

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем

Кафедра інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 122 комп'ютерні науки

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки _____ **Сергій ГРИБКОВ**

«28» _____ квітня _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Захарченко Альони Анатоліївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розроблення інформаційної системи управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів»

керівник роботи Старший викладач Ліманська Наталія Володимирівна,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти «28» квітня 2025 р. № 254-кв

2. Строк подання здобувачем роботи: 30.05.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: Загальна інформація про підприємство, документообіг підприємства, дані про організаційну структуру

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1. Загальна характеристика підприємства

2. Організаційна структура

3. Опис поточних бізнес-процесів

4. Виявлені проблеми

5. Огляд існуючих рішень

6. Задачі на автоматизацію

7. Економічний ефект від впровадження нової системи

8. Технічне завдання

9. Опис функцій системи

10. Архітектурні рішення

11. Проектування бази даних

12. Реалізація описаних функцій

5. Перелік графічного матеріалу:

Схема бази даних

Інтерфейс програми

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Ліманська Н.В.	28.04.2025	12.05.2025
2	Ліманська Н.В.	28.04.2025	19.05.2025
3	Ліманська Н.В.	28.04.2025	26.05.2025

7. Дата видачі завдання: 28 квітня 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз структури підприємства	29.04.2025	
2	Постановка задачі	30.04.2025	
3	Створення бізнес-моделі процесів	01.05.2025	
4	Огляд рішень-аналогів	02.05.2025	
5	Створення технічного завдання	03.05.2025	
6	Проектування БД	04.05.2025	
7	Створення інформаційної системи	06.05.2025	
8	Створення інструкції користувача	11.05.2025	
9	Оформлення пояснювальної записки	11.05.2025	
10	Створення презентації	16.05.2025	

Здобувач

(підпис)

Альона ЗАХАРЧЕНКО

Керівник роботи

(підпис)

Наталія ЛІМАНСЬКА

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему "Розроблення інформаційної системи управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів" присвячена розробці програмного забезпечення для автоматизації процесів обробки індивідуальних замовлень у ювелірному виробництві. Обсяг роботи складає 97 сторінок. Робота також налічує 18 таблиць та 34 рисунка.

Розроблена система дозволяє ефективно створювати, керувати та переглядати замовлення клієнтів. Проект охоплює аналіз вимог, проектування архітектури, розробку програмного коду та тестування системи.

Розробка системи сприятиме підвищенню ефективності роботи ювелірного заводу, зменшенню помилок у процесах, пов'язаних із замовленнями, та покращенню взаємодії з клієнтами.

Ключові слова: ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ, ЮВЕЛІРНІ ВИРОБИ, АВТОМАТИЗАЦІЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, КЛІЄНТСЬКА БАЗА, АНАЛІЗ ДАНИХ, ВИРОБНИЦТВО.

ANNOTATION

Qualification thesis on "Development of an information system for managing orders for individual jewelry production" is dedicated to the development of software for automating the processing of individual orders in jewelry production. The thesis consists of 97 pages. The work also includes 18 tables and 34 figures.

The developed system allows for efficient creation, management, and review of customer orders. The project covers requirements analysis, architecture design, software code development, and system testing.

The development of the system will contribute to improving the efficiency of the jewelry factory, reducing errors in order-related processes, and enhancing customer interaction.

Keywords: INFORMATION SYSTEM, ORDER MANAGEMENT, JEWELRY, AUTOMATION, SOFTWARE, CUSTOMER DATABASE, DATA ANALYSIS, MANUFACTURING.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	10
1.1 Опис предметної області.....	10
1.2 Організаційна структура та опис функцій, які реалізуються на підприємстві	12
1.3 Потреби заводу у впровадженні системи управління індивідуальними замовленнями	18
1.4 Прогнозований економічний ефект від впровадження.....	24
Висновки до розділу 1	39
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ	42
2.1 Загальні положення.....	42
2.2 Призначення і цілі створення системи	42
2.3 Характеристика об'єкта автоматизації.....	44
2.4 Вимоги до системи.....	44
2.5 Склад і зміст роботи по створенню системи.....	52
2.6 Порядок контролю та приймання системи.....	53
2.7. Вимоги до підготовчих робіт перед введенням системи в дію	53
2.8 Вимоги до документації	53
2.9 Діаграма Ганта та календарний план	54
Висновки до розділу 2	56
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	57
3.1 Опис та обґрунтування вибору програмно-технічних засобів розроблення	

програмного продукту.	58
3.2 Архітектурні рішення програми.....	61
3.3 Проектування та створення бази даних	65
3.4 Реалізація функцій системи	69
3.5 Інструкція користувача.....	82
Висновки до розділу 3	90
ВИСНОВКИ.....	92
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	94
ДОДАТКИ.....	98
Додаток А.....	98
Додаток Б	102

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку технологій, у жорсткій конкуренції в ювелірній галузі багато підприємств стикаються з низкою викликів, таких як необхідність підвищення ефективності роботи, загальне зменшення витрат та покращення взаємодії з клієнтами. Особливо це актуально для ювелірних заводів, що пропонують виготовлення індивідуальних замовлень. Для таких підприємств важливим є не лише збереження високої якості продукції, але й забезпечення оперативності та точності у виконанні замовлень, враховуючи всі побажання клієнтів.

Однак у традиційній моделі організації роботи ювелірних заводів процес управління замовленнями часто є ручним. Це доволі часто може спричиняти помилки, уповільнювати обробку інформації та знижувати загальну продуктивність. Відсутність автоматизації управління замовленнями ускладнює координацію між відділами, збільшує навантаження на працівників і негативно впливає на забезпечення всіх побажань клієнтів.

У зв'язку з цим виникає потреба у впровадженні сучасної інформаційної системи, яка дозволить автоматизувати процеси управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів. Така система має забезпечити централізоване збереження даних про замовлення, можливість переглядати його статус та деталі для подальшого виготовлення.

Метою цієї роботи є розробка інформаційної системи, яка дозволить підвищити ефективність роботи ювелірного заводу шляхом оптимізації процесів управління індивідуальними замовленнями. Основними завданнями дослідження є:

1. аналіз особливостей роботи ювелірного заводу та визначення вимог до інформаційної системи;
2. проектування архітектури системи, враховуючи сучасні підходи до програмного забезпечення;
3. розробка програмного рішення для автоматизації управління

замовленнями;

4. тестування розробленої системи та оцінка її ефективності.

Реалізація такої інформаційної системи сприятиме оптимізації роботи підприємства, зниженню кількості помилок, пов'язаних із ручним введенням даних, підвищенню швидкості обробки замовлень і покращенню взаємодії з клієнтами, що в кінцевому результаті сприятиме підвищенню конкурентоспроможності ювелірного заводу.

РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Опис предметної області

ТОВ «Київський ювелірний завод» є одним із провідних підприємств в Україні, що займається виробництвом ювелірних виробів різних категорій. Від свого заснування завод здобув репутацію одного з лідерів у галузі, зокрема завдяки високій якості виробів, індивідуальному підходу до клієнтів та здатності реалізовувати ексклюзивні проекти. Продукція заводу охоплює широкий спектр виробів: від стандартних колекцій до унікальних ювелірних витворів, створених за індивідуальними ескізами.

ТОВ «Київський ювелірний завод» налічує мережу фірмових магазинів по всій Україні з головним офісом у Києві. Завод займається різноманітними типами замовлень: індивідуальні замовлення включають як створення унікальних виробів для клієнтів, які мають готові ескізи для майбутнього виробу, так і можливість кастомізації готових виробів з каталогу; також завод має стандартні замовлення, які забезпечують випуск серійних виробів, доступних для широкого кола покупців; ремонтні послуги включають відновлення старих прикрас чи їх модифікацію за бажанням власника; корпоративні замовлення передбачають виготовлення спеціальних прикрас з логотипами компаній або для урочистих заходів.

Процес виготовлення ювелірних виробів за індивідуальним замовленням на Київському ювелірному заводі включає кілька етапів, починаючи від консультацій із клієнтом і обробки його ескізу до безпосереднього виробництва і доставки готового виробу.

Виробничі потужності заводу дозволяють реалізовувати як невеликі серії виробів, так і великі обсяги стандартної продукції.

Крім того, важливим аспектом є постійне вдосконалення дизайнерських рішень. Відділ дизайну заводу працює над створенням нових колекцій, враховуючи світові тренди та індивідуальні запити клієнтів. Інноваційні технології, зокрема комп'ютерне моделювання, дозволяють досягти високої точності та реалізувати складні елементи дизайну. Завод також використовує новітні методи обробки металу та фінішної обробки виробів, що забезпечує їх довговічність та естетичну привабливість. Важливу роль у виробничому процесі відіграє автоматизація та інтеграція різних етапів роботи заводу. Наразі на ТОВ «Київський ювелірний завод» існують проблеми з централізованим управлінням індивідуальними замовленнями через використання застарілих програмних рішень. Дані про замовлення часто вводяться вручну, що призводить до неточностей, дублювання інформації та затримок у виконанні замовлень. Відсутність повної інтеграції між менеджерами з продажу, менеджерами продукту та виробничим відділом ускладнює контроль за виконанням замовлень і підвищує ризик помилок. Для вирішення цих проблем пропонується впровадження нової корпоративної інформаційної системи, яка дозволить автоматизувати внесення даних, покращити взаємодію між відділами та підвищити ефективність роботи кожного етапу виробництва. Поряд із виробничим процесом, «Київський ювелірний завод» активно розвиває маркетингові стратегії та просування своєї продукції через онлайн-платформи. Інтернет-магазин заводу дозволяє замовляти продукцію з каталогу дистанційно, а активна присутність у соціальних мережах дає можливість залучити нову аудиторію та інформувати клієнтів про нові колекції та спеціальні пропозиції. Завод також активно працює над розвитком партнерських відносин з іншими компаніями, що дозволяє розширювати асортимент та виходити на нові ринки.

Усім процесам на заводі притаманна велика увага до екологічності виробництва. Завод активно співпрацює з міжнародними постачальниками матеріалів, що дозволяє використовувати тільки сертифіковані дорогоцінні метали та камені, які відповідають міжнародним стандартам. Використання

екологічно чистих матеріалів і мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище – важлива частина стратегії заводу. Це підвищує довіру споживачів і забезпечує дотримання міжнародних стандартів соціальної відповідальності. Завод активно працює над впровадженням нових технологій, які дозволяють не тільки знижувати витрати, але й підвищувати ефективність виробництва. Для досягнення високих результатів завод постійно проводить тренінги для своїх співробітників, вдосконалюючи їх кваліфікацію та впроваджуючи нові методи роботи, що дозволяють забезпечити максимальну ефективність на кожному етапі виробничого процесу. Співробітники, що працюють на заводі, мають доступ до найсучасніших технологій та методик, що забезпечує високий рівень продуктивності та конкурентоспроможності на ринку.

1.2 Організаційна структура та опис функцій, які реалізуються на підприємстві

«Київський ювелірний завод» виконує важливі завдання, які пов'язані з виготовленням ювелірних виробів, охоплюючи при тому всі етапи – від прийому замовлень до клієнтського обслуговування. Замовлення на індивідуальні ювелірні вироби можуть надходити через кілька каналів: телефон, електронну пошту, месенджери, соціальні мережі чи під час відвідування ювелірного салону.

Організаційна структура ТОВ "Київський ювелірний завод" має ієрархічну форму управління з чітким поділом обов'язків між підрозділами. Керівництво заводу здійснюється директором, який координує роботу всіх відділів та підрозділів підприємства. У структурі заводу є такі основні підрозділи:

- Відділ продажу та маркетингу.
- Виробничі підрозділи (вони займаються виготовленням прикрас, обробкою матеріалів, складанням виробів).
- Відділ обробки замовлень (вони займаються як стандартними колекціями, так і для індивідуальними замовленнями).

- Технічний відділ (вони займаються як стандартними колекціями, так і для індивідуальними замовленнями).
- Адміністративний відділ.
- Фінансовий відділ.

Кожен підрозділ має свої функції та задачі, які забезпечують безперервний процес виробництва і обробки замовлень. Важливою частиною організації є відділ обробки замовлень. Він відповідає за приймання та обробку замовлень. Також його особливість полягає в тому, що в ньому розглядаються як стандартні замовлення, так і індивідуальні, виконання яких потребує особливого підходу.



Рисунок 1.1 – Схема організаційної структури підприємства

1.2.1 Взаємодія підрозділів ТОВ «Київський ювелірний завод»

Функції основних підрозділів підприємства наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Підрозділи та відділи ТОВ "Київський ювелірний завод"

Підрозділи	Функції
Виробничі підрозділи	Займаються безпосереднім виготовленням виробів, включаючи обробку металів, складання, пайку та інші

Підрозділи	Функції
	етапи виробництва, а також замовляють сировину, з якої виготовляються прикраси
Відділ продажу та маркетингу	Відповідає за просування готової продукції на ринку, взаємодію з клієнтами та підготовку маркетингових кампаній.
Відділ обробки замовлень	Займається прийманням та обробкою замовлень клієнтів, координацією етапів виробництва, контроль за виконанням індивідуальних замовлень.
Технічний відділ	Забезпечує підтримку і ремонт виробничого обладнання.
Адміністративний відділ	Здійснює загальну адміністративну підтримку підприємства, організацію роботи всіх підрозділів, кадрові питання.
Фінансовий відділ	Відповідає за бюджетування, контроль витрат, облік прибутку та витрат на підприємстві.

Однак, на даний момент процес реєстрації та обробки саме індивідуальних замовлень залишається частково ручним, що створює значні труднощі в управлінні замовленнями. Дані про замовлення часто фіксуються у вигляді окремих файлів або навіть на папері, що призводить до дублювання інформації, неточностей та затримок у виконанні. Відсутність централізованої автоматизованої системи управління ускладнює координацію між відділами та підвищує ймовірність помилок у виробничому процесі.

Наступним етапом є затвердження дизайну. На цьому етапі менеджери продукту узгоджують всі деталі майбутнього виробу, включаючи наданий ескіз, матеріали, побажання в кастомізації та інші особливості. Однак відсутність

автоматизованого управління індивідуальними замовленнями та синхронізації між відділами часто призводить до затримок у передачі інформації від менеджерів продукту до виробничого відділу.

Процес виготовлення виробу включає кілька ключових етапів. Спочатку відбувається лиття металу, де вибираються відповідні матеріали, такі як золото, срібло, платина чи інший метал, та створюються заготовки для майбутніх виробів. Потім проводиться механічна обробка, полірування та нанесення покриттів, щоб надати виробу бажану форму та вигляд, а також додавання гравіювання під час виготовлення кастомізованого виробу. Інкрустація дорогоцінного каміння завершує етапи виготовлення, після чого виріб збирається в єдину конструкцію.

Після виготовлення виріб проходить контроль якості. Кожен виріб перевіряється на відповідність стандартам і вимогам замовника. Якщо виявляються недоліки, виріб повертається на доопрацювання, щоб виправити всі вади.

Однією з ключових функцій є управління складом матеріалів. На даний момент на заводі використовуються традиційні методи контролю запасів, що дозволяє ефективно використовувати ресурси і час при виготовленні продукції через відстеження необхідних матеріалів, чим забезпечує безперервність виробничого процесу, скорочує витрати на зберігання та мінімізує ймовірність дефіциту або надлишку матеріалів.

Ще однією важливою функцією є управління персоналом та його ефективністю. Наявність системи для моніторингу робочих навантажень призводить до рівномірного розподілу завдань та допомагає оптимізувати робочий процес, знизити рівень стресу у працівників та підвищити продуктивність.

Важливою складовою для успішного розвитку підприємства є ефективна система маркетингу та реклами. Завод активно розвиває свою онлайн-присутність, використовуючи інтеграції з CRM-системами, що дозволяє не лише

зберігати інформацію про потреби клієнтів, але й здійснювати цілеспрямовану маркетингову діяльність, пропонуючи клієнтам персоналізовані пропозиції та акції на основі їхніх уподобань.

Крім того, для підвищення рівня обслуговування клієнтів «Київський ювелірний завод» розробив програму лояльності, яка дозволяє не лише збільшити кількість повторних покупок, а й сприяє розвитку позитивної репутації бренду.

Нарешті, важливою функцією є інтеграція заводу з системами онлайн-торгівлі. Розширення присутності на онлайн-платформах дозволяє залучити більше клієнтів та автоматично синхронізувати дані про замовлення, складські запаси та фінансові операції. Це забезпечує точність і швидкість обробки замовлень та покращує досвід покупців.

1.2.2 Структура відділу обробки замовлень

Відділ обробки замовлень займає центральне місце в організаційній структурі ТОВ «Київський ювелірний завод». Він забезпечує координацію між клієнтами та виробництвом. Основними функціями відділу є приймання та обробка замовлень клієнтів, контроль за виконанням замовлень.

Відділ обробки замовлень має стратегічне розташування в загальній структурі підприємства, це в свою чергу дозволяє ефективно взаємодіяти з іншими підрозділами. Як видно із рисунка 1.2, відділ обробки замовлень отримує інформацію від:

- Відділу продажу та маркетингу (запити клієнтів);
- Технічного відділу (підтримка системи);
- Адміністративного відділу (кадрове забезпечення);

Також відділ передає:

- Замовлення виробничим підрозділам;
- Звіти про виконання директору.

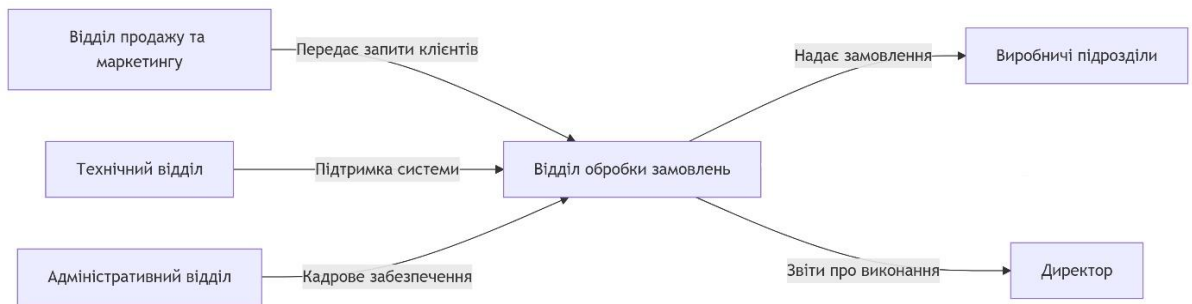


Рисунок 1.2 – Організаційна структура відділу обробки замовлень

1.2.3 Посадові обов'язки працівників

Працівники відділу обробки замовлень виконують такі обов'язки:

1. Реєстрація нових замовлень у системі;
2. Перевірка можливості виконання замовлення (наявність матеріалів, виробничих потужностей);
3. Моніторинг статусу замовлень на різних етапах виробництва;
4. Комунікація з клієнтами щодо термінів виконання;
5. Інформування клієнтів про готовність виробів;
6. Підготовка звітності для керівництва.

1.2.4 Інформаційні потоки

Інформація, яку отримує відділ обробки замовлень:

- Від відділу продажу та маркетингу: запити клієнтів на замовлення виробу;
- Від технічного відділу: технічна підтримка інформаційних систем, актуалізація програмного забезпечення;
- Від адміністративного відділу: кадрове забезпечення, внутрішні регламенти та процедури.

Інформація, яку передає відділ обробки замовлень:

- Виробничим підрозділам: детальні специфікації замовлень, пріоритетність;
- Директору: звіти про виконання замовлень.

Централізована роль відділу обробки замовлень забезпечує ефективну

координацію бізнес-процесів підприємства та своєчасне виконання замовлень клієнтів.

1.3 Потреби заводу у впровадженні системи управління індивідуальними замовленнями

У сучасних умовах ювелірний ринок вимагає високої швидкості обробки замовлень, точності виробничих процесів і ефективності управління. «Київський ювелірний завод» стикається з кількома проблемами, які обмежують можливості підприємства в виконанні індивідуальних замовлень. Однією з головних проблем є залежність від ручної праці. Більшість операцій, таких як реєстрація замовлень, облік наявних продуктів, побажання при кастомізації виконуються вручну, що збільшує ризик помилок, знижує ефективність і подовжує час виконання завдань. Ручне введення даних може призвести до неточностей, які впливають на точність замовлення і строки його виготовлення.

Ще однією значною проблемою є низький рівень взаємодії між відділами, що зумовлений використанням розрізаних програмних рішень. Хоча окремі підрозділи — зокрема, відділ продажу, відділ обробки замовлень та виробництво — вже застосовують певні програмні інструменти для виконання своїх функцій, ці системи не інтегровані між собою. Обмін даними між ними відбувається вручну, часто через електронну пошту, месенджери, таблиці Excel або усні повідомлення. Це створює затримки в комунікації, призводить до дублювання роботи, помилок у даних і неузгоджених дій між відділами.

Крім того, наявне програмне забезпечення не адаптоване для обробки індивідуальних замовлень, які потребують точного врахування специфікацій клієнта, погодження етапів виготовлення та гнучкого управління ресурсами. Відсутність централізованого контролю ускладнює відстеження статусу замовлення. Кожен етап виготовлення виробу фіксується окремо, без зв'язку з єдиною замовницькою картою, тому виріб може бути виконаний із запізненням або неточностями, а клієнт — залишитися без актуальної інформації про стан свого замовлення.

Впровадження інформаційної системи управління замовленнями на «Київському ювелірному заводі» допоможе вирішити ці проблеми. Автоматизація процесів дозволить знизити ризик помилок, оскільки реєстрація замовлень, перегляд наявності продуктів і моніторинг етапів виробництва виконуватимуться в єдиній системі. Це підвищить точність і прозорість роботи, зменшивши вплив людського фактору. Система інтегрує всі етапи виготовлення, починаючи від прийому замовлення і закінчуючи доставкою готового виробу, що дозволить оперативно вирішувати проблеми та уникати затримок. Підрозділи матимуть доступ до актуальних даних, що дозволить швидше реагувати на зміни і забезпечить ефективну взаємодію між відділами.

Крім того, автоматизована система забезпечить більш високий рівень обслуговування клієнтів. Клієнти зможуть отримувати актуальну інформацію про стан своїх замовлень, що підвищить рівень довіри та лояльності. Зменшення залежності від ручної праці дозволить знизити операційні витрати, пришвидшити обробку замовлень і зменшити кількість помилок, що в свою чергу підвищить загальну продуктивність підприємства.

Загалом, впровадження автоматизованої системи управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів на «Київському ювелірному заводі» є необхідним кроком для модернізації виробничих процесів, що дозволить підвищити ефективність роботи, знизити витрати, мінімізувати помилки та забезпечити високий рівень обслуговування клієнтів, сприяючи подальшому успіху підприємства на ринку.

Впровадження автоматизованої системи також значно спростить комунікацію між різними відділами підприємства. Завдяки єдиній платформі, всі співробітники отримуватимуть актуальні дані і зможуть швидко координувати свої дії. Це дозволить знизити ймовірність виникнення помилок або затримок, що часто виникають через неузгодженість дій між відділами. Наприклад, у разі зміни вимог до замовлення чи необхідності термінового виготовлення виробу, система дозволить миттєво передати нову інформацію в відповідні підрозділи,

забезпечуючи оперативну реакцію.

Ще однією перевагою автоматизації є полегшення контролю якості продукції. В процесі виготовлення виробів, в системі буде фіксуватись кожен етап виробничого процесу. Це дозволить скоротити час на сповіщення клієнта про стан його замовлення.

Автоматизація також дозволить знизити навантаження на працівників, звільнивши їх від рутинних операцій, таких як введення даних, відстеження етапу виконання замовлень, внесення побажань щодо кастомізації та власних ескізів. Це дозволить зосередити увагу співробітників на більш складних завданнях, таких як вирішення проблем, покращення процесів та інновації. Зменшення кількості рутинних задач підвищить загальний моральний стан працівників і дозволить досягти більш високих результатів у їхній роботі.

Окрім того, автоматизована система управління замовленнями дозволить полегшити процес навчання нових співробітників. Завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу та автоматизованим процесам, нові працівники зможуть швидше освоїти необхідні процедури, що забезпечить їхню швидку інтеграцію в робочий процес. Це особливо важливо для компаній з високою плинністю кадрів або в періоди активних розширень виробництва.

Завдяки такому комплексному підходу до автоматизації управління замовленнями, «Київський ювелірний завод» зможе значно покращити свою конкурентоспроможність на ринку, забезпечивши високий рівень обслуговування клієнтів, оптимізуючи внутрішні процеси і знижуючи витрати. Технологічні інновації у вигляді впровадження автоматизованої системи дозволять компанії не тільки зберегти лідерські позиції на ринку, а й розвивати нові напрямки бізнесу.

1.3.1 Детальний опис моделей AS IS та TO BE

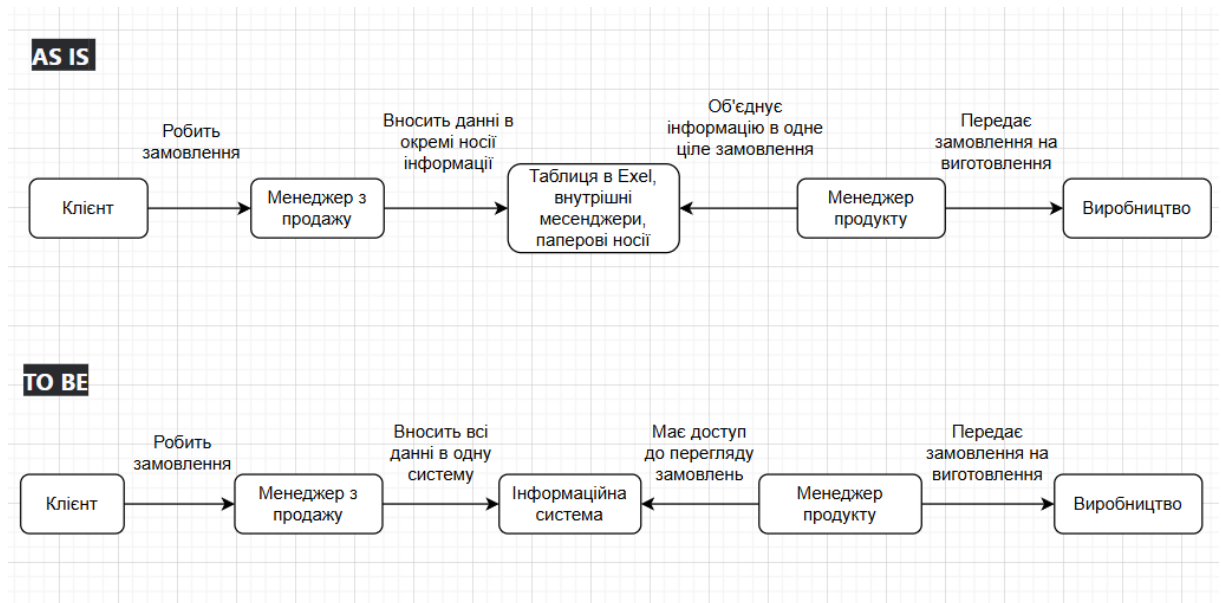


Рисунок 1.3 – Модель AS IS та TO BE

1. Поточна модель (AS IS) зображена на рисунку 1.3

Кроки процесу:

1. Клієнт робить замовлення:

- Надходить через різні канали: телефон, email, соцмережі, візит до магазину.

2. Менеджер з продажу обробляє замовлення:

- Фіксує дані в різних носіях:
 - Excel-таблиця (основні деталі: ПІБ клієнта, тип виробу, адреса доставки).
 - Чати (Telegram/Viber) – для спілкування з менеджером продукту.
 - Паперові носії – друковані ескізи.

3. Ручне об'єднання інформації:

- Менеджер продукту вручну переносить дані з усіх джерел у єдиний документ (наприклад, Word або іншу Excel-таблицю) для того, щоб передати в подальше виготовлення.

4. Передача на виробництво:

- Заовлення відправляється до цеху через:
 - Електронну пошту (PDF-документ).
 - Усне повідомлення (якщо термінове).

Проблеми:

Втрата даних: Інформація розподілена між Excel, чатами та папером.

Затримки: Пошук і збір даних займає до 30-40 хвилин на заовлення.

Помилки: Ризик неправильного введення або втрати ескізів.

2. Майбутня модель (TO BE) зображена на рисунку 1.3

Кроки процесу:

1. Клієнт робить заовлення:
 - Надходить через різні канали: телефон, email, соцмережі, візит до магазину.
2. Менеджер з продажу вносить дані в систему:
 - Усі деталі (ескизи, матеріали, адресу доставки, побажання касомізації і тд) записуються в єдину ІС.
 - Система автоматично створює картку заовлення з унікальним ІD.
3. Автоматизований обмін:
 - Менеджер продукту отримує доступ до заовлення в реальному часі.
 - Передача у виробництво усіх деталей та специфікації без ручного перенесення.
4. Відстеження статусу:
 - Можливість менеджерам редагувати статус виконання заовлення для подальшої передачі інформації клієнту.

Переваги:

Швидкість: Час обробки скорочується з 45 хв до 15 хв.

Прозорість: Усі працівники бачать актуальні дані.

В таблиці 1.2 наведене порівняння цих моделей.

Таблиця 1.2 Порівняльна таблиця

Критерій	AS IS	TO BE
Носії даних	Excel, чати, папір	Єдина інформаційна система
Час обробки	До 45 хв	До 15 хв
Ризик помилок	Високий (ручне введення)	Низький (автоматизація)
Доступність	Дані розрізнені	Усі працівники бачать одні дані

1.3.2 Документообіг на ТОВ "Київський ювелірний завод"

В таблицях 1.3 та 1.4 наведені поточний та майбутній документообіг на підприємстві.

Таблиця 1.3 Поточний документообіг (AS IS)

№	Документ	Відправник	Одержувач	Носій	Час передачі	Проблеми
1	Заявка клієнта	Менеджер з продажу	Менеджер продукту	Електронна пошта, таблиці Excel, фотографії ескізів	15-30 хв	Втрата даних, дублювання
2	Ескіз виробу	Клієнт	Менеджер з продажу	Папір, фотографія	1 день	Немає версійності
3	Статус виконання	Менеджер продукту	Менеджер з продажу	Месенджери, усно	По різному	Відсутність фіксації

Таблиця 1.4 Майбутній документообіг (TO BE)

№	Документ	Відправник	Одержувач	Носій	Час передачі	Переваги
1	Заявка клієнта	Менеджер з продажу	Менеджер продукту	Інформаційна система	Миттєво	Всі дані про замовлення в одному місці
2	Ескіз виробу	Менеджер з продажу	Менеджер продукту	Фотографія в інформаційній системі	Миттєво	Швидкий доступ до всіх ескізів
3	Статус виконання	Менеджер продукту	Менеджер з продажу	Інформаційна система	Миттєво	Легка та швидка можливість змінювати статус у замовлень

1.4 Прогнозований економічний ефект від впровадження

Впровадження автоматизованої системи управління замовленнями на ТОВ «Київський ювелірний завод» є стратегічною інвестицією, спрямованою на оптимізацію бізнес-процесів, підвищення ефективності виробництва та забезпечення конкурентних переваг підприємства на ринку. Для прийняття обґрунтованого рішення щодо доцільності впровадження системи необхідно провести детальний аналіз економічних показників проєкту, включаючи витрати на реалізацію, потенційну економію та очікуваний прибуток.

1.4.1 Витрати на впровадження системи

1.4.1.1 Програмне забезпечення та інструменти розробки

Для розробки та функціонування даної системи було вирішено

використовувати сучасний технологічний стек, що включає C# WinForms на базі потужної платформи .NET 4.7.2 у поєднанні з надійною та перевіреною базою даних MySQL Community Edition. Значною перевагою обраного технологічного рішення є те, що воно не потребує додаткових фінансових витрат на придбання ліцензійного програмного забезпечення, оскільки всі компоненти доступні у безкоштовних версіях.

Детальний аналіз вартості програмних компонентів:

- Visual Studio Community 2022– потужне інтегроване середовище розробки (IDE), що надає розробникам повний набір інструментів для створення високоякісних додатків. Для реалізації нашого проекту цілком достатньо можливостей безкоштовної версії Community Edition, яка підтримує усі необхідні функції та компоненти.

Вартість: 0 грн.

- MySQL Community Edition– надійна, масштабована та високопродуктивна система керування базами даних з відкритим кодом, що використовується у мільйонах проектів по всьому світу. Дана версія повністю безкоштовна для використання і забезпечує всі необхідні функції для надійного зберігання та обробки даних нашої системи.

Вартість: 0 грн.

- Додаткові бібліотеки та компоненти– система використовуватиме низку стандартних та спеціалізованих бібліотек, таких як System.Security.Cryptography для шифрування чутливих даних, ADO.NET для взаємодії з базою даних, а також інші компоненти .NET Framework, що є невід'ємною частиною платформи і не потребують додаткової оплати. Усі ці бібліотеки повністю інтегровані у середовище розробки та надаються безкоштовно.

Вартість: 0 грн.

Загальні витрати на програмне забезпечення: 0 грн. Такий результат є надзвичайно сприятливим для бюджету проекту, оскільки весь необхідний

інструментарій доступний без додаткових фінансових вкладень і при цьому забезпечує високу якість та надійність розроблюваної системи.

1.4.1.2 Оновлення апаратного забезпечення

Одна з ключових переваг даної системи полягає у її оптимізованості та невибагливості до апаратних ресурсів, що дозволяє використовувати її навіть на комп'ютерах попередніх поколінь. Відповідно до аналізу вимог, проведеного у розділі 3.1, система здатна ефективно функціонувати на стандартних персональних комп'ютерах з операційною системою Windows 10, включаючи навіть відносно застарілі моделі.

Детальний аналіз мінімальних апаратних вимог:

- Процесор: Достатньо процесора з тактовою частотою від 1 ГГц, що є надзвичайно низьким порогом навіть для комп'ютерів випущених понад 10 років тому. Фактично, будь-який офісний комп'ютер, що використовується сьогодні, значно перевищує цю вимогу, що гарантує плавну та безперебійну роботу системи.
- Оперативна пам'ять (ОЗП): Мінімальні вимоги становлять 2–4 ГБ, хоча для забезпечення максимально комфортної та продуктивної роботи рекомендується наявність принаймні 4 ГБ оперативної пам'яті. Це дозволяє системі ефективно працювати з даними навіть при одночасному використанні інших офісних додатків.
- Дисковий простір: Потрібно лише 64 ГБ вільного місця на жорсткому диску (HDD) або твердотільному накопичувачі (SSD). При цьому система сама по собі займає незначний обсяг простору, але запас рекомендується для зберігання даних та забезпечення стабільної роботи операційної системи.
- Графічна підсистема: Система не висуває особливих вимог до графічних можливостей комп'ютера – достатньо навіть інтегрованої графіки найбазовішого рівня, оскільки програма не використовує складних графічних елементів чи 3D-рендерингу.

Висновок щодо апаратного забезпечення:

За умови, що підприємство вже оснащено персональними комп'ютерами під управлінням Windows 10, які відповідають мінімальним вимогам (а це переважна більшість активно використовуваних сьогодні комп'ютерів), жодних додаткових інвестицій в оновлення апаратного забезпечення не потрібно.

У випадку наявності більш застарілих робочих станцій (наприклад, з Windows 7 або з недостатніми технічними характеристиками), можливе часткове оновлення компонентів з мінімальними фінансовими витратами:

- Додавання модулів оперативної пам'яті (до 4 ГБ): приблизно 800 грн за модуль × 10 робочих станцій = 8 000 грн (за необхідності).
- Встановлення твердотільних накопичувачів SSD (128–256 ГБ) для прискорення роботи операційної системи та додатків: приблизно 1 500 грн за накопичувач × 10 робочих станцій = 15 000 грн (за необхідності).

Загальні потенційні витрати на оновлення апаратного забезпечення: від 0 грн (якщо наявне обладнання відповідає вимогам) до 23 000 грн (за умови необхідності часткового оновлення парку комп'ютерів).

1.4.1.3 Навчання персоналу

Особлива увага при розробці системи приділялася створенню максимально інтуїтивного та дружнього до користувача інтерфейсу, що дозволяє значно скоротити час та вартість навчання персоналу. Завдяки логічній організації елементів управління, наявності контекстних підказок та послідовності робочих процесів, освоєння системи відбувається швидко та не вимагає спеціальних технічних знань від кінцевих користувачів.

Проте для забезпечення максимально ефективного використання всіх можливостей системи рекомендується провести наступні навчальні заходи:

1. Розробка та надання докладних інструкцій користувача: Підготовка вичерпної документації з покроковими інструкціями, ілюстраціями та прикладами використання системи у типових бізнес-сценаріях. Ці

матеріали служитимуть не лише для початкового навчання, але й як довідкове джерело при виникненні питань у процесі експлуатації.

Оптимізована вартість: 3 000 грн (замість стандартних 5 000 грн, завдяки чіткій структурі та простоті системи).

2. Проведення групових тренінгів: Організація та проведення практичних занять з демонстрацією функціоналу системи та відпрацюванням типових операцій. Завдяки інтуїтивному інтерфейсу достатньо провести одне групове заняття, що охоплює всіх співробітників, які будуть працювати з системою.

Вартість: 5 000 грн (за одну навчальну групу).

3. Індивідуальні консультації та підтримка в перехідний період: Надання персональних консультацій працівникам, які мають специфічні запитання або потребують додаткової допомоги при освоєнні системи.

Вартість: 3 000 грн (за пакет консультаційних послуг у період впровадження).

Загальні витрати на навчання персоналу: 11 000 грн, що становить значну економію порівняно зі стандартними витратами на навчання при впровадженні аналогічних систем (20 000–30 000 грн). Ця економія досягається завдяки простоті та інтуїтивності інтерфейсу, а також відсутності необхідності у спеціалізованих технічних знаннях для роботи з системою.

1.4.1.4 Технічна підтримка та супровід

Завдяки використанню надійних технологій та продуманій архітектурі система характеризується високою стабільністю та низькими вимогами до обслуговування. Проте, як і будь-яке програмне рішення, вона потребує певного рівня технічної підтримки для забезпечення безперебійної роботи та адаптації до змін у бізнес-процесах підприємства.

План технічної підтримки та супроводу включає:

1. Виявлення та усунення можливих помилок: Швидке реагування на виявлені недоліки чи збої у роботі системи, діагностика проблем та їх

оперативне вирішення. Система побудована на перевірених технологіях, що значно знижує ймовірність критичних помилок, проте певний бюджет на цей аспект є необхідним.

Вартість: 4 000 грн (на період впровадження та початкової експлуатації).

2. Адаптація та модифікація системи: Внесення змін та доповнень до функціоналу системи відповідно до нових потреб підприємства чи змін у нормативно-правовій базі. Гнучка архітектура системи дозволяє здійснювати такі модифікації з мінімальними технічними складнощами.

Вартість: 5 000 грн(на початковий період експлуатації).

3. Регулярне обслуговування та оптимізація: Проведення планових перевірок, оптимізація продуктивності системи, резервне копіювання даних та інші профілактичні заходи для підтримки стабільної роботи.

Вартість: 4 000 грн (на перший рік експлуатації).

Загальні витрати на технічну підтримку та супровід: 13 000 грн, що є оптимальним показником для системи такого класу та складності. Ця сума забезпечує необхідний рівень підтримки без надмірних витрат, які могли б сягати 15 000–20 000 грн для більш складних рішень.

1.4.1.5 Сумарні витрати на впровадження системи

Сумарні витрати на впровадження інформаційної системи наведені в таблиці

1.5.

Таблиця 1.5 Сумарні витрати

Категорія витрат	Мінімальна оцінка, грн	Максимальна оцінка, грн
Програмне забезпечення та інструменти розробки	0	0
Апаратне забезпечення	0	23 000
Навчання персоналу	11 000	11 000
Технічна підтримка та супровід	13 000	13 000

Категорія витрат	Мінімальна оцінка, грн	Максимальна оцінка, грн
Загальні витрати	24 000	47 000

Розрахунок загальних витрат виконується наступним чином:

Загальні_витрати=Витрати_на_ПЗ+Витрати_на_обладнання+
+Витрати_на_навчання + Витрати_на_підтримку.

Таким чином, загальні витрати на впровадження системи коливаються від 24 000 грн до 47 000 грн, залежно від необхідності оновлення апаратного забезпечення. Ця сума є надзвичайно конкурентоспроможною порівняно з типовими витратами на впровадження аналогічних систем на ринку, що часто перевищують 50 000–100 000 грн. Економія досягається завдяки використанню безкоштовного програмного забезпечення, мінімальним вимогам до апаратних ресурсів та оптимізованому процесу навчання персоналу.

Для подальших розрахунків економічної ефективності використовуватимемо максимальну оцінку витрат, що складає 47 000 грн, для забезпечення більш консервативного підходу до економічного обґрунтування.

1.4.2 Очікувана економія та вигоди

1.4.2.1 Скорочення витрат на оплату праці

Автоматизація процесу управління замовленнями дозволить значно скоротити час, необхідний для обробки кожного замовлення, що призведе до суттєвої економії витрат на оплату праці персоналу.

1. Аналіз поточного стану:

- Середній час обробки одного замовлення: 45 хвилин;
- Кількість замовлень на день: 40 замовлень;
- Загальний час на обробку на день: $45 \text{ хв} \times 40 = 1\,800 \text{ хв} = 30 \text{ годин}$;
- Середня погодинна ставка працівника: 200 грн/год;
- Щоденні витрати на оплату праці: $30 \text{ год} \times 200 \text{ грн/год} = 6\,000 \text{ грн}$;
- Кількість робочих днів на рік: 250 днів;

- Річні витрати на оплату праці: $6\,000 \text{ грн} \times 250 = 1\,500\,000 \text{ грн}$.

Розрахунок поточних річних витрат здійснюється наступним чином:

Поточні_річні_витрати = Час_обробки_замовлення \times Кількість_замовлень \times Погодинна_ставка \times Кількість_робочих_днів = $(45 \text{ хв} / 60) \times 40 \times 200 \text{ грн/год} \times 250 = 1\,500\,000 \text{ грн}$.

2. Прогноз після впровадження системи:

- Очікуваний час обробки одного замовлення: 15 хвилин (зниження на 66.7%);
- Загальний час на обробку на день: $15 \text{ хв} \times 40 = 600 \text{ хв} = 10 \text{ годин}$;
- Щоденні витрати на оплату праці: $10 \text{ год} \times 200 \text{ грн/год} = 2\,000 \text{ грн}$;
- Річні витрати на оплату праці: $2\,000 \text{ грн} \times 250 = 500\,000 \text{ грн}$.

Розрахунок прогнозованих річних витрат здійснюється наступним чином:

Прогнозовані_річні_витрати = Новий_час_обробки_замовлення \times Кількість_замовлень \times Погодинна_ставка \times Кількість_робочих_днів = $(15 \text{ хв} / 60) \times 40 \times 200 \text{ грн/год} \times 250 = 500\,000 \text{ грн}$.

3. Економія:

- Щоденна економія робочого часу: $30 \text{ год} - 10 \text{ год} = 20 \text{ год}$;
- Щоденна економія коштів: $6\,000 \text{ грн} - 2\,000 \text{ грн} = 4\,000 \text{ грн}$;
- Річна економія коштів: $4\,000 \text{ грн} \times 250 = 1\,000\,000 \text{ грн}$;

Розрахунок річної економії здійснюється наступним чином:

Річна_економія=(Поточні_щоденні_витрати-Прогнозовані_щоденні_витрати) \times Кількість_робочих_днів = $(6\,000 \text{ грн} - 2\,000 \text{ грн}) \times 250 = 1\,000\,000 \text{ грн}$

Загальна річна економія на оплаті праці: 1 000 000 грн

1.4.2.2 Зменшення помилок і пов'язаних витрат

Автоматизація процесів суттєво знижує ймовірність виникнення помилок, пов'язаних з людським фактором, що призводить до зменшення витрат на виправлення цих помилок та відшкодування збитків клієнтам.

1. Поточний стан:

- Загальна кількість замовлень на рік: 10 000 замовлень;
- Частка замовлень з помилками: 7%;
- Кількість замовлень з помилками на рік: $10\ 000 \times 7\% = 700$ замовлень;
- Середня вартість виправлення однієї помилки: 1 200 грн;
- Річні витрати на виправлення помилок: $700 \times 1\ 200\ \text{грн} = 840\ 000\ \text{грн}$;

Розрахунок поточних витрат на виправлення помилок здійснюється наступним чином:

$$\begin{aligned} \text{Поточні_витрати_на_виправлення} &= \text{Кількість_замовлень} \times \\ \text{Частка_помилок} \times \text{Вартість_виправлення} &= 10\ 000 \times 0.07 \times 1\ 200\ \text{грн} = \\ &840\ 000\ \text{грн}. \end{aligned}$$

2. Прогноз після впровадження системи:

- Очікувана частка замовлень з помилками: 2%;
- Кількість замовлень з помилками на рік: $10\ 000 \times 2\% = 200$ замовлень;
- Річні витрати на виправлення помилок: $200 \times 1\ 200\ \text{грн} = 240\ 000\ \text{грн}$.

Розрахунок прогнозованих витрат на виправлення помилок здійснюється наступним чином:

$$\begin{aligned} \text{Прогнозовані_витрати_на_виправлення} &= \text{Кількість_замовлень} \times \\ \text{Нова_частка_помилок} \times \text{Вартість_виправлення} &= 10\ 000 \times 0.02 \times 1\ 200\ \text{грн} = 240 \\ &000\ \text{грн}. \end{aligned}$$

3. Економія:

- Зменшення кількості помилок: $700 - 200 = 500$ помилок на рік;
- Річна економія: $840\ 000\ \text{грн} - 240\ 000\ \text{грн} = 600\ 000\ \text{грн}$.

Розрахунку річної економії від зменшення помилок здійснюється наступним чином:

$$\begin{aligned} \text{Економія_від_зменшення_помилок} &= \text{Поточні_витрати_на_виправлення} - \\ \text{Прогнозовані_витрати_на_виправлення} &= 840\ 000\ \text{грн} - 240\ 000\ \text{грн} = 600\ 000\ \text{грн} \end{aligned}$$

1.4.2.3 Зростання кількості оброблених замовлень

Підвищення ефективності обробки замовлень та зменшення часу на їх обробку дозволить підприємству збільшити кількість оброблених замовлень, що призведе до зростання прибутку.

1. Поточний стан:

- Кількість замовлень на рік: 10 000 замовлень;
- Середній прибуток з одного замовлення: 1 500 грн;
- Річний прибуток від замовлень: $10\,000 \times 1\,500 \text{ грн} = 15\,000\,000 \text{ грн}$.

Розрахунок поточного річного прибутку здійснюється наступним чином:

$$\text{Поточний}_\text{річний}_\text{прибуток} = \text{Кількість}_\text{замовлень} \times \text{Середній}_\text{прибуток}_\text{з}_\text{замовлення} = 10\,000 \times 1\,500 \text{ грн} = 15\,000\,000 \text{ грн}.$$

2. Прогноз після впровадження системи:

- Очікуване зростання кількості замовлень: 15%;
- Додаткова кількість замовлень на рік: $10\,000 \times 15\% = 1\,500$ замовлень;
- Нова загальна кількість замовлень: $10\,000 + 1\,500 = 11\,500$ замовлень;
- Річний прибуток після впровадження: $11\,500 \times 1\,500 \text{ грн} = 17\,250\,000 \text{ грн}$.

Розрахунок прогнозованого річного прибутку здійснюється наступним чином:

$$\text{Прогнозований}_\text{річний}_\text{прибуток} = (\text{Поточна}_\text{кількість}_\text{замовлень} \times (1 + \text{Відсоток}_\text{зростання})) \times \text{Середній}_\text{прибуток}_\text{з}_\text{замовлення} = (10\,000 \times (1 + 0.15)) \times 1\,500 \text{ грн} = 17\,250\,000 \text{ грн}.$$

3. Додатковий прибуток:

- Додаткова кількість замовлень: 1 500 замовлень;
- Додатковий річний прибуток: $1\,500 \times 1\,500 \text{ грн} = 2\,250\,000 \text{ грн}$;
- Аналіз зростання: $17\,250\,000 \text{ грн} - 15\,000\,000 \text{ грн} = 2\,250\,000 \text{ грн}$.

Розрахунку додаткового прибутку здійснюється наступним чином:

$$\text{Додатковий}_\text{прибуток} = \text{Додаткова}_\text{кількість}_\text{замовлень} \times$$

Середній_прибуток_з_замовлення = $1\,500 \times 1\,500$ грн = 2 250 000 грн.

1.4.2.4 Оптимізація управління запасами

Впровадження автоматизованої системи дозволить оптимізувати процеси управління запасами матеріалів та готової продукції, що призведе до зменшення витрат на зберігання та втрат від псування матеріалів.

1. Поточний стан:

- Середньорічна вартість надлишкових запасів: 500 000 грн;
- Витрати на зберігання (20% від вартості): $500\,000$ грн \times 20% = 100 000 грн;
- Втрати через псування матеріалів: 60 000 грн;
- Загальні витрати: $100\,000$ грн + $60\,000$ грн = 160 000 грн.

Розрахунок поточних витрат на управління запасами здійснюється наступним чином:

Поточні_витрати_на_запаси=(Вартість_запасів \times Відсоток_витрат_на_зберігання) + Втрати_через_псування = $(500\,000$ грн \times 0.2) + $60\,000$ грн = 160 000 грн.

2. Прогноз після впровадження системи:

- Очікуване зменшення надлишкових запасів: 30%;
- Нова вартість запасів: $500\,000$ грн \times (1 - 30%) = 350 000 грн;
- Витрати на зберігання: $350\,000$ грн \times 20% = 70 000 грн;
- Втрати через псування: 30 000 грн (зменшення на 50%);
- Загальні витрати: $70\,000$ грн + $30\,000$ грн = 100 000 грн.

Розрахунок прогнозованих витрат на управління запасами здійснюється наступним чином:

Прогнозовані_витрати_на_запаси = (Нова_вартість_запасів \times Відсоток_витрат_на_зберігання) + Нові_втрати_через_псування = $(350\,000$ грн \times 0.2) + $30\,000$ грн = 100 000 грн.

3. Економія:

- Річна економія: $160\,000$ грн - $100\,000$ грн = 60 000 грн;

Розрахунку економії на управлінні запасами здійснюється наступним

чином:

Економія_на_управлінні_запасами = Поточні_витрати_на_запаси -
 Прогнозовані_витрати_на_запаси = 160 000 грн - 100 000 грн = 60 000 грн

1.4.2.5 Підвищення лояльності клієнтів

Покращення якості обслуговування клієнтів та зменшення кількості помилок призведе до підвищення рівня задоволеності та лояльності клієнтів, що матиме позитивний економічний ефект.

1. Поточний стан:

- Кількість клієнтів: 3 000;
- Частка повторних замовлень: 40%;
- Кількість повторних замовлень: $3\,000 \times 40\% = 1\,200$;
- Середня вартість повторного замовлення: 4 000 грн;
- Прибуток від повторних замовлень: $1\,200 \times 4\,000$ грн = 4 800 000 грн.

Розрахунок поточного прибутку від повторних замовлень здійснюється наступним чином:

Поточний_прибуток_від_повторних_замовлень = Кількість_клієнтів ×
 Частка_повторних_замовлень × Середня_вартість_повторного_замовлення =
 $3000 \times 0.4 \times 4\,000$ грн = 4 800 000 грн.

2. Прогноз після впровадження системи:

- Очікуване зростання частки повторних замовлень: до 48%
 (зростання на 8%);
- Кількість повторних замовлень: $3\,000 \times 48\% = 1\,440$;
- Прибуток від повторних замовлень: $1\,440 \times 4\,000$ грн = 5 760 000 грн.

Розрахунок прогнозованого прибутку від повторних замовлень здійснюється наступним чином:

Прогнозований_прибуток_від_повторних_замовлень=Кількість_клієнтів×
 Нова_частка_повторних_замовлень×Середня_вартість_повторного_замовлення
 = $3\,000 \times 0.48 \times 4\,000$ грн = 5 760 000 грн.

3. Додатковий прибуток:

- Додаткова кількість повторних замовлень: $1\ 440 - 1\ 200 = 240$;
- Додатковий річний прибуток: $5\ 760\ 000\ \text{грн} - 4\ 800\ 000\ \text{грн} = 960\ 000\ \text{грн}$.

Розрахунок додаткового прибутку від підвищення лояльності здійснюється наступним чином:

Додатковий_прибуток_від_лояльності=Прогнозований_прибуток_від_повторних_замовлень - Поточний_прибуток_від_повторних_замовлень = $5\ 760\ 000\ \text{грн} - 4\ 800\ 000\ \text{грн} = 960\ 000\ \text{грн}$.

1.4.2.6 Сумарні вигоди від впровадження системи

Сумарні вигоди від впровадження інформаційної системи зазначені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 Сумарні вигоди

Категорія вигод	Сума, грн/рік
Скорочення витрат на оплату праці	1 000 000
Зменшення помилок і пов'язаних витрат	600 000
Додатковий прибуток від збільшення обсягу замовлень	2 250 000
Економія на управлінні запасами	60 000
Підвищення лояльності клієнтів	960 000
Загальний економічний ефект	4 870 000

Розрахунку загального економічного ефекту здійснюється наступним чином:

Загальний_економічний_ефект=Економія_на_оплаті_праці+
Економія_від_зменшення_помилки+Додатковий_прибуток_від_збільшення_замовлень+Економія_на_управлінні_запасами+Додатковий_прибуток_від_підви

щення_лояльності = 1 000 000 грн + 600 000 грн + 2 250 000 грн + 60 000 грн + 960 000 грн = 4 870 000 грн.

1.4.3 Розрахунок ефективності інвестицій

1.4.3.1 Термін окупності (Payback Period, PP)

Термін окупності — це період часу, необхідний для повного відшкодування початкових інвестицій за рахунок надходжень від проєкту. Розрахунок терміну окупності здійснюється наступним чином:

$PP = \text{Початкові інвестиції} / \text{Річний дохід} = 47\,000 \text{ грн} / 4\,870\,000 \text{ грн/рік} = 0.0097 \text{ року.}$

Для перетворення в більш зрозумілі одиниці:

- У місяцях: $0.0097 \text{ року} \times 12 \text{ місяців/рік} = 0.116 \text{ місяця};$
- У днях: $0.0097 \text{ року} \times 365 \text{ днів/рік} = 3.54 \text{ днів} \approx 4 \text{ дні.}$

Таким чином, термін окупності проєкту становить приблизно 4 дні, що є надзвичайно швидким та свідчить про високу економічну ефективність інвестицій.

1.4.3.2 Рентабельність інвестицій (Return on Investment, ROI)

Рентабельність інвестицій відображає відношення чистого прибутку до вартості вкладених коштів та розраховується наступним чином:

$ROI = (\text{Річний дохід} - \text{Початкові інвестиції}) / \text{Початкові інвестиції} \times 100\% = (4\,870\,000 \text{ грн} - 47\,000 \text{ грн}) / 47\,000 \text{ грн} \times 100\% = 10\,263.83\%.$

Отриманий показник $ROI = 10\,263.83\%$ вказує на виключно високу прибутковість проєкту. Це означає, що на кожен вкладений гривню підприємство отримує 102.64 грн чистого прибутку протягом першого року експлуатації системи.

1.4.3.3 Чиста приведена вартість (Net Present Value, NPV)

Чиста приведена вартість враховує часову вартість грошей та показує різницю між приведеною вартістю майбутніх надходжень та початковими інвестиціями. Розрахунок NPV для 3-річного періоду при ставці дисконтування 20%:

$$NPV = -I_0 + \sum (CF_t / (1+r)^t)$$

де:

- $I_0 = 47\,000$ грн (початкові інвестиції);
- CF_t = грошові потоки за роками (4 870 000 грн щорічно);
- $r = 20\%$ (ставка дисконтування);
- t = період (1, 2, 3 роки);

$$NPV = -47\,000 + 4\,870\,000/(1+0.2)^1 + 4\,870\,000/(1+0.2)^2 + 4\,870\,000/(1+0.2)^3$$

$$= -47\,000 + 4\,058\,333.33 + 3\,381\,944.44 + 2\,818\,287.04 = 10\,211\,564.81 \text{ грн.}$$

Розрахуємо детальніше кожен компонент формули:

- $CF_1/(1+r)^1 = 4\,870\,000 / (1+0.2)^1 = 4\,870\,000 / 1.2 = 4\,058\,333.33$ грн;
- $CF_2/(1+r)^2 = 4\,870\,000 / (1+0.2)^2 = 4\,870\,000 / 1.44 = 3\,381\,944.44$ грн;
- $CF_3/(1+r)^3 = 4\,870\,000 / (1+0.2)^3 = 4\,870\,000 / 1.728 = 2\,818\,287.04$ грн.

Огляд ринкових CRM/ERP-рішень для ювелірної галузі

В таблиці 1.7 наведено порівняння систем для можливого впровадження.

Таблиця 1.7 Порівняльна таблиця систем

Критерій	Запропонована система	Odoo Manufacturing	SAP Business One
Вартість впровадження	24 000 – 47 000 грн	80 000 грн	300 000 грн
Термін впровадження	3 місяці	2 місяці	9 місяців
Функції для працівників	Індивідуальні замовлення	Виробничий модуль	Потужна аналітика
Інтеграція	Індивідуальна	API	SAP-екосистема
Мова інтерфейсу	Українська	Англійська	Англійська
Підтримка	Персональна	Спільнота	Платна
ROI (орієнтовний)	10263%	2500%	1800%

Висновки до розділу 1

У першому розділі було досліджено діяльність «Київського ювелірного заводу», який спеціалізується на виготовленні ювелірних виробів. Завод обробляє різні типи замовлень, серед яких індивідуальні замовлення, стандартні вироби, ремонт ювелірних прикрас та корпоративні замовлення. Весь процес виробництва включає кілька етапів, починаючи з прийому замовлення і закінчуючи передачею готового виробу клієнту. На підприємстві існує координація між відділами прийому замовлень, обробки замовлень, виробничим підрозділом, відділом контролю якості та клієнтським сервісом, що дозволяє забезпечити ефективну організацію роботи.

Однак, попри належну організацію, були виявлені суттєві проблеми, які негативно впливають на ефективність та швидкість роботи підприємства. Однією з основних проблем є високий рівень ручної праці, оскільки більшість процесів, таких як реєстрація замовлень, передача ескізів, здійснюється вручну. Це не лише збільшує ризик помилок, але й суттєво знижує загальну продуктивність. Також недостатня ефективність комунікації між відділами є однією з основних причин затримок і дублювання зусиль працівників, оскільки відсутність централізованої інформаційної системи ускладнює обмін даними. Крім того, труднощі з відстеженням і контролем замовлень на різних етапах виробництва призводять до затримок у виконанні замовлень, що негативно впливає на загальну ефективність роботи.

Для вирішення цих проблем було рекомендовано впровадження інтегрованої автоматизованої системи управління індивідуальними замовленнями, яка дозволить значно знизити час на обробку замовлень завдяки автоматизації основних процесів. Впровадження такої системи поліпшить взаємодію між відділами, оскільки всі процеси будуть здійснюватися через єдину платформу для обміну інформацією, що значно зменшить кількість помилок при реєстрації та обліку замовлень. Система також покращить контроль за виконанням замовлень, надаючи можливість відстеження замовлення на всіх

етапах виробництва, що дозволить забезпечити своєчасне виконання замовлень і підвищити рівень обслуговування клієнтів.

Завдяки інтегрованій системі управління замовленнями підприємство зможе значно підвищити свою ефективність, скоротити час виготовлення продукції та оптимізувати витрати. Це забезпечить не лише покращення обслуговування клієнтів, але й зміцнить конкурентоспроможність заводу на ринку, що дозволить йому ефективніше реагувати на вимоги споживачів та досягати високих результатів у своїй галузі.

Ще однією важливою перевагою інтегрованої автоматизованої системи є її здатність в майбутньому інтегруватися з іншими важливими бізнес-процесами підприємства. Зокрема, це стосується інтеграції з фінансовими і бухгалтерськими системами для автоматичного обліку доходів, витрат і податкових зобов'язань. Така інтеграція значно полегшить роботу фінансових відділів, дозволяючи їм отримувати актуальну інформацію та оперативно приймати рішення щодо фінансування та управління ресурсами.

Один із важливих аспектів впровадження автоматизованої системи полягає у підготовці персоналу. Для того, щоб система була ефективною, необхідно провести навчання співробітників на всіх етапах виробництва. Зокрема, працівники повинні навчитися працювати з новими інтерфейсами, здійснювати облік матеріалів, контролювати виконання замовлень і працювати з аналітичними даними.

Процес навчання включатиме теоретичні заняття, а також практичні тренування для закріплення знань. Це дозволить мінімізувати людський фактор та зменшити кількість помилок під час роботи з новою системою. Крім того, буде важливо забезпечити технічну підтримку користувачів у разі виникнення складнощів.

При впровадженні автоматизованої системи необхідно враховувати ризики, які можуть виникнути через технічні несправності, помилки в налаштуваннях чи низьку кваліфікацію персоналу. Одним із таких ризиків є

ймовірність збою в роботі системи в разі неправильної налаштування або збою в інфраструктурі, що може призвести до тимчасових зупинок у виробничому процесі. Для мінімізації таких ризиків важливо проводити регулярне тестування системи, а також організувати службу технічної підтримки для оперативного реагування на проблеми.

Додатково до технічних аспектів, необхідно також зважати на ризики, пов'язані з фінансуванням і бюджетними обмеженнями. Визначення точного бюджету на реалізацію проекту та встановлення чітких термінів допоможе уникнути перевищення витрат і затримок у впровадженні системи.

У результаті виконаних досліджень і аналізу існуючих проблем на «Київському ювелірному заводі», впровадження автоматизованої системи управління індивідуальними замовленнями є важливим кроком для підвищення ефективності підприємства. Завдяки такій системі підприємство зможе значно знизити витрати на ручну працю, скоротити час виконання замовлень і зменшити ймовірність помилок у процесі виробництва. Водночас система дозволить значно покращити взаємодію між відділами та забезпечити високий рівень обслуговування клієнтів. Впровадження цієї технології дозволить заводу зміцнити свої позиції на ринку, знижуючи витрати та збільшуючи доходи, що забезпечить його стійкий розвиток у майбутньому.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

2.1 Загальні положення

2.1.1 Найменування системи: «Інформаційна система управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів»

2.1.2 Результати робіт зі створення системи оформлюються згідно з вимогами ДСТУ на відповідні етапи розроблення. Порядок оформлення і передачі результатів у цьому випадку визначається змістом і календарним планом виконання розробки.

2.1.3 У випадку необхідності на наступних стадіях робіт по створенню системи окремі положення можуть уточнюватися і розвиватися.

2.2 Призначення і цілі створення системи

2.2.1 Призначення системи

Інформаційна система управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів призначена для автоматизації процесів прийому, обробки та виконання замовлень у ТОВ "Київський ювелірний завод". Основна мета системи — створення єдиного цифрового середовища для створення та управління замовленнями, що дозволить менеджерам з продажу та менеджерам продукту ефективно взаємодіяти, зменшити кількість помилок і прискорити виконання замовлень.

Система має забезпечити:

- централізоване введення та обробку інформації щодо замовлень;
- відстеження статусів замовлень;
- автоматизацію взаємодії між менеджером з продажу та менеджером продукту;
- створення як індивідуальних замовлень, так і кастомізації готових виробів.

2.2.2 Цілі створення системи

Метою створення інформаційної системи є підвищення ефективності управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів за рахунок автоматизації та централізації всіх ключових процесів.

Основні завдання системи:

- Зменшення часу на внесення та обробку замовлень за рахунок автоматизації.
- Підвищення точності введених даних та зниження кількості помилок.
- Забезпечення швидкого доступу до інформації про замовлення для менеджерів.
- Оптимізація процесу контролю за виконанням замовлень.
- Підвищення рівня задоволеності клієнтів завдяки прискоренню обробки індивідуальних замовлень.

Орієнтовні показники, які планується досягти після впровадження системи наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 Орієнтовані показники

Показник	Поточний рівень	Очікуваний рівень після впровадження
Час на внесення замовлення	10-15 хвилин	2-3 хвилини
Час на обробку замовлення	1-2 години	До 30 хвилин
Кількість помилок у замовленнях	10-15%	Не більше 1%
Швидкість передачі замовлення у виробництво	До 24 годин	До 2 годин
Рівень задоволеності клієнтів	70%	95% і вище

Таким чином, впровадження системи дозволить оптимізувати бізнес-процеси, скоротити витрати часу на обробку замовлень, підвищити контроль за

виконанням замовлень та покращити клієнтський сервіс.

2.3 Характеристика об'єкта автоматизації

2.3.1 Короткі відомості про об'єкт автоматизації.

Об'єктом автоматизації є діяльність відділу обробки замовлень Київського ювелірного заводу.

2.4 Вимоги до системи

2.4.1 Вимоги до системи в цілому.

Інформаційна система управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів повинна забезпечити централізоване зберігання та обробку інформації про замовлення, автоматизацію процесів внесення, контролю та виконання замовлень, а також ефективну взаємодію між відділами.

Загальні вимоги до системи:

- Централізоване зберігання даних у єдиній базі.
- Доступ до інформації про замовлення у реальному часі.
- Розмежування прав доступу відповідно до ролі користувача.
- Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів.
- Сумісність із діючими корпоративними системами (обліковими системами, базами даних тощо).

2.4.1.1 Вимоги до структури і функціонування системи.

2.4.1.1.1 Система повинна мати клієнт-серверну архітектуру, що використовує єдину базу даних (надалі — БД).

Згідно з функціональною структурою відділу обробки замовлень, інформаційна система повинна бути пов'язана в мережі з автоматизованими робочими місцями:

- менеджера з продажу;
- менеджера продукту;

- адміністратора;
- директора.

2.4.1.1.2 Інформаційна система повинна реалізовувати такі основні функції:

- 1) Реєстрація замовлення - внесення інформації про замовлення менеджером з продажу; можливість внесення специфічних вимог клієнта (матеріал, гравірування, тип каменю, власний ескіз тощо).
- 2) Обробка замовлення - перегляд замовлення менеджером продукту; перевірка технічної можливості виконання замовлення.
- 3) Контроль виконання замовлення - відслідковування та зміна менеджерами статусу замовлення.
- 4) Доставка виробу - реєстрація інформації про адресу доставку виробу.
- 5) Управління історією замовлень - доступ до списку замовлень для перегляду.
- 6) Створення звітів в форматі PDF.
- 7) Фільтрація замовлень.

2.4.1.1.3 Система має розвиватись та модернізуватись через оновлення, розширення або заміну функціональних можливостей, а також удосконалення технічного та програмного забезпечення відповідно до появи нових поколінь комп'ютерів. Архітектура та технології програмного забезпечення повинні бути спроектовані таким чином, щоб забезпечити легкість їх оновлення та розвитку, з можливістю опрацювання більших обсягів даних та складніших завдань, а також адаптації до нових персональних комп'ютерів.

Програмно-технічне забезпечення системи має включати інструменти для відображення інформації у табличному, текстовому та графічному форматах. Програмна та інформаційна сумісність забезпечується використанням загальносистемного протоколу обміну даними, спеціалізованих прикладних програмних пакетів для міжмашинної взаємодії та єдиної системи класифікації

й кодування.

2.4.1.2 Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу.

2.4.1.2.1 Працівники, що використовують автоматизовану систему, зобов'язані:

- Пройти відповідне навчання та здобути практичні навички роботи з персональним комп'ютером;
- Суворо дотримуватись технологічних інструкцій під час роботи із системою;
- Експлуатувати персональний комп'ютер відповідно до встановлених інструкцій з експлуатації;
- Дотримуватись регламентованих правил зберігання даних у базі даних;
- Виконувати правила техніки безпеки при роботі з персональним комп'ютером.

2.4.1.2.2 Користувачами системи може виступати менеджер з продажу, менеджер продукту, директор. Вхід у систему повинен здійснюватися через логін та пароль, який відображає рівень користувача: із правом коригування БД і без права. Залежно від рівня користувач отримує повний чи обмежений доступ до системи.

2.4.1.3 Вимоги до надійності.

2.4.1.3.1 Система має багатофункціональний характер і розрахована на використання впродовж робочих годин. Функціональні можливості системи працюють за дискретним принципом. Згідно з вимогами ДСТУ 2226-93, оцінювання надійності здійснюється окремо для кожної функції. Беручи до уваги специфіку роботи системи, її показники надійності визначаються надійністю системи управління базами даних, на якій вона побудована, та технічного обладнання, на якому вона функціонує. Ключовими індикаторами надійності виступають:

L_i — показник імовірності безвідмовного виконання завдання у встановлений термін (імовірність успішного виконання i -того запиту);

K_r — показник готовності програмно-технічного комплексу;

T_v — середній часовий інтервал, необхідний для відновлення програмно-технічного комплексу;

T_e — мінімальний проміжок часу між двома послідовними відмовами протягом календарного місяця.

2.4.1.3.2 Комплекс технічних засобів повинен передбачати можливість запуску і належної роботи із різних робочих пристроїв.

Для забезпечення надійності програмного та інформаційного забезпечення необхідно передбачити використання:

- об'єктно-орієнтованого програмування;
- програмних засобів контролю вхідної інформації з видачею користувачу повідомлень про виявлені помилки;
- програмних засобів коригування для виявлення і виправлення помилок у БД.

2.4.1.4 Вимоги до безпеки.

Для забезпечення безпеки при експлуатації, налагодженні, монтажі, обслуговуванні і ремонті технічних засобів системи потрібно дотримуватись вимог ДСТУ: ДСТУ 2293:2014, ДСТУ 9047:2020, ДСТУ ГОСТ 12.0.230:2008, ДСТУ 7237:2011, ДСТУ 7238:2011, ДСТУ 7239:2011; по доступним рівням освітленості, вібраційних і шумових навантажень слід дотримуватися вимог відповідно ДСТУ Б А.3.2-15:2011, ДСТУ EN 14253:2018, ДСТУ 2867-94.

2.4.1.5 Вимоги з ергономіки та технічної естетики.

Загальні ергономічні і естетичні вимоги до системи повинні відповідати держстандартам ДСТУ 8604:2015, ДСТУ 7298:2013. Освітленість робочого місця повинна відповідати ДСТУ EN 12464-1:2016, ДБН В.2.5-28:2018.

Засоби відображення повинні розміщуватися таким чином, щоб кут спостереження екрану складав не більше, ніж 45 градусів, мінімальна відстань спостереження екрану — 0,3 м, рекомендована — 0,5 м.

При розробленні ПЗ слід створити зручний інтерфейс для запобігання

втомлюваності користувача.

2.4.1.6 Вимоги по розташуванню, обслуговуванню, ремонту і зберігання компонентів системи.

2.4.1.6.1 Види обслуговування системи визначаються у відповідності з ДСТУ EN 13306:2019.

2.4.1.6.2 Розташування технічного обладнання системи потребує площ, що відповідають нормам ДБН В.2.2-9:2018. При цьому необхідно чітко дотримуватись вимог, викладених у документації з експлуатації. Електроживлення технічних компонентів системи здійснюється від мережі змінного струму з напругою 220/380 В та частотою (50 ± 1) Гц. Прийнятні коливання напруги становлять від +10% до -15%, а тривалість переривань у електропостачанні не повинна перевищувати 0,001 секунди.

2.4.1.7 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу.

Для надійності збереження і доступу до інформації необхідно використовувати засоби захисту:

- 1) серверних операційних систем Windows;
- 2) локальної мережі та програми захисту в мережі Firewall.
- 3) клієнт-серверної СУБД:
 - тригери, подання;
 - процедури та функції;
 - встановлення груп користувачів і ролей використання.

Крім цього, кожен сеанс роботи системи має розпочинатися з введення індивідуального логіну та паролю. Для надійного захисту від несанкціонованого доступу кожен із працівників повинен мати персональний пароль. Крім того, деякі таблиці треба захистити від можливого редагування, доповнення чи вилучення інформації.

2.4.1.8 Вимоги по захисту від впливу зовнішніх діянь.

2.4.1.8.1 Електричний компонент електромагнітного поля перешкод у приміщеннях не має перевищувати $0,3 \text{ В/м}^2$ у частотному діапазоні від 0,15 до

300 МГц. Для забезпечення захисту від впливу електромагнітних полів та промислових перешкод необхідно передбачити використання різноманітних екранів і фільтрів.

2.4.1.8.2 Засоби захисту, що запобігають впливу шкідливих факторів на функціонування комплексу технічних засобів, мають бути спроектовані відповідно до вимог ДБН В.2.2-9:2018. Обчислювальне обладнання за показниками стійкості до зовнішніх впливів повинно відповідати стандартам, визначеним у ДСТУ 2506-94.

2.4.2 Вимоги до функціональності системи

2.4.2.1 Перелік функцій із зазначенням вхідної та вихідної інформації наведено в таблиці 2.2.

Функції мають забезпечити раціональну організацію роботи користувача на основі безперервної технології: заповнення БД, довідників, формування різноманітних звітів і виконання інших функцій, визначених чинним документом. При цьому пріоритетом є зручність введення та використання інформації користувачем за рахунок формування підказок і меню на екрані монітора.

Таблиця 2.2. Перелік функцій, вхідної та вихідної інформації

№ п/п	Найменування функції	Вхідна інформація	Вихідна інформація
1	Внесення даних про замовлення	Таблиця БД «Замовлення»	Форма з полями вводу та перегляду інформації
2	Формування звіту по замовленням	Запит замовлень	Форма зі списком замовлень
3	Внесення даних про категорії, матеріали, клієнтів, вироби і т.д	Таблиці БД «Категорії», «Матеріали», «Клієнти», «Вироби»	Форма з полями для вводу та перегляду інформації

2.4.2.2 Вимоги до інтерфейсу користувача

Інтерфейс системи має бути розроблений з урахуванням принципів зручності та доступності:

- Розділення доступу для різних типів користувачів (менеджер з продажу, менеджер продукту).
- Наявність інтуїтивно зрозумілих меню та навігації
- Відстеження та зміна статусу замовлення.
- Відсутність перевантаження зайвою інформацією.

2.4.2.3 Вимоги до продуктивності та надійності

Система повинна забезпечувати високу продуктивність та безперебійну роботу. Вимоги до продуктивності наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 Вимоги до продуктивності

Показник	Вимога
Час обробки запиту користувача	Не більше 5 секунд
Оновлення статусу замовлення	Доступ для зміни у менеджерів
Максимальна кількість одночасних підключень	До 50 користувачів
Гарантована доступність системи	Не менше 99,5% часу на місяць
Час відновлення після збою	Не більше 30 хвилин

2.4.2.4 Вимоги до безпеки та захисту даних

Інформаційна система повинна забезпечувати високий рівень захисту даних та безпеки користувацьких сесій. Усі дані користувачів, включаючи особисту інформацію клієнтів та дані про замовлення, повинні зберігатися у зашифрованому вигляді.

Під час доступу до системи менеджер з продажу та менеджер продукту має проходити автентифікацію через логін і пароль.

2.4.3 Вимоги до програмного забезпечення (ПЗ)

2.4.3.1 Загальносистемне ПЗ

Загальносистемне програмне забезпечення має гарантувати стабільне та ефективне виконання функціональних завдань системи. До його складу входять:

- Операційна система (ОС) — Windows;
- Система управління базами даних (СУБД) — MySQL.

2.4.3.2 Загальні вимоги до системного ПЗ

Системне програмне забезпечення повинно відповідати таким критеріям:

- Оптимальне використання ресурсів технічних засобів;
- Найвища можлива продуктивність;
- Цілковите забезпечення функціональних потреб системи.

2.4.3.3 Вимоги до операційної системи

Операційна система має забезпечувати:

- Мінімальне споживання комп'ютерних ресурсів для власних потреб, особливо оперативної та дискової пам'яті;
- Максимальну швидкість при керуванні периферійними пристроями;
- На робочих носіях має бути встановлена ОС Windows.

2.4.3.4 Вимоги до СУБД

Система управління базами даних повинна забезпечувати:

- Повне задоволення вимог функціональних задач;
- Високу надійність роботи;
- Ефективне керування даними потрібного обсягу та структури;
- Оперативне виконання користувацьких запитів;
- Мінімальні вимоги до технічних засобів.

2.4.3.5 Програмні засоби введення-виведення та діалогу

Програмні засоби повинні забезпечувати:

- Відображення необхідної інформації на екрані у вигляді відповідних даних;

- Контроль введення даних із сигналізацією про помилки та можливістю їх негайного виправлення;
- Формування та виведення даних у потрібному форматі за запитом користувача.

2.4.3.6 Вимоги до спеціального ПЗ

При розробці спеціального програмного забезпечення необхідно дотримуватись наступних вимог:

- Програми мають бути взаємно сумісними та інтегрованими із загальносистемним ПЗ;
- Розробка має здійснюватись із використанням об'єктно-орієнтованого програмування;
- Інтерфейс користувача повинен відповідати стандартам Windows;
- Система має підтримувати можливість розширення функціональності відповідно до нових потреб в майбутньому.

2.5 Склад і зміст роботи по створенню системи

Створення інформаційної системи управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів передбачає реалізацію комплексу функціональних, технічних та організаційних вимог, спрямованих на забезпечення ефективної роботи підприємства. Основними напрямками, за якими визначаються вимоги до системи, є функціональність, інтерфейс користувача, продуктивність, безпека та інші аспекти, що стосуються роботи з даними та забезпечення безперебійного функціонування.

2.5.1 Стадії створення системи і терміни виконання робіт наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 Найменування робіт при створенні системи

№ п/п	Найменування робіт	Строки виконання робіт
1	Передпроектне дослідження об'єкта автоматизації	Лютий 2025
2	Технічне завдання	Березень 2025

3	Технічний проєкт	Березень – Травень 2025
4	Оформлення документації	Травень 2025

2.6 Порядок контролю та приймання системи

2.6.1 Інформаційна система при впровадженні повинна пройти приймальні випробування відповідно до вимог ДСТУ 3974-2000.

2.6.2 Тестування для перевірки працездатності та ухвалення рішення щодо можливості впровадження системи в дослідну експлуатацію проводиться спільно розробниками та замовником. Програму випробувань розробляє виконавець проєкту з подальшим затвердженням замовником.

2.6.3 Передача системи в дослідну експлуатацію відбувається на підставі технічного завдання та керівництва користувача. Після завершення періоду дослідної експлуатації створюється список необхідних доопрацювань із рекомендованими термінами їх виконання.

2.6.4 Офіційне введення системи в експлуатацію оформлюється відповідним актом здачі-приймання.

2.7. Вимоги до підготовчих робіт перед введенням системи в дію

Для успішного впровадження системи замовник здійснює наступні підготовчі заходи:

- Забезпечує комплектацію необхідними технічними засобами;
- Організовує підготовку користувачів системи, навчаючи їх роботі з персональними комп'ютерами та правилам експлуатації системи;
- Забезпечує проведення дослідної експлуатації та подальше введення системи в промислову експлуатацію.

2.8 Вимоги до документації

2.8.1 Для системи розробляється комплект документації, який включає технічне завдання та технічний проєкт.

2.8.2 Документація розробляється з дотриманням вимог Державних

стандартів серії 19 «Єдина система програмної документації» та серії 24 «Єдина система стандартів автоматизованих систем управління».

2.9 Діаграма Ганта та календарний план

Діаграма Ганта зазначена на рисунку 2.1.

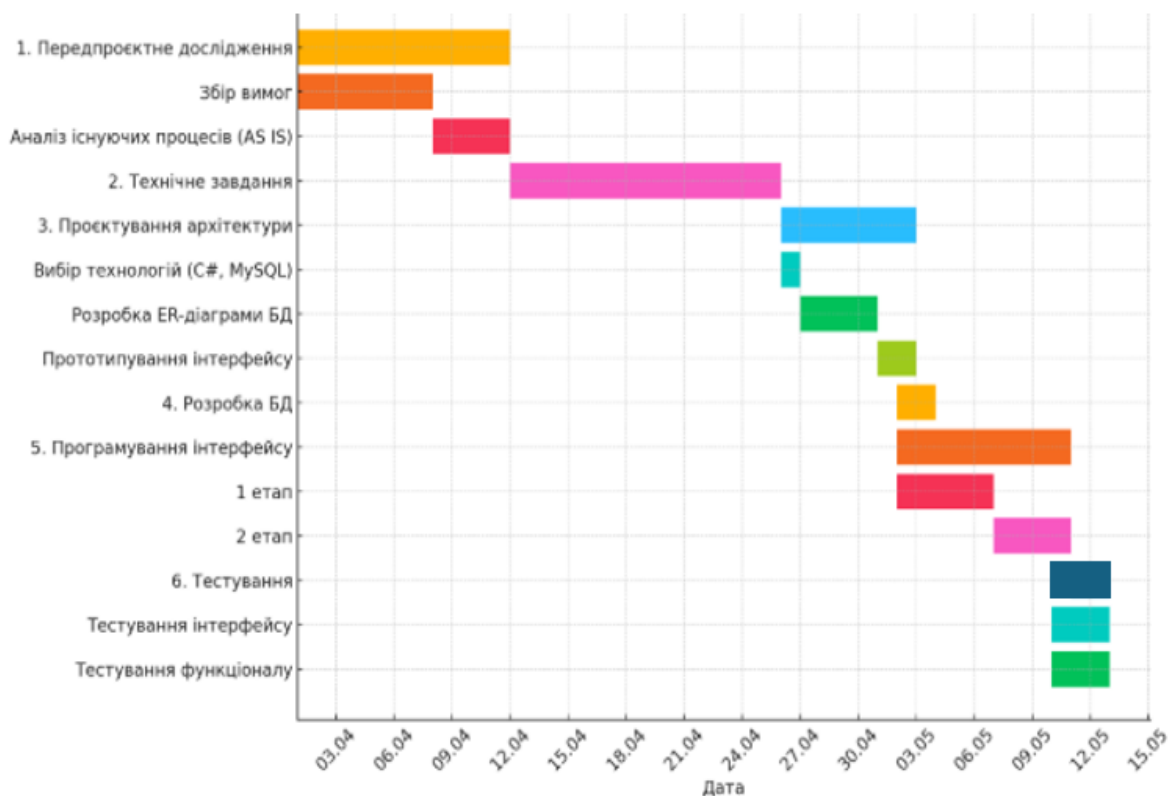


Рисунок 2.1 – Діаграма Ганта

2.9.1 Календарний план розробки

Календарний план розробки інформаційної системи зазначено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 Календарний план

Етап	Дата початку	Дата завершення
1. Передпроектне дослідження	01.04.2025	12.04.2025
- Збір вимог	01.04.2025	07.04.2025

Етап	Дата початку	Дата завершення
- Аналіз існуючих процесів (AS IS)	08.04.2025	12.04.2025
2. Технічне завдання	12.04.2025	25.04.2025
3. Проектування архітектури	26.04.2025	03.05.2025
- Вибір технологій (C#, MySQL)	26.04.2025	26.04.2025
- Розробка ER-діаграми БД	27.04.2025	30.04.2025
- Прототипування інтерфейсу	01.05.2025	03.05.2025
4. Розробка БД	02.05.2025	04.05.2025
5. Програмування інтерфейсу	02.05.2025	10.05.2025
- 1 етап	02.05.2025	06.05.2025
- 2 етап	07.05.2025	10.05.2025
6. Тестування	10.05.2025	12.05.2025
- Тестування інтерфейсу	10.05.2025	12.05.2025
- Тестування функціоналу	10.05.2025	12.05.2025

Висновки до розділу 2

Розробка інформаційної системи управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів для ТОВ "Київський ювелірний завод" має на меті суттєве підвищення ефективності бізнес-процесів та якості обслуговування клієнтів. Система створюється для централізації процесів прийому, обробки та виконання замовлень, забезпечуючи єдине цифрове середовище для всіх задіяних у процесі спеціалістів.

Визначені в технічному завданні цілі передбачають значне скорочення часових витрат на внесення та обробку замовлень, мінімізацію помилок у даних, прискорення передачі замовлень у виробництво та підвищення загального рівня задоволеності клієнтів. Очікувані показники ефективності включають зниження часу на внесення замовлення з 10-15 хвилин до 2-3 хвилин, скорочення часу обробки замовлення з 1-2 годин до 30 хвилин, а також зменшення кількості помилок з 10-15% до рівня не більше 1%.

Система забезпечить ефективну взаємодію між менеджером з продажу та менеджером продукту, що дозволить оперативно обробляти індивідуальні замовлення клієнтів, контролювати статуси замовлень та підвищити точність виконання особливих вимог клієнтів. Впровадження системи стане важливим кроком у напрямку цифрової трансформації бізнесу та покращення конкурентоспроможності підприємства на ринку ювелірних виробів.

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Система управління замовленнями для «Київського ювелірного заводу» буде реалізована як додаток, який включає кілька модулів, що взаємодіють між собою.

Створення замовлень: менеджер з продажу на сторінці створення замовлення вводить необхідну інформацію про замовлення: його назву, клієнта, кількість виробів, категорію (наприклад, каблучка, ланцюжок, браслет), на основі наявного в каталозі виробу чи повністю індивідуальний. Також до замовлення додаються матеріал (наприклад золото, срібло), дата оформлення, адреса доставки, додаткові побажання (гравіювання, вставки з каменів тощо) та зображення ескізів. Статус замовлення за замовчуванням має значення «на розгляді». Система автоматично перевіряє, чи вказані всі обов'язкові поля, та зберігає дані в базі даних.

Приклад інтерфейсу: поля для введення даних: текстові (назва, адреса доставки, додаткові побажання), випадаючі списки (категорія, на основі, матеріал, статус), дата (дата замовлення) та числові поля для кількості та загальної вартості. Після натискання кнопки створити система зберігає нове замовлення в базу даних.

Генерація звітів: у системі реалізовано можливість формування звітів за списком замовлень. Звіти автоматично формуються у форматі PDF. Адміністратор натискає кнопку «Створити звіт», і система генерує файл для завантаження.

Інтерфейс для менеджерів з продажу і менеджерів продукту розділений залежно від рівня доступу: менеджери з продажу бачать усі замовлення та створюють нові, можуть додавати нових клієнтів, редагувати інформацію про продукти, матеріали, категорії переглядати та створювати звіти; менеджери продукту мають доступ лише до редагування статусу замовлень та перегляду поточних даних у межах своєї ролі. Для обох типів користувачів передбачено

зручну навігацію та спливаючі підказки для заповнення полів.

Реалізація цих функцій дозволить автоматизувати ключові процеси управління замовленнями, що суттєво скоротить час на їх виконання, зменшить кількість помилок і підвищить ефективність роботи всього підприємства.

3.1 Опис та обґрунтування вибору програмно-технічних засобів розроблення програмного продукту.

Реалізація інформаційної системи управління замовленнями для «Київського ювелірного заводу» з використанням технології C# WinForms передбачає такі вимоги до програмного забезпечення та апаратної частини.

Програмне забезпечення повинно підтримувати роботу на операційних системах Windows 10 або новіших версіях для робочих станцій. Для розробки та запуску застосунку необхідно використовувати мову програмування C# на платформі Microsoft .NET Framework або .NET 4.7.2. Також використовується інструмент Microsoft Visual Studio (версія 2022 або новіша).

В якості бази даних передбачено використання MySQL для централізованих корпоративних впроваджень. Для функціональності системи передбачено використання форм із валідацією введених даних для створення замовлень.

Для інтеграції системи передбачено використання ADO.NET для доступу до бази даних.

Для повноцінного функціонування інформаційної системи, розробленої з урахуванням потреб сучасних підприємств, зовсім не обов'язково використовувати високопродуктивне або спеціалізоване комп'ютерне обладнання. Навпаки — особливістю цієї системи є її оптимізація під роботу на доступних і вже наявних у користувачів пристроях, що значно спрощує процес її впровадження та знижує загальні витрати на модернізацію ІТ-інфраструктури. Система орієнтована на просте, інтуїтивно зрозуміле використання, і тому не потребує від користувача високої комп'ютерної грамотності чи спеціальних навичок.

Вимоги до клієнтських робочих місць:

Робочі станції, з яких безпосередньо здійснюється взаємодія з програмним забезпеченням, можуть бути представлені як сучасними офісними ПК, так і відносно старими моделями комп'ютерів або ноутбуків. Головна вимога — наявність встановленої операційної системи Windows 10, яка сама по собі гарантує базовий рівень сумісності з більшістю програм.

Згідно з офіційними мінімальними вимогами Microsoft до Windows 10, для коректної роботи операційної системи та всіх базових програм необхідні наступні технічні характеристики, яких цілком достатньо й для роботи нашої інформаційної системи:

1) Процесор: Центральний процесор з тактовою частотою не менше ніж 1 ГГц, який підтримує ключові технології — PAE, NX та SSE2. Це можуть бути як моделі з лінійки Intel Pentium чи Celeron, так і відповідні процесори AMD Athlon або A-серії. Такий процесор дозволяє впевнено працювати з типовими офісними додатками, браузером, базами даних та іншими елементами системи.

2) Оперативна пам'ять: Мінімальний обсяг оперативної пам'яті становить 2 ГБ, проте для більш плавної роботи з декількома одночасно відкритими вікнами програм або вкладками браузера рекомендується використовувати 4 ГБ ОЗП. Цього цілком вистачає для щоденної роботи з документами, формами, звітами тощо.

3) Дискова підсистема: Жорсткий диск або твердотільний накопичувач обсягом від 64 ГБ. З огляду на те, що сама програма займає незначний простір (не більше кількох сотень мегабайт), цього обсягу достатньо для зберігання усіх необхідних робочих файлів, баз даних та системних ресурсів.

4) Графічна система: Для відображення інтерфейсу користувача достатньо базової інтегрованої відеокарти. Роздільна здатність екрану може бути навіть мінімальною — 800×600 пікселів, однак для зручності роботи рекомендовано використовувати дисплей із роздільною здатністю не нижче 1024×768.

5) Інші компоненти: Наявність стандартної клавіатури та миші, звукового

пристрою (опційно), USB-портів або інших засобів введення-виведення забезпечує комфортну взаємодію з додатком.

Вимоги до серверного обладнання:

Серверна частина системи реалізована таким чином, щоб бути максимально невибагливою до обчислювальних ресурсів. Програма не здійснює складних аналітичних обчислень або інтенсивної обробки великих потоків даних у режимі реального часу. Це дає можливість використовувати в якості сервера навіть звичайний офісний комп'ютер або ноутбук, який відповідає базовим критеріям:

1) Процесор: Двоядерний процесор з частотою від 1.5–2.0 ГГц, який забезпечує швидке обслуговування запитів від клієнтських станцій.

2) Оперативна пам'ять: 4–8 ГБ, чого цілком достатньо для підтримки одночасної роботи кількох користувачів.

3) Диск: Накопичувач ємністю від 128 ГБ (SSD або HDD). Обсягу вистачає для збереження бази даних, логів системи, резервних копій та допоміжних файлів.

4) Операційна система: Windows 10 або Windows Server (за бажанням), без потреби встановлення додаткових серверних компонентів.

Щодо вимог до мережевого середовища, то вони також залишаються на рівні базових — саме тих, що доступні в кожному сучасному офісі або навіть вдома, а саме:

1) Локальна мережа: Програма працює в локальній мережі зі швидкістю від 10 до 100 Мбіт/с. У більшості випадків це стандартне підключення через Ethernet або Wi-Fi, яке вже використовується для виходу в інтернет, принтерів чи спільних папок.

2) Віддалений доступ: За потреби, віддалене підключення до сервера можна реалізувати за допомогою найпростіших засобів — наприклад, через VPN (віртуальну приватну мережу), або ж з використанням популярних засобів дистанційного доступу, таких як TeamViewer, AnyDesk або Microsoft Remote

Desktop. Це дозволяє співробітникам працювати з програмою навіть перебуваючи за межами підприємства — з дому, у відрядженні або під час дистанційної роботи.

Безпека: Незважаючи на простоту мережевого підключення, передбачено можливість реалізації базових заходів інформаційної безпеки — шифрування трафіку, авторизація користувачів, контроль доступу до бази даних. Щодо безпеки, система має забезпечувати розподіл прав доступу до різних функцій для адміністраторів, різних менеджерів з використанням шифрування паролів за допомогою бібліотеки System.Security.Cryptography.

Для тестування системи передбачається ручне тестування функціоналу на етапах розробки.

Реалізація зазначених вимог забезпечить стабільну, швидку та зручну роботу системи, що дозволить ефективно оптимізувати управління замовленнями на підприємстві.

3.2 Архітектурні рішення програми

Розробка будь-якого сучасного програмного забезпечення вимагає ретельного підходу до проектування його архітектури. Архітектурний дизайн створеного програмного забезпечення був обраний з урахуванням специфіки предметної області, вимог до продукту та перспектив його подальшого розвитку.

3.2.1 Обґрунтування архітектурного підходу

Після аналізу існуючих архітектурних підходів для розробки програмного засобу було обрано багаторівневу архітектуру (Layered Architecture). Багаторівнева архітектура – це спосіб організації програмного коду, при якому функціонал розділяється на окремі рівні (шари). Кожен шар виконує чітко визначені завдання та взаємодіє лише з сусідніми рівнями. Такий підхід значно покращує структуру програми, робить її гнучкішою, легшою для розуміння, тестування та подальшого розвитку. Даний вибір обґрунтований низкою ключових факторів:

По-перше, предметна область програми має чітку внутрішню логіку. Ця

логіка полягає в тому, що відокремлюється інтерфейсу користувача від механізмів зберігання даних. Багаторівневий підхід дозволяє ефективно розподілити ці функціональні аспекти між окремими рівнями.

По-друге, система передбачає можливість подальшого розширення функціоналу. Модульна структура багаторівневої архітектури спрощує процес додавання нових можливостей без необхідності значних змін у існуючому коді.

Важливим аргументом на користь обраного підходу стала також необхідність забезпечення простоти тестування. Розділення системи на незалежні рівні дозволяє проводити модульне тестування кожного компоненту окремо, що значно підвищує якість кінцевого продукту.

3.2.2 Детальний опис архітектурних рівнів

Інформаційна системи реалізована у вигляді чотирьох основних рівнів (рисунки 3.1), кожен з яких виконує строго визначені функції:

1) Рівень представлення (Presentation Layer) є найвищим рівнем архітектури і безпосередньо взаємодіє з користувачем. Він відповідає за відображення інформації та обробку дій користувача. У нашому випадку цей рівень реалізований за допомогою технології Windows Forms, що дозволило створити зручний графічний інтерфейс. Візуальна частина інтерфейсу описується у файлі з назвою .Designer (наприклад ProductsForm.Designer), тоді як логіка обробки подій (до прикладу натискання кнопок, введення даних) реалізована у програмному коді форми, що переносить нас плавно на наступний рівень.

2) Рівень бізнес-логіки (Application Layer) містить ядро функціоналу програми. Саме тут реалізовані основні правила предметної області, алгоритми обробки даних та бізнес-процеси. Цей рівень відповідає за валідацію вхідних даних, виконання необхідних обчислень та координування потоку даних між рівнем представлення та рівнем доступу до даних. Важливою особливістю цього рівня є його незалежність від конкретної реалізації інтерфейсу користувача чи механізму зберігання даних. В нашій програмі реалізація бізнес-логіки

представлена в кодї до кожної окремої форми (наприклад ProductsForm Code Behind).

3) Рівень доступу до даних (Data Access Layer) виконує функцію проміжної ланки між бізнес-логікою та фізичним сховищем даних. Він інкапсулює всі операції зі збереженням та отриманням даних, включаючи CRUD-операції (Create, Read, Update, Delete). У програмі цей рівень реалізований у класі DBAccess.cs (наприклад ProductsDBAccess.cs), який містить методи для роботи з базою даних. Важливою перевагою такого підходу є те, що зміни в структурі бази даних або переході на іншу СУБД майже не впливають на інші рівні системи.

4) Рівень даних (Data Layer) представляє фізичне сховище даних - у нашому випадку це реляційна база даних MySQL. Цей рівень включає таблиці, зв'язки між ними, індекси для оптимізації запитів, а також засоби забезпечення цілісності даних. Вибір MySQL як системи керування базами даних обґрунтований її надійністю, продуктивністю та широкою підтримкою в індустрії.

3.2.3 Взаємодія між рівнями

Взаємодія між рівнями системи відбувається за чітко визначеною схемою, що забезпечує мінімальну залежність між компонентами. Користувач взаємодіє з інтерфейсом (Presentation Layer), який передає дані на обробку до рівня бізнес-логіки (Application Layer). Останній, у свою чергу, для зберігання або отримання даних звертається до рівня доступу до даних (Data Access Layer), який виконує необхідні операції з базою даних (Data Layer).

Важливо відзначити, що зворотний зв'язок між рівнями мінімізований. Наприклад, рівень даних ніколи безпосередньо не взаємодіє з рівнем представлення, що значно знижує ймовірність виникнення циклічних залежностей і спрощує підтримку коду.

3.2.4 Переваги реалізованої архітектури

Реалізація програмного засобу з використанням багаторівневої

архітектури забезпечила ряд важливих переваг:

1) Підвищення якості коду: Чітке розділення обов'язків між рівнями дозволило уникнути дублювання коду та забезпечити більш структуровану організацію проекту.

2) Спрощення процесу розробки: Можливість паралельної роботи над різними рівнями системи значно прискорила процес розробки.

3) Покращення тестованості: Кожен рівень може тестуватися ізольовано, що дозволило виявляти та виправляти помилки на ранніх етапах розробки.

4) Гнучкість і адаптивність: Система легко адаптується до змін. Наприклад, заміна СУБД або додавання нового типу інтерфейсу користувача не вимагає значних змін у бізнес-логіці.

5) Зручність супроводу: Новий розробник може швидко зрозуміти структуру проекту та внести необхідні зміни, оскільки кожен компонент має

ч

і

т

к

о

в

и

з

н

а

ч

е

н

у

о

б

л

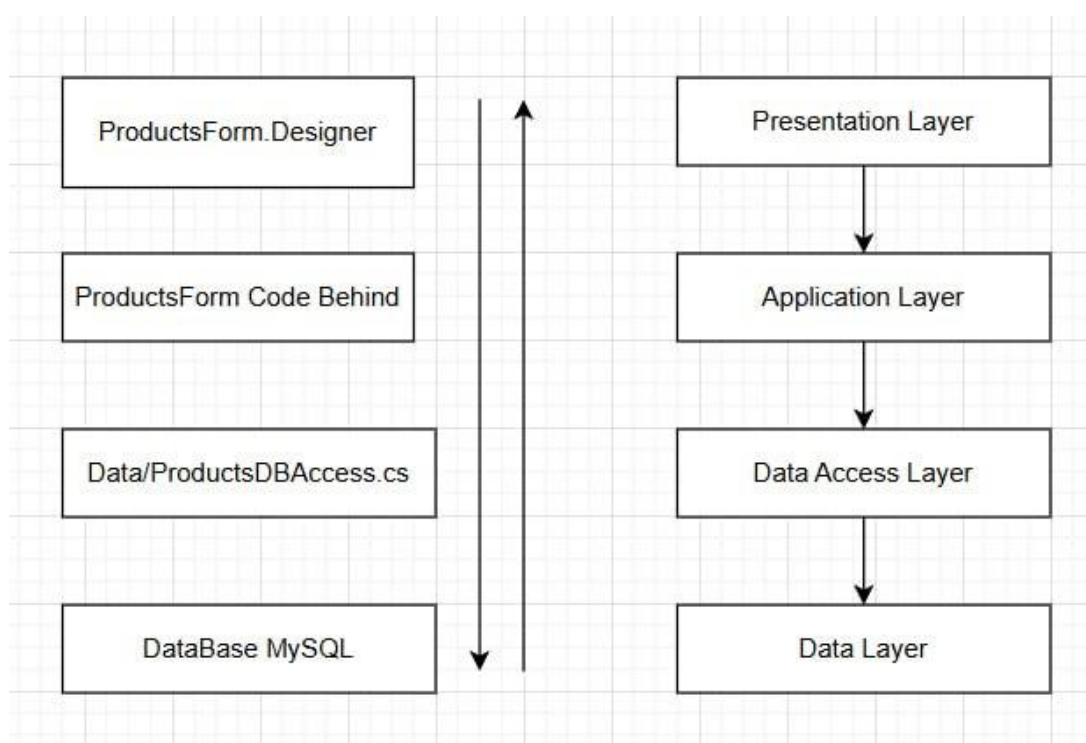


Рисунок 3.1 – Архітектура інформаційної системи

3.3 Проектування та створення бази даних

Для організації ефективної роботи інформаційної системи управління замовленнями, база даних містить шість основних таблиць: Users (користувачі) таблиця 3.1, Categories (категорії товарів) таблиця 3.2, Materials (матеріали) таблиця 3.3, Products (товари) таблиця 3.4, Orders (замовлення) таблиця 3.5, Clients (клієнти) таблиця 3.6. Ці таблиці взаємодіють між собою для забезпечення коректного виконання замовлень, управління товарами та матеріалами.

Таблиця 3.1 Таблиця Users (Користувачі)

Поле	Тип даних	Опис
UserID	INT AI (PK)	Унікальний ідентифікатор користувача
Name	VARCHAR(50)	Ім'я користувача
Email	VARCHAR(100)	Електронна пошта користувача
Password	VARCHAR(255)	Пароль користувача (зашифрований)
Role	ENUM (`admin`,`manager`)	Роль користувача (наприклад, "Менеджер з продажу", "Менеджер продукту")

Таблиця 3.2 Таблиця Categories (Категорії товарів)

Поле	Тип даних	Опис
CategoryID	INT AI (PK)	Унікальний ідентифікатор категорії
CategoryName	VARCHAR(100)	Назва категорії товарів
Description	TEXT	Опис категорії товарів

Таблиця 3.3 Таблиця Materials (Матеріали товарів)

Поле	Тип даних	Опис
MaterialID	INT AI (PK)	Унікальний ідентифікатор матеріалу
Name	VARCHAR(100)	Назва категорії товарів
Quantity	INT	Кількість залишків

Таблиця 3.4 Таблиця Products (Товари)

Поле	Тип даних	Опис
ProductID	INT AI (PK)	Унікальний ідентифікатор товару
ProductName	VARCHAR(255)	Назва товару
CategoryID	INT (FK)	Ідентифікатор категорії товару (зовнішній ключ)
MaterialID	INT (FK)	Ідентифікатор матеріалу товару (зовнішній ключ)
Price	DECIMAL(10, 2)	Ціна товару
Description	TEXT	Опис товару
StockQuantity	INT	Кількість товару на складі

Таблиця 3.5 Таблиця Orders (Замовлення)

Поле	Тип даних	Опис
OrderID	INT AI (PK)	Унікальний ідентифікатор замовлення
Name	VARCHAR (100)	Назва замовлення
ClientID	INT (FK)	Ідентифікатор клієнта
UserID	INT (FK)	Ідентифікатор користувача

ProductID	INT	Ідентифікатор товару, який замовлений
Individual	TINYINT (1)	Перевірка замовлення індивідуальне чи кастомізація
MaterialID	INT (FK)	Ідентифікатор матеріалу, який замовлений
OrderDate	DATETIME	Дата та час створення замовлення
TotalAmount	DECIMAL(10, 2)	Загальна сума замовлення
DeliveryAddress	VARCHAR(255)	Адреса доставки товару
AdditionalWishes	VARCHAR (500)	Додаткові побажання
Status	ENUM ('pending', 'in_progress', 'cancelled', 'completed', 'closed')	Статус замовлення
Quantity	INT	Кількість виробів

Таблиця 3.6 Таблиця Clients (Клієнти)

Поле	Тип даних	Опис
ClientID	INT AI (PK)	Унікальний ідентифікатор клієнта
Name	VARCHAR(50)	Ім'я клієнта чи назва організації
Email	VARCHAR(100)	Імейл клієнта
Phone	VARCHAR(20)	Номер телефону клієнта

Зв'язки між таблицями

1. Users – Orders (1 до N): Один користувач може зробити кілька замовлень.
2. Categories – Products (1 до N): Одна категорія може містити багато

товарів.

3. Materials – Products (1 до N): Один матеріал може містити багато товарів.

4. Materials – Orders (1 до N): Один матеріал може бути в кількох замовленнях (через поле MaterialID в таблиці Orders).

5. Products – Orders (1 до N): Один товар може бути в кількох замовленнях (через поле ProductID в таблиці Orders).

6. Orders – Users (N до 1): Кожне замовлення належить певному користувачеві.

На рисунку 3.1 зображена схема таблиць бази даних.

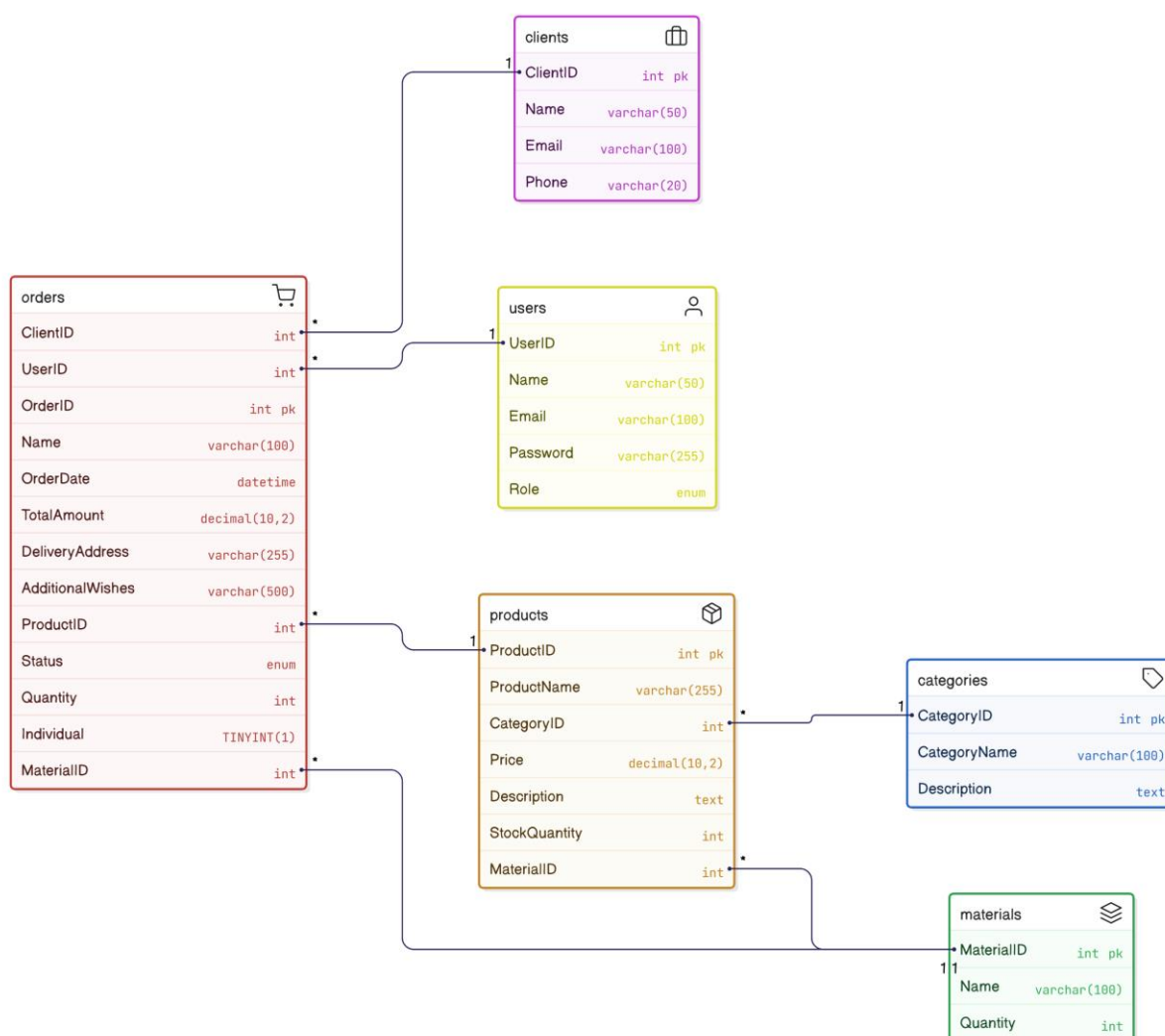


Рисунок 3.1 – Схема таблиць бази даних

Ця структура бази даних дозволяє ефективно керувати замовленнями, товарами, категоріями та користувачами в системі. Вона також забезпечує

можливість зручного пошуку, відстеження замовлення і управління запасами товарів без необхідності окремої таблиці для деталей товарів у замовленнях

3.4 Реалізація функцій системи

3.4.1 Форма авторизації та реєстрації

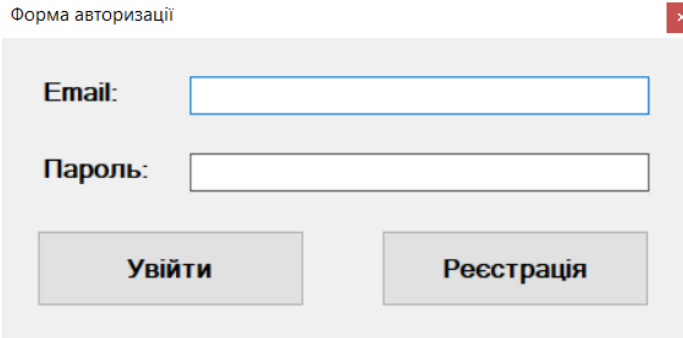
Першим етапом роботи з системою є форма авторизації, яка забезпечує захищений доступ до функцій платформи. Користувачі можуть увійти в систему, використовуючи свої облікові дані, або зареєструватися, якщо вони ще не мають облікового запису.

Основні елементи інтерфейсу:

- Поля для введення даних:
 - Email: поле для введення електронної пошти користувача.
 - Пароль: поле для введення пароля.
- Кнопки:
 - Увійти: підтверджує введені дані та надає доступ до системи.
 - Реєстрація: переводить користувача на форму реєстрації нового облікового запису.

Функції:

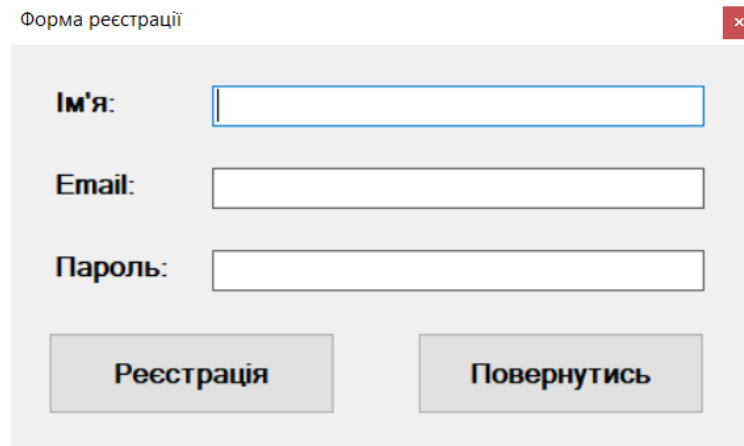
1. Вхід у систему: Користувач вводить email та пароль. Система перевіряє їх на відповідність збереженим даним. У разі успішної авторизації відкривається головна сторінка системи. Якщо дані некоректні, система відображає повідомлення про помилку (наприклад, "Користувача не знайдено").



The image shows a screenshot of a web form titled "Форма авторизації" (Login Form). The form has a light gray background and a red close button in the top right corner. It contains two input fields: "Email:" and "Пароль:" (Password:). Below the input fields are two buttons: "Увійти" (Login) and "Реєстрація" (Registration).

Рис 3.2 – Форма авторизації

2. Реєстрація нового користувача: Користувач натискає кнопку "Реєстрація" та заповнює форму, вказуючи ім'я, email та пароль. Після успішної реєстрації система автоматично авторизує користувача.



Форма реєстрації

Ім'я:

Email:

Пароль:

Реєстрація Повернутись

Рис. 3.3 – Форма реєстрації

3.4.2 Головна сторінка та адмін-панель

Після успішної авторизації користувач потрапляє на головну сторінку, яка містить меню навігації для доступу до основних функцій системи. Інтерфейс розроблений з урахуванням зручності та ефективності роботи.

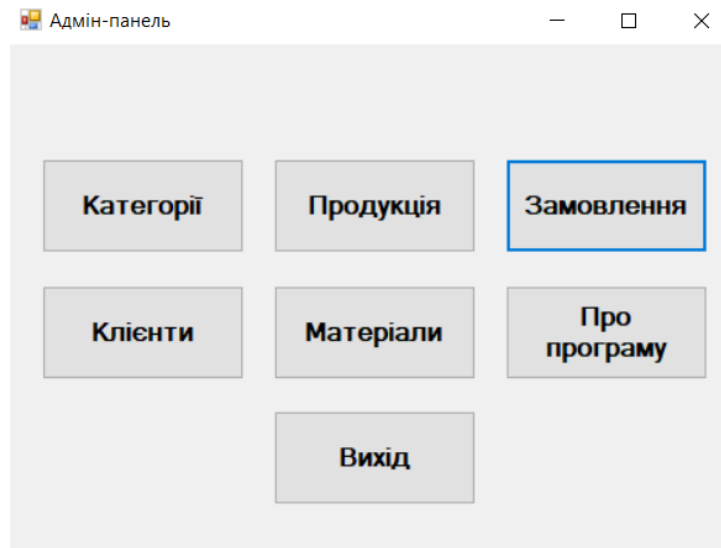


Рис 3.4 – Головна сторінка

Основні елементи інтерфейсу:

- Меню навігації:
 - Категорії: перегляд, додавання, редагування та видалення категорій

ювелірних виробів.

- Продукція: управління товарами (додавання, редагування, видалення, перегляд).
- Замовлення: створення, перегляд, управління замовленнями та створення звіту.
- Клієнти: перегляд та редагування даних клієнтів.
- Матеріали: управління матеріалами для виробництва.
- Про програму: інформація про програму та розробника.
- Вихід: перехід на форму авторизації.

Функції:

1. Навігація між розділами: Користувач може швидко переходити між різними розділами системи за допомогою меню.
2. Управління категоріями:
 - Додавання нових категорій (наприклад, "Обручки", "Намиста").
 - Редагування існуючих категорій (зміна назви або опису).
 - Видалення категорій.

Категорії — □ ×

Додати		Редагувати		Видалити		Оновити таблицю	
	Назва	Опис					
▶	Обручки	Різноманітні обручки із золота, срібла та платини для весіль та ін...					
	Намиста	Елегантні намиста з дорогоцінних металів та вставками з коштов...					
	Сережки	Колекція сережок різних стилів: класичні, сучасні, з дорогоцінним...					
	Браслети	Вишукані браслети ручної роботи з золота, срібла та комбіновани...					
	Кулони	Ексклюзивні кулони із символічними мотивами та інкрустацією.					
	Персні	Декоративні персні з унікальними дизайнами та дорогоцінними в...					
	Дитячі прикраси	Ювелірні вироби для дітей, включаючи сережки, браслети та куло...					
	Чоловічі прикраси	Ювелірні вироби для чоловіків: запонки, браслети, персні та затис...					

Рис 3.5 – Сторінка категорій

3. Управління продукцією:

- Додавання товарів з вказівкою категорії, ціни, опису та кількості.
- Редагування та видалення товарів.

Продукція

Додати Редагувати Видалити Оновити таблицю

	Назва товару	Категорія товару	Ціна	Опис	Кількість
▶	Обручка "Класика"	Обручки	8500.52	золота обручка	12
	Намисто "Цих"	Намиста	2300.00	намисто срібне	3
	Кулон "Серце"	Кулони	12000.00	срібний кулон з діамант...	4
	Годинник класичний	Чоловічі прикраси	28500.98	механічний годинник з ...	2
	Браслет "Ведмежатко"	Дитячі прикраси	1500.98	срібний браслет	16
	Перстень "Ажур"	Персні	6200.46	ажурний перстень	6
	Набір "Весільний"	Обручки	18900.00	пара весільних обручок	5
	Обручка з платини	Обручки	2500.00	платинова обручка	16
	Намисто з сапфіром	Намиста	7850.99	намисто з сапфіром	8

Рис 3.6 – Сторінка продукції

4. Управління замовленнями:

- Створення нових замовлень.
- Перегляд списку замовлень з інформацією про статус, клієнта, назву, дату, кількість та загальну вартість.
- Зміна статусу замовлення (наприклад, "в розробці", "на розгляді", "скасовано" і тд).
- Редагування та видалення замовлень.
- Створення звіту.
- Фільтрація за статусом, клієнтом та датою створення замовлення.

Замовлення

Створити замовлення Редагувати Видалити Створити звіт Оновити

-- Оберіть статус -- -- Оберіть клієнта -- Відфільтрувати

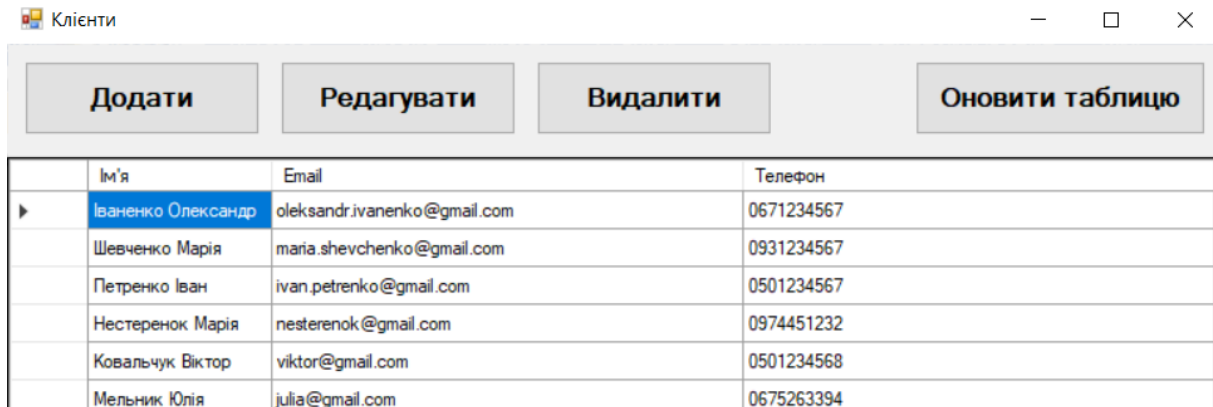
Дата з 15 мая 2025 г. по 15 мая 2025 г. Очистити фільтр

	Назва	Клієнт	Загальна вартість	Дата замовлення	Кількість	Статус
▶	Весільний набір	Іваненко Олександр	17001.04 ₴	03.04.2025 21:09	2	в розробці
	Подарунок на ювілей	Нестеренок Марія	12000.00 ₴	10.04.2025 19:29	1	в розробці
	Перстень	Шевченко Марія	12400.92 ₴	17.04.2025 20:19	2	виконано
	Намисто	Шевченко Марія	4600.00 ₴	27.04.2025 11:03	2	на розгляді
	Годинник	Іваненко Олександр	28200.98 ₴	27.04.2025 11:06	1	на розгляді
	Сережки	Ткаченко Олександр	12100.00 ₴	11.05.2025 11:54	1	на розгляді
	Браслет з візерунком	Шевченко Марія	13500.00 ₴	11.05.2025 14:18	1	виконано
	Сережки корабель	Лисенко Дмитро	26001.04 ₴	12.05.2025 18:41	2	на розгляді
	Кулон з написом	Лисенко Дмитро	6900.00 ₴	12.05.2025 19:35	3	в розробці

Рис 3.7 – Сторінка замовлень

5. Управління клієнтами:

- Додавання, перегляд та редагування даних клієнтів (ім'я, email, телефон).

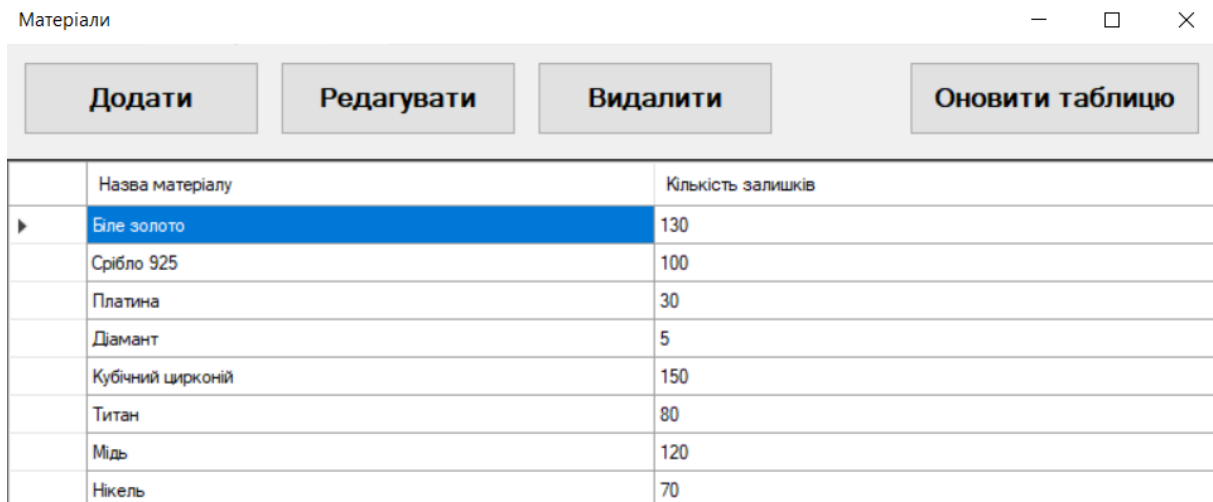


	Ім'я	Email	Телефон
▶	Іваненко Олександр	oleksandrivanenko@gmail.com	0671234567
	Шевченко Марія	maria.shevchenko@gmail.com	0931234567
	Петренко Іван	ivan.petrenko@gmail.com	0501234567
	Нестеренок Марія	nesterenok@gmail.com	0974451232
	Ковальчук Віктор	viktor@gmail.com	0501234568
	Мельник Юлія	julia@gmail.com	0675263394

Рис 3.8 – Сторінка клієнтів

6. Управління матеріалами:

- Додавання нових матеріалів (наприклад, "Золото", "Срібло").
- Відстеження залишків матеріалів.
- Редагування та видалення.



	Назва матеріалу	Кількість залишків
▶	Біле золото	130
	Срібло 925	100
	Платина	30
	Діамант	5
	Кубічний цирконій	150
	Титан	80
	Мідь	120
	Нікель	70

Рис 3.9 – Сторінка матеріалів

3.4.3 Додаткові функції

- **Оновлення таблиць:** Кнопка "Оновити таблицю" дозволяє актуалізувати дані у відповідних розділах, де вона розташована.
- **Формування звітів:** У розділі "Замовлення" можна створювати звіт з замовлень.

3.4.4 Створення замовлення

Функція створення замовлення є ключовою для роботи ювелірної фабрики.

Основні елементи інтерфейсу:

Поля для введення даних:

Назва: назва замовлення.

Клієнт: вибір клієнта зі списку.

Тип виріб: кастомізація чи індивідуальний.

Кількість: кількість одиниць товару.

Категорія: вибір категорії товару.

На основі: обрати товар з каталогу.

Вартість товару: ціна одиниці товару.

Матеріал: вибір матеріалу для виготовлення.

Дата замовлення: автоматично заповнюється поточная дата.

Заг. вартість: розраховується автоматично на основі кількості та ціни, за потреби можна вручну змінювати (наприклад клієнт має знижку і тд).

Адреса доставки: адреса для доставки товару.

Зображення: фото ескізів майбутнього виробу за потреби.

Додаткові побажання: нотатки клієнта (наприклад гравіювання і тд).

Створити замовлення

Назва:	<input type="text"/>	Зображення:	<input type="button" value="Виберіть зображення"/>
Клієнт:	<input type="text" value="- Оберіть клієнта -"/>		
Тип виробу:	<input checked="" type="radio"/> На основі <input type="radio"/> Індивідуальний виріб		
Категорія:	<input type="text" value="- Оберіть категорію -"/>		
На основі:	<input type="text" value="- Оберіть продукт -"/>		
Кількість:	<input type="text" value="0"/>		
Вартість товару:	<input type="text" value="0.00"/>		
Матеріал:	<input type="text" value="- Оберіть матеріал -"/>		
Дата замовлення:	<input type="text" value="12 мая 2025 г."/>		
Заг. вартість:	<input type="text" value="0.00"/>	Статус:	<input type="text" value="на розгляд"/>
Адреса доставки:	<input type="text"/>	Додаткові побажання:	<input type="text"/>
		<input type="button" value="Скасувати"/>	<input type="button" value="Створити"/>

Рис 3.10 – Сторінка створення замовлення

Функції:

Вибір клієнта: Користувач обирає клієнта зі списку зареєстрованих клієнтів. Якщо клієнт ще не зареєстрований, система дозволяє швидко додати нового клієнта в розділі «Клієнти».

Вибір типу замовлення: якщо на основі існуючого товару з каталогу тоді далі обирається категорія та продукт на основі якого буде відбуватись кастомізація. В разі індивідуального замовлення «Категорія», «На основі» недоступні, а всі побажання клієнта записуються напряму в «Додаткові побажання».

Вибір матеріалу: Користувач обирає матеріал для будь-якого виробу вне залежності від типу зі списку доступних матеріалів.

Розрахунок вартості: Система автоматично розраховує загальну вартість замовлення на основі кількості та ціни товару.

Додавання зображення: також користувач може завантажити в систему ескізи клієнта за потреби.

Збереження замовлення: Після заповнення всіх полів користувач натискає кнопку "Створити", і замовлення зберігається в системі зі статусом "на розгляді".

The screenshot shows a web form for creating a custom order. The form is organized into several sections:

- Назва:** Input field with value "Кулон з написом".
- Клієнт:** Dropdown menu with value "Лисенко Дмитро".
- Тип виробу:** Radio buttons for "На основі" (unchecked) and "Індивідуальний виріб" (checked).
- Категорія:** Dropdown menu with value "-- Оберть категорію --".
- На основі:** Dropdown menu with value "-- Оберть продукт --".
- Кількість:** Input field with value "3".
- Вартість товару:** Input field with value "2 300,00".
- Матеріал:** Dropdown menu with value "Срібло 925".
- Дата замовлення:** Date picker with value "12 мая 2025 г.". There is a calendar icon to the right.
- Заг. вартість:** Input field with value "6 900,00".
- Зображення:** Section with a button "Вибірть зображення" and a small image of a pendant with a red 'x' icon in the top right corner.
- Статус:** Dropdown menu with value "в розробці".
- Адреса доставки:** Text area with value "Запоріжжя, вул. Металургійна 47".
- Додаткові побажання:** Text area with value "гравіювання 'найкращий тато', 'найкращий брат', 'найкращий син'".
- Buttons:** "Скасувати" (grey) and "Редагувати" (blue) buttons at the bottom right.

Рис 3.11 – Приклад створеного замовлення

3.4.5 Управління продукцією

Цей розділ дозволяє користувачам з правами адміністраторів додавати, редагувати та видаляти товари в системі.

Основні елементи інтерфейсу:

Поля для введення даних:

Назва продукту: назва товару.

Назва категорії: вибір категорії зі списку.

Назва матеріалу: вибір матеріалу зі списку.

Ціна продукту: ціна товару.

Опис продукту: детальний опис товару.

Кількість: кількість одиниць товару на складі.

Кнопки:

Додати: збереження нового товару.

Скасувати: відміна дії.

Додати продукт

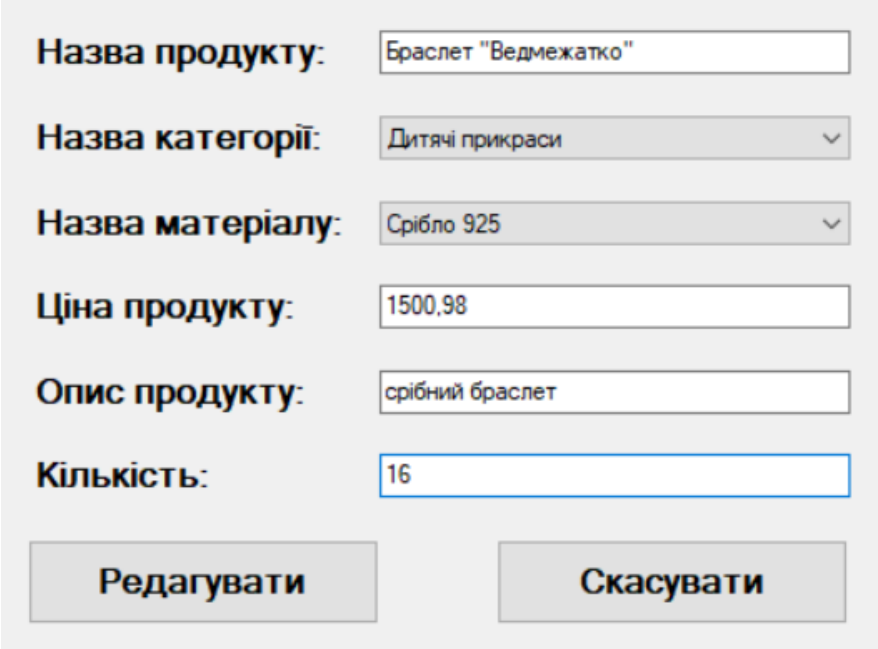
Назва продукту:	<input type="text"/>
Назва категорії:	-- Оберіть категорію --
Назва матеріалу:	-- Оберіть матеріал --
Ціна продукту:	<input type="text"/>
Опис продукту:	<input type="text"/>
Кількість:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Додати"/>	
<input type="button" value="Скасувати"/>	

Рис 3.12 – Сторінка створення продукту

Функції:

Додавання товару: Користувач з роллю адміністратора заповнює всі поля та натискає "Додати". Товар з'являється в загальному списку.

Редагування товару: Користувач може змінити будь-які дані товару (наприклад, ціну або кількість).



The image shows a web form for editing a product. It contains the following fields and buttons:

- Назва продукту:** Text input field containing "Браслет "Ведмежатко""
- Назва категорії:** Dropdown menu with "Дитячі прикраси" selected
- Назва матеріалу:** Dropdown menu with "Срібло 925" selected
- Ціна продукту:** Text input field containing "1500,98"
- Опис продукту:** Text input field containing "срібний браслет"
- Кількість:** Text input field containing "16"
- Buttons:** "Редагувати" (Edit) and "Скасувати" (Cancel)

Рис 3.13 – Приклад заповненої продукції

3.4.6 Управління категоріями

Цей розділ призначений для створення та редагування категорій товарів.

Основні елементи інтерфейсу:

Список існуючих категорій та їх опис

Форма для додавання нової категорії:

Назва категорії: назва нової категорії.

Опис категорії: детальний опис.

Кнопки:

Додати категорію: збереження нової категорії.

Скасувати: відміна дії.

Додати категорію

Назва категорії:

Опис категорії:

Рис 3.14 – Сторінка створення категорії

Функції:

Додавання категорії: Користувач з доступом адміністратора вводить назву та опис нової категорії та натискає "Додати".

Редагування категорії: Користувач може змінити назву або опис існуючої категорії.

Назва категорії:

Опис категорії:

Рис 3.15 – Приклад заповненої категорії

3.4.7 Управління клієнтами

Цей розділ дозволяє додавати, редагувати та видаляти дані клієнтів.

Основні елементи інтерфейсу:

Поля для введення даних:

Ім'я: Ім'я клієнта.

Email: електронна пошта клієнта.

Телефон: контактний телефон.

Кнопки:

Додати: збереження нового клієнта.

Скасувати: відміна дії.

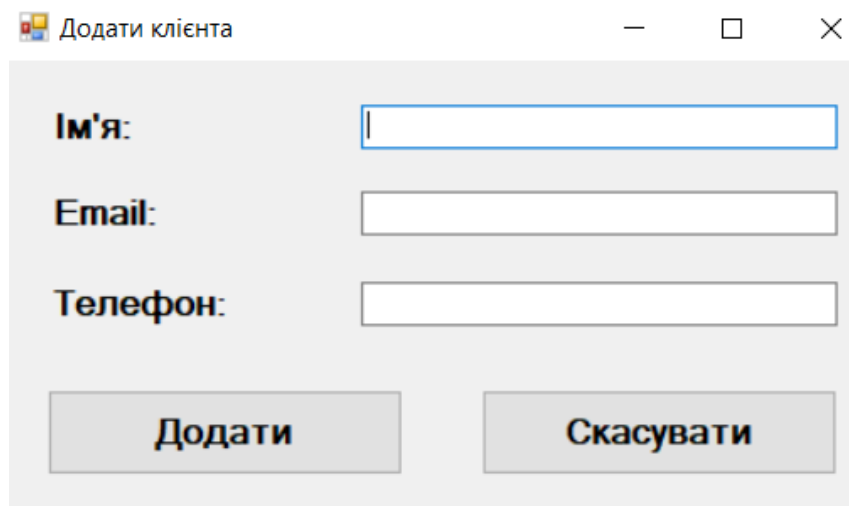


Рис 3.16 – Сторінка створення клієнта

Функції:

Додавання клієнта: Користувач з роллю адміністратора заповнює дані клієнта та натискає "Додати".

Редагування даних: Користувач може змінити будь-які дані клієнта (наприклад, телефон або email).

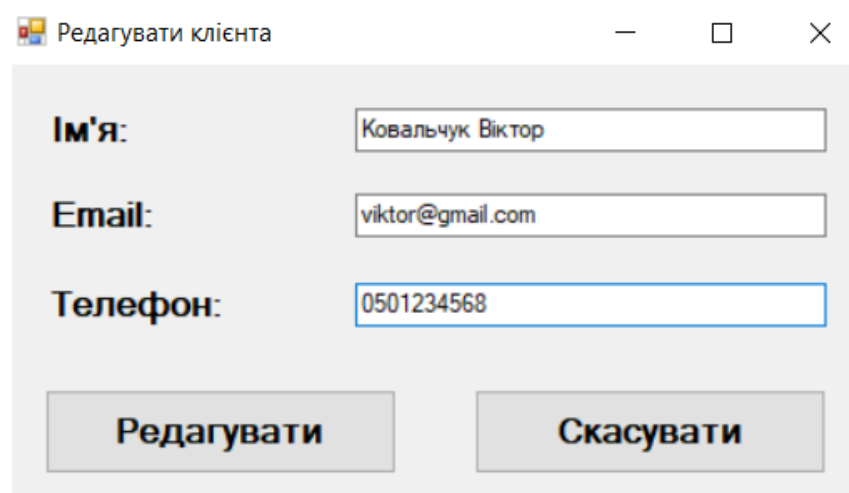


Рис 3.17– Приклад заповненого клієнта

3.4.8 Управління матеріалами

Цей розділ призначений для керування матеріалами, які використовуються

для виробництва ювелірних виробів.

Основні елементи інтерфейсу:

Список матеріалів та їх кількість.

Форма для додавання нового матеріалу:

Назва матеріалу: назва нового матеріалу.

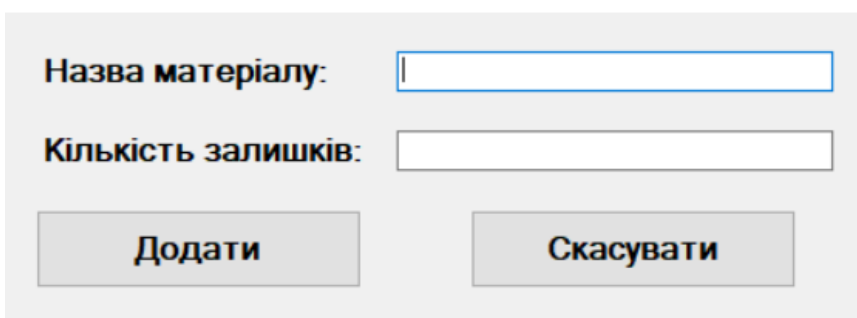
Кількість залишків: кількість матеріалу на складі.

Кнопки:

Додати матеріал: збереження нового матеріалу.

Скасувати: відміна дії.

Додати матеріал



Назва матеріалу:

Кількість залишків:

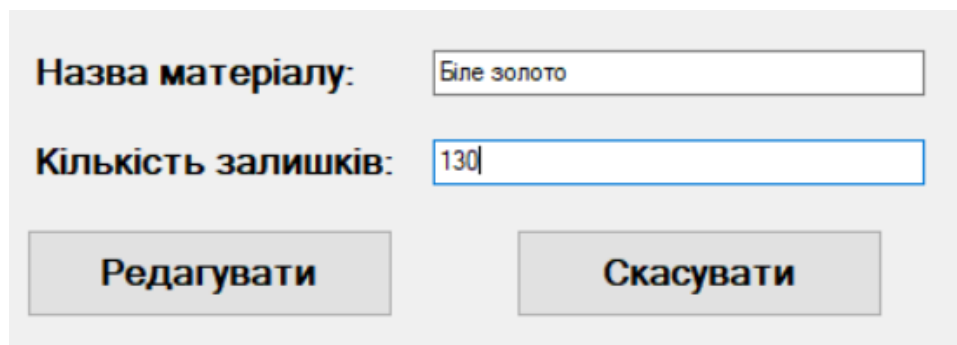
Додати Скасувати

Рис 3.18 – Сторінка створення матеріалу

Функції:

Додавання матеріалу: Користувач з доступом адміністратора вводить назву та кількість матеріалу та натискає "Додати".

Редагування матеріалу: Користувач може змінити кількість залишків матеріалу.



Назва матеріалу:

Кількість залишків:

Редагувати Скасувати

Рис 3.19 – Приклад заповненого матеріалу

3.4.9 Фільтрація та створення звітів

На сторінці замовлень користувач може виконувати фільтрації та

створювати звіти.

Основні елементи інтерфейсу:

Оберіть статус: з випадającego списку обрати необхідний для фільтрації статус замовлення.

Оберіть клієнта: випадający список з всіма клієнтами.

Дата з та по: обираються необхідні для фільтрації дати замовлень.

Кнопки:

Відфільтрувати: кнопка для реалізації фільтрації.

Очистити фільтр: кнопка для повернення загального списку замовлень.

Створити звіт: створює звіт по замовленням.

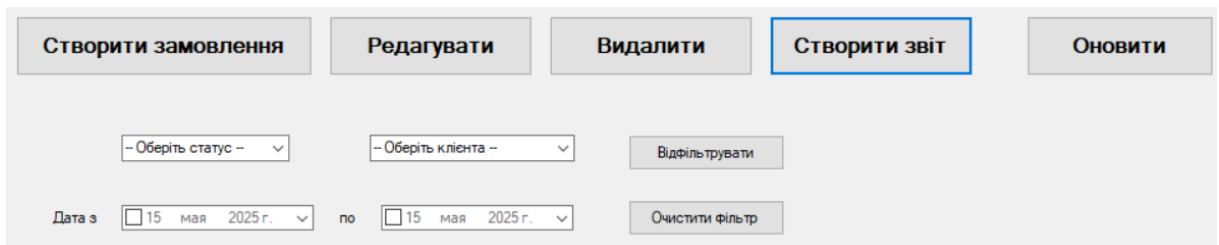


Рисунок 3.20 – Панель фільтрації та створення звіту

Функції:

Збереження звіту: При натисканні на кнопку «Створити звіт» користувачу пропонується його збереження в форматі PDF. Після виконання фільтрацій збережеться звіт з відфільтрованими даними. За потреби загального повного списку всіх замовлень треба очистити фільтр та зберегти звіт заново. Після успішного збереження з'явиться інформація про успіх.

Відфільтрувати: Всі обрані категорії будуть відфільтровані та показані в таблиці.

Очистити фільтр: Ця кнопка повертає повний список замовлень та очищує значення в полях для фільтрації.

Дата з та по: Біля дати є віконце, яке треба активувати натисканням, щоб з'явилась галочка і тоді вказувати необхідні запити щодо проміжку дат замовлень. Інакше фільтрація не спрацює.

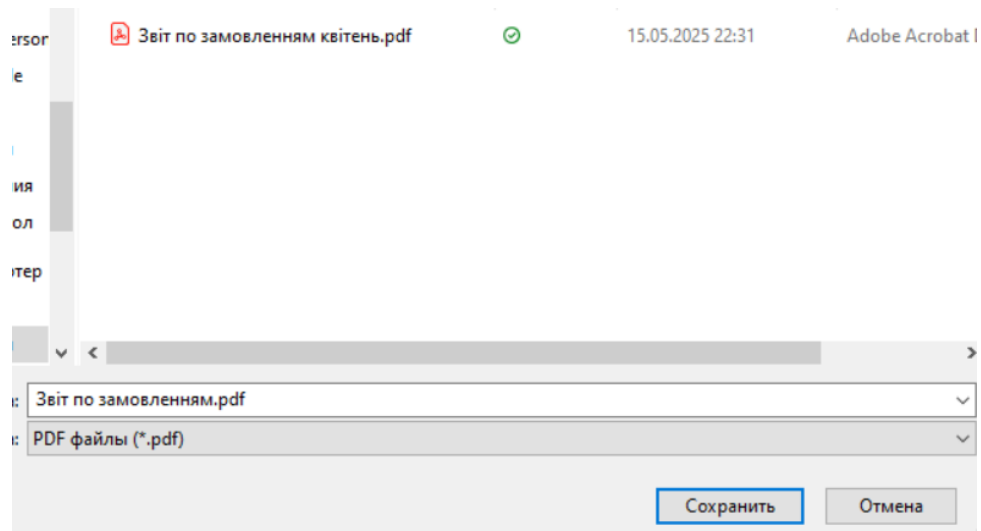


Рисунок 3.21 – Збереження звіту

3.5 Інструкція користувача.

Дана інструкція призначена для користувачів інформаційної системи управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів. Інструкція розроблена як для користувачів з правами адміністратора, так і для звичайних користувачів системи. Всі пункти, де є робота з функціями системи стосуються менеджерів з продажу, або іншими словами користувачів з правами адміну. Менеджеру продукту доступна лише зміна статусу замовлення та перегляд таблиць.

3.5.1 Запуск програми та авторизація

3.5.1.1 Запуск системи

1. Запустіть програму.
2. Дочекайтеся завантаження вікна авторизації.

3.5.1.2 Авторизація в системі

1. У вікні авторизації введіть свій email у поле "Email".
2. Введіть пароль у поле "Пароль".
3. Натисніть кнопку "Увійти".
4. Якщо дані введені коректно, система відкриє головну сторінку. В іншому випадку з'явиться повідомлення про помилку.

3.5.1.3 Реєстрація нового користувача

1. У вікні авторизації натисніть кнопку "Реєстрація".
2. У формі реєстрації введіть:
 - Ім'я користувача.
 - Email.
 - Пароль.
3. Натисніть кнопку "Зареєструватися".
4. Після успішної реєстрації система автоматично збереже вас як менеджера продукту та відкриє сторінку авторизації.

3.5.2 Основний інтерфейс системи

3.5.2.1 Головна сторінка

Після входу в систему відкривається головна сторінка з головним меню, яке містить наступні розділи:

- Категорії.
- Продукція.
- Замовлення.
- Клієнти.
- Матеріали.
- Про програму.
- Вихід.

Для переходу до потрібного розділу натисніть відповідний пункт меню.

3.5.2.2 Загальні елементи інтерфейсу

У кожному розділі присутні такі стандартні елементи:

- Таблиця з даними.
- Кнопка "Оновити таблицю" для актуалізації інформації.
- Форма для створення або редагування записів.
- Кнопки керування ("Додати", "Редагувати", "Видалити").

3.5.3 Робота з категоріями

3.5.3.1 Перегляд списку категорій

1. У головному меню виберіть пункт "Категорії".

2. У таблиці відобразиться список усіх доступних категорій ювелірних виробів.

3.5.3.2 Додавання нової категорії

1. У розділі "Категорії" заповніть форму:
 - Введіть назву нової категорії (наприклад, "Дитячі прикраси").
 - Введіть детальний опис категорії.
2. Натисніть кнопку "Додати".
3. Нова категорія з'явиться в загальному списку.

3.5.3.3 Редагування категорії

1. У списку категорій виберіть категорію, яку потрібно відредагувати.
2. Внесіть необхідні зміни в назву або опис.
3. Натисніть кнопку "Редагувати".

3.5.3.4 Видалення категорії

1. У списку категорій виберіть категорію, яку потрібно видалити.
2. Натисніть кнопку "Видалити".
3. Підтвердіть видалення у діалоговому вікні, що з'явиться.

3.5.6 Робота з продукцією

3.5.6.1 Перегляд списку товарів

1. У головному меню виберіть пункт "Продукція".
2. У таблиці відобразиться список усіх доступних товарів з їхніми характеристиками:

- Назва продукту.
- Категорія.
- Ціна.
- Опис.
- Кількість.

3.5.6.2 Додавання нового товару

1. У розділі "Продукція" заповніть форму:
 - Назва продукту.

- Виберіть категорію зі списку.
 - Виберіть матеріал зі списку.
 - Вкажіть ціну.
 - Введіть опис продукту.
 - Вкажіть кількість одиниць товару на складі.
2. Натисніть кнопку "Додати".
 3. Новий товар з'явиться в загальному списку.

3.5.6.3 Редагування товару

1. У списку товарів виберіть товар, який потрібно відредагувати.
2. Внесіть необхідні зміни в будь-які поля (наприклад, ціну або кількість).
3. Натисніть кнопку "Редагувати".

3.5.6.4 Видалення товару

1. У списку товарів виберіть товар, який потрібно видалити.
2. Натисніть кнопку "Видалити".
3. Підтвердіть видалення у діалоговому вікні, що з'явиться.

3.5.7 Робота з замовленнями

3.5.7.1 Перегляд списку замовлень

1. У головному меню виберіть пункт "Замовлення".
2. У таблиці відобразиться список усіх замовлень з їхніми характеристиками:
 - Назва замовлення.
 - Клієнт.
 - Дата замовлення.
 - Загальна вартість.
 - Статус.
 - Кількість.

3.5.7.2 Створення нового замовлення

1. У розділі "Замовлення" натисніть кнопку "Створити замовлення".
2. У формі, що з'явиться, заповніть такі поля:

- Назва замовлення.
- Виберіть клієнта зі списку.
- Виберіть тип замовлення.
- Вкажіть кількість одиниць товару.
- Виберіть категорію товару.
- Вкажіть на основі якого виробу буде відбуватись кастомізація.
- Вкажіть вартість одиниці товару (розраховується автоматично, але за потреби можна змінити вручну).
- Виберіть матеріал для виготовлення.
- Перевірте дату замовлення (заповнюється автоматично).
- Перевірте загальну вартість (розраховується автоматично, але за потреби можна змінити вручну).
- Вкажіть адресу доставки.
- За потреби додайте додаткові побажання та прикріпіть фотографії ескізів.

3. Натисніть кнопку "Створити".

4. Нове замовлення з'явиться в списку зі статусом "на розгляді".

3.5.7.3 Редагування замовлення

У списку замовлень виберіть те, яке потрібно відредагувати.

Внесіть необхідні зміни в будь-які поля (наприклад, загальну вартість або матеріал).

Натисніть кнопку "Редагувати".

3.5.7.3.1 Зміна статусу замовлення

1. Будь-який користувач може в списку замовлень вибирати замовлення, статус якого потрібно змінити.
2. Натисніть кнопку "Редагувати" та виберіть новий статус із випадючого списку (наприклад, "в розробці", "скасовано", "виконано").
3. Натисніть кнопку "Редагувати".

3.5.7.4 Фільтрація замовлень

1. У розділі "Замовлення" оберіть всі необхідні параметри для фільтрації.
2. Натисніть кнопку "Відфільтрувати".
3. В таблиці з'являться оновлені дані та покажуться тільки ті замовлення, які відповідатимуть вказаним фільтрам.
4. За потреби повернення загального списку замовлень натисніть "Очистити фільтр".

3.5.7.5 Формування звіту по замовленням

1. У розділі "Замовлення" натисніть кнопку "Створити звіт".
2. У діалоговому вікні виберіть шлях збереження звіту.
3. Система згенерує звіт, який можна буде переглянути, роздрукувати після збереження у форматі PDF.

Примітка: Якщо у вас попередньо перед збереженням звіту були встановлені фільтри, то звіт збережеться саме з цією відфільтрованою таблицею, тому за потреби повного загального списку всіх замовлень треба спочатку очистити всі фільтри, а вже потім зберегти звіт.

3.5.8 Робота з клієнтами

3.5.8.1 Перегляд списку клієнтів

1. У головному меню виберіть пункт "Клієнти".
2. У таблиці відобразиться список усіх клієнтів з їхніми контактними даними:
 - Ім'я.
 - Email.
 - Телефон.

3.5.8.2 Додавання нового клієнта

1. У розділі "Клієнти" заповніть форму:
 - Введіть повне ім'я клієнта.
 - Введіть email клієнта.
 - Введіть контактний телефон.
2. Натисніть кнопку "Додати".
3. Новий клієнт з'явиться в загальному списку.

3.5.8.3 Редагування даних клієнта

1. У списку клієнтів виберіть клієнта, дані якого потрібно відредагувати.
2. Внесіть необхідні зміни в будь-які поля (наприклад, телефон або email).
3. Натисніть кнопку "Редагувати".

3.5.8.4 Видалення клієнта

1. У списку клієнтів виберіть клієнта, якого потрібно видалити.
2. Натисніть кнопку "Видалити".
3. Підтвердіть видалення у діалоговому вікні, що з'явиться.

3.5.9 Робота з матеріалами

3.5.9.1 Перегляд списку матеріалів

1. У головному меню виберіть пункт "Матеріали".
2. У таблиці відобразиться список усіх доступних матеріалів та їхня кількість на складі.

3.5.9.2 Додавання нового матеріалу

1. У розділі "Матеріали" заповніть форму:
 - Введіть назву нового матеріалу.
 - Вкажіть кількість матеріалу на складі.
2. Натисніть кнопку "Додати".
3. Новий матеріал з'явиться в загальному списку.

3.5.9.3 Редагування матеріалу

1. У списку матеріалів виберіть матеріал, дані якого потрібно відредагувати.
2. Внесіть необхідні зміни в кількість залишків або назви матеріалу.
3. Натисніть кнопку "Редагувати".

3.5.9.4 Видалення матеріалу

1. У списку матеріалів виберіть матеріал, який потрібно видалити.
2. Натисніть кнопку "Видалити".
3. Підтвердіть видалення у діалоговому вікні, що з'явиться.

3.5.10 Завершення роботи з системою

3.5.10.1 Вихід із системи

1. У головному меню натисніть пункт "Вихід".
2. Програма завершить сеанс роботи та відобразить вікно авторизації.

3.5.10.2 Закриття програми

1. Натисніть кнопку закриття вікна (X) у правому верхньому куті програми.
2. Програма завершить роботу.

3.5.11 Рекомендації з безпеки

1. Не передавайте свої облікові дані іншим особам.
2. Використовуйте надійні паролі, що містять букви, цифри та спеціальні символи.
3. Не залишайте програму відкритою без нагляду.
4. Регулярно змінюйте пароль доступу до системи.
5. При виявленні підозрілої активності або помилок у роботі системи звертайтеся до адміністратора.

3.5.12 Вирішення поширених проблем

3.5.12.1 Програма не запускається

- Перевірте наявність усіх необхідних файлів програми.
- Перевірте підключення до мережі (якщо система працює через мережу).
- Зверніться до адміністратора системи.

3.5.12.2 Помилка при авторизації

- Перевірте правильність введення email та пароля.
- Переконайтеся, що Caps Lock вимкнений.

3.5.12.3 Помилка при створенні замовлення

- Перевірте, чи всі обов'язкові поля заповнені.
- Переконайтеся, що вказаний товар є в наявності.
- Перевірте коректність введених числових даних (ціна, кількість).

Висновки до розділу 3

У цьому розділі було детально розглянуто процес проектування, архітектура, створення та апробації інформаційної системи управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів для "Київського ювелірного заводу". Результати роботи дозволяють зробити такі висновки: реалізація системи забезпечила доступність і зручність використання для всіх працівників підприємства, з урахуванням потреб різних категорій користувачів, зокрема менеджерів з продажу та менеджерів продукту, що дозволяє ефективно розподілити завдання та відповідальність.

Обґрунтування вибору програмно-технічних засобів продемонструвало раціональний підхід до розробки – використання технології C# WinForms на платформі .NET та бази даних MySQL забезпечило надійність та ефективність системи. Особливо важливо, що система не потребує високопродуктивного обладнання і працює на стандартних офісних комп'ютерах, що значно спрощує процес впровадження та знижує витрати. Завдяки правильно підібраній архітектурі дуже легко працювати з кодом будь-якому розробнику. Проектування та створення бази даних було реалізовано з використанням шести основних таблиць: Users, Categories, Products, Orders, Materials та Clients. Така структура забезпечує ефективне керування замовленнями, товарами, категоріями та користувачами в системі, а також дозволяє зручно здійснювати відстеження замовлень і управління запасами товарів.

Реалізація функцій системи охоплює весь необхідний функціонал: авторизація та реєстрація користувачів із розмежуванням прав доступу, управління категоріями ювелірних виробів, управління продукцією з можливістю додавання, редагування та видалення товарів, створення та управління замовленнями з відстеженням їх статусу, управління даними клієнтів, управління матеріалами та контроль їх залишків, генерація звітів у форматі PDF.

Детальна інструкція користувача забезпечує швидке освоєння системи

працівниками підприємства без необхідності проведення тривалого навчання, містить покрокові описи всіх основних операцій, рекомендації з безпеки та поради щодо вирішення типових проблем. Розроблена інформаційна система дозволяє автоматизувати ключові процеси управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів, що суттєво скорочує час на їх виконання, зменшує кількість помилок і підвищує ефективність роботи всього підприємства.

Система має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та не потребує спеціальних навичок від користувачів, що спрощує її впровадження та використання. Загалом, створена інформаційна система повністю відповідає поставленим завданням та готова до впровадження на підприємстві "Київський ювелірний завод".

ВИСНОВКИ

На основі проведеного дослідження та розробки інформаційної системи управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів для ТОВ "Київський ювелірний завод" можна зробити наступні висновки:

У ході дослідження діяльності "Київського ювелірного заводу" було виявлено суттєві проблеми, які негативно впливали на ефективність роботи підприємства: високий рівень ручної праці при реєстрації та обробці замовлень, недостатньо ефективна комунікація між відділами та складнощі з відстеженням замовлень на різних етапах виробництва. Ці проблеми призводили до затримок у виконанні замовлень, дублювання зусиль працівників та зниження якості обслуговування клієнтів.

Для вирішення виявлених проблем було розроблено інформаційну систему управління замовленнями, яка забезпечує централізацію процесів прийому, обробки та виконання замовлень. Впровадження цієї системи дозволило значно підвищити ефективність бізнес-процесів підприємства, зокрема:

- 1) скоротити час на внесення замовлення з 10-15 хвилин до 2-3 хвилин;
- 2) зменшити час обробки замовлення з 1-2 годин до 30 хвилин;
- 3) знизити кількість помилок з 10-15% до рівня не більше 1%.

Розроблена система створена з використанням технології C# WinForms на платформі .NET та бази даних MySQL, що забезпечує її надійність та ефективність. Важливою перевагою є можливість функціонування на стандартному офісному обладнанні, що значно спрощує процес впровадження та знижує витрати. Також великим плюсом є використання багаторівневої архітектури, що значно полегшить додавання нових функцій в майбутньому та розуміння коду іншому розробнику.

Структура бази даних, що включає шість основних таблиць (Users, Categories, Products, Orders, Materials та Clients), забезпечує ефективне керування всіма аспектами бізнес-процесів, пов'язаних із замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів. Реалізований функціонал системи охоплює всі

необхідні операції: авторизацію з розмежуванням прав доступу, управління категоріями та продукцією, обробку замовлень із відстеженням їх статусу, управління даними клієнтів та матеріалами, а також генерацію звітів та фільтрування замовлень.

Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та детальна інструкція користувача забезпечують швидке освоєння системи працівниками підприємства без необхідності проведення тривалого навчання, що додатково сприяє ефективному впровадженню системи.

Впровадження розробленої інформаційної системи дозволяє не лише оптимізувати поточні бізнес-процеси, але й закладає основу для подальшої цифрової трансформації підприємства, включаючи можливість інтеграції з фінансовими і бухгалтерськими системами для автоматичного обліку доходів, витрат і податкових зобов'язань.

Таким чином, розроблена інформаційна система управління замовленнями на індивідуальне виготовлення ювелірних виробів повністю відповідає поставленим завданням та готова до впровадження на підприємстві "Київський ювелірний завод". Її використання дозволить підприємству суттєво підвищити свою конкурентоспроможність на ринку, забезпечити високий рівень обслуговування клієнтів та досягти сталого розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт «Київський ювелірний завод». URL: <https://surl.li/jrhethn> (дата звернення: 18.05.2025).
2. Стаття КЮЗ в «Енциклопедії Сучасної України». URL: <https://esu.com.ua/article-6239> (дата звернення: 18.05.2025).
3. Вікіпедія – «Київський ювелірний завод». URL: <https://surl.li/qkzhmj> (дата звернення: 18.05.2025).
4. Путівник ювелірних підприємств України. URL: <https://sorokastore.com/ua/kievskij-juvelirnij-zavod> (дата звернення: 18.05.2025).
5. Що таке ERP і як отримати максимум від впровадження системи. URL: <https://surl.li/seurlo> (дата звернення: 18.05.2025).
6. Впровадження ERP-систем у виробничих підприємствах. URL: <https://surl.li/gdnkqr> (дата звернення: 18.05.2025).
7. Вимоги щодо безпеки та захисту при роботі з екранними пристроями. URL: <https://surl.li/purlph> (дата звернення: 18.05.2025).
8. Офіційна документація Microsoft C# WinForms. URL: <https://surl.li/gkynqa> (дата звернення: 18.05.2025).
9. Офіційна документація Microsoft C# .NET Framework. URL: <https://surl.li/cc/regqud> (дата звернення: 18.05.2025).
10. Офіційна документація MySQL. URL: <https://dev.mysql.com/doc/> (дата звернення: 18.05.2025).
11. Вікіпедія – «Багаторівнева архітектура». URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Multitier_architecture (дата звернення: 18.05.2025).

12. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення; чинний від 01.07.1994. Київ: Держстандарт України, 1993. 16с. URL: <https://surl.li/lqzynz> (дата звернення: 18.05.2025).
13. ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. На заміну ДСТУ 2293-99; чинний від 01.05.2015. Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. 13 с. URL: <https://surl.li/timgfh> (дата звернення: 18.05.2025).
14. ДСТУ 9047:2020. Системи протипожежного захисту. Настанова з підтримання експлуатаційної придатності; чинний від 01.01.2021. Київ: Міністерство внутрішніх справ України, 2021. 52 с. URL: <https://surl.li/onodjl> (дата звернення: 18.05.2025).
15. ДСТУ ГОСТ 12.0.230:2008. Система стандартів безпеки праці. Системи управління охороною праці. Загальні вимоги. На заміну ДСТУ 12.0.230-2007; чинний від 01.10.2008. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 32с. URL: <https://surl.li/qlmorm> (дата звернення: 18.05.2025).
16. ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. На заміну: ГОСТ 12.1.019-7; чинний від 01.08.2011. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 20 с. URL: <https://surl.li/pwywbx> (дата звернення: 18.05.2025).
17. ДСТУ 7238:2011. Система стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація; чинний від 01.08.2011. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 16 с. URL: <https://surl.lu/usvrke> (дата звернення: 18.05.2025).
18. ДСТУ 7239:2011. Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація; чинний від 01.08.2011. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 24 с. URL: <https://surl.li/axmpij> (дата звернення: 18.05.2025).

19. ДСТУ Б А.3.2-15:2011. Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків. На заміну ГОСТ 12.1.046-85; чинний від 01.12.2012. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012. 18 с. URL: <https://surl.li/hmfzyz> (дата звернення: 18.05.2025).
20. ДСТУ EN 14253:2018. Вібрація механічна. Вимірювання та обчислювання впливу на здоров'я загальної виробничої вібрації. Практична настанова. На заміну ДСТУ EN 14253:2005; чинний від 01.01.2020. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 48 с. URL: <https://surl.li/oahawi> (дата звернення: 18.05.2025).
21. ДСТУ 2867-94. Шум. Методи оцінювання виробничого шумового навантаження. Загальні вимоги; чинний від 01.01.1996. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 1996. 12с. URL: <https://surl.cc/sulefj> (дата звернення: 18.05.2025).
22. ДСТУ 8604:2015. Дизайн і ергономіка. Робоче місце для виконання робіт у положенні сидячи. Загальні ергономічні вимоги. На заміну ГОСТ 12.2.032-78; чинний від 01.07.2017. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 20с. URL: <https://surl.cc/exiily> (дата звернення: 18.05.2025).
23. ДСТУ 7298:2013. Дизайн і ергономіка. Правила оцінювання естетичного рівня якості промислової продукції; чинний від 01.01.2014. Київ: Мінекономрозвитку України, 2013. 16 с. URL: <https://surl.li/gdwetu> (дата звернення: 18.05.2025).
24. ДСТУ EN 12464-1:2016. Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Частина 1. Внутрішні робочі місця; чинний від 01.12.2017. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018. 62 с. URL: <https://surl.lu/drunzn> (дата звернення: 18.05.2025).
25. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. На заміну ДБН В.2.5-28-2006; чинний від 01.03.2019. Київ: Мінрегіон України, 2018. 72 с. URL: <https://surl.cc/plhixp> (дата звернення: 18.05.2025).

26. ДСТУ EN 13306:2019. Технічне обслуговування. Термінологія технічного обслуговування. На заміну ДСТУ EN 13306:2006; чинний від 01.01.2020. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 46 с. URL: <https://surl.li/vjkgtr> (дата звернення: 18.05.2025).
27. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. На заміну ДБН В.2.2-9-2009; чинний від 01.09.2022. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 88с. URL: <https://surl.li/ednzyt> (дата звернення: 18.05.2025).
28. ДСТУ 2506-94. Засоби обчислювальної техніки. Відмовостійкість і живучість. Загальні технічні вимоги; чинний від 01.07.1995. Київ: Держстандарт України, 1995. 15 с. URL: <https://surl.li/cc/rjtmaq> (дата звернення: 18.05.2025).
29. Вимоги до системи для Windows 10. URL: <https://surl.li/vikpew> (дата звернення: 18.05.2025).
30. Вікіпедія – «Інформаційна система». URL: <https://surl.li/crlklz> (дата звернення: 18.05.2025).

ДОДАТКИ

Додаток А

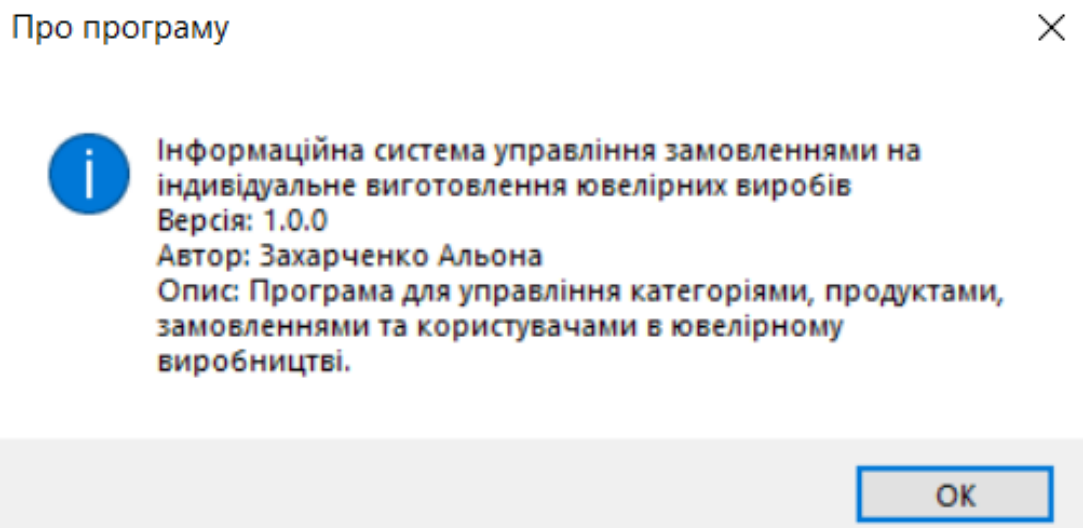


Рисунок А.1 – Інформація про програму

1 / 1 | 100%

Звіт по замовленням

Назва	Клієнт	Сума	Дата	Кількість	Статус
Весільний набір	Іваненко Олександр	17001,04 €	2025-04-03	2	в розробці
Подарунок на ювілей	Нестеренок Марія	12000,00 €	2025-04-10	1	в розробці
Кулон з написом	Лисенко Дмитро	6900,00 €	2025-05-12	3	в розробці

Рисунок А.2 – Вигляд створеного звіту за статусом замовлення «в розробці»

Скриншоти інтерфейсу користувача з правами менеджера:

Редагувати інформацію про замовлення

Назва:

Клієнт:

Тип виріб
 На основі Індивідуальний виріб

Категорія:

На основі:

Кількість:

Вартість товару:


Матеріал:

Дата замовлення:

Заг. вартість:

Адреса доставки:

Зображення:



Статус:

- на розгляді
- в розробці
- скасовано
- виконано
- закрито
- закрито

Додаткові коментарі:

Рисунок А.3 – Редагування статусу замовлення

Замовлення

Дата з по

Назва	Клієнт	Загальна вартість	Дата замовлення	Кількість	Статус
Весільний набір	Іваненко Олександр	17001,04 ₴	03.04.2025 21:09	2	в розробці
Подарунок на ювілей	Нестеренок Марія	12000,00 ₴	10.04.2025 19:29	1	в розробці
Перстень	Шевченко Марія	12400,92 ₴	17.04.2025 20:19	2	виконано
Намисто	Шевченко Марія	4600,00 ₴	27.04.2025 11:03	2	на розгляді
Годинник	Іваненко Олександр	28200,98 ₴	27.04.2025 11:06	1	на розгляді
Сережки	Ткаченко Олександр	12100,00 ₴	11.05.2025 11:54	1	скасовано
Браслет з візерунком	Шевченко Марія	13500,00 ₴	11.05.2025 14:18	1	виконано
Сережки корабель	Лисенко Дмитро	26001,04 ₴	12.05.2025 18:41	2	на розгляді
Кулон з написом	Лисенко Дмитро	6900,00 ₴	12.05.2025 19:35	3	в розробці

Рисунок А.4 – Перегляд замовлень та встановлення фільтрації

Продукція

Додати Редагувати Видалити Оновити таблицю

	Назва товару	Категорія товару	Ціна	Опис	Кількість
▶	Обручка "Класика"	Обручки	8500,52	золота обручка	12
	Намісто "Лух"	Наміста	2300,00	намисто срібне	3
	Кулон "Серце"	Кулони	12000,00	срібний кулон з діамант...	4
	Годинник класичний	Чоловічі прикраси	28500,98	механічний годинник з ...	2
	Браслет "Ведмежатко"	Дитячі прикраси	1500,98	срібний браслет	16
	Перстень "Ажур"	Персні	6200,46	ажурний перстень	6
	Набір "Весільний"	Обручки	18900,00	пара весільних обручок	5
	Обручка з платини	Обручки	2500,00	платинова обручка	16
	Намісто з сапфіром	Наміста	7850,99	намисто з сапфіром	8
	Сережки "Мрія"	Сережки	3200,57	сережки з білого золота	17

Рисунок А.5 – Перегляд продукції

Категорії

Додати Редагувати Видалити Оновити таблицю

	Назва	Опис
▶	Обручки	Різноманітні обручки із золота, срібла та платини для весіль та ін...
	Наміста	Елегантні намиста з дорогоцінних металів та вставками з коштов...
	Сережки	Колекція сережок різних стилів: класичні, сучасні, з дорогоцінним...
	Браслети	Вишукані браслети ручної роботи з золота, срібла та комбіновани...
	Кулони	Ексклюзивні кулони із символічними мотивами та інкрустацією.
	Персні	Декоративні персні з унікальними дизайнами та дорогоцінними в...
	Дитячі прикраси	Ювелірні вироби для дітей, включаючи сережки, браслети та куло...
	Чоловічі прикраси	Ювелірні вироби для чоловіків: запонки, браслети, персні та затис...

Рисунок А.6 – Перегляд категорій

Клієнти

Додати Редагувати Видалити Оновити таблицю

	Ім'я	Email	Телефон
▶	Іваненко Олександр	oleksandr.ivanenko@gmail.com	0671234567
	Шевченко Марія	maria.shevchenko@gmail.com	0931234567
	Петренко Іван	ivan.petrenko@gmail.com	0501234567
	Нестеренок Марія	nesterenok@gmail.com	0974451232
	Ковальчук Віктор	viktor@gmail.com	0501234568
	Мельник Юлія	julia@gmail.com	0675263394
	Ткаченко Олександр	alex@gmail.com	0935574412
	Лисенко Дмитро	dmytro@gmail.com	0936625514

Рисунок А.7 – Перегляд клієнтів

Матеріали

Додати Редагувати Видалити Оновити таблицю

	Назва матеріалу	Кількість залишків
▶	Біле золото	130
	Срібло 925	100
	Платина	30
	Діамант	5
	Кубічний цирконій	150
	Титан	80
	Мідь	120
	Нікель	70
	Палладій	40
	Золото 585	56

Рисунок А.8 – Перегляд матеріалів

Фрагменти коду програми

1) Форма AddProducts.cs

```
using JewelryFactoryApp.Data;
using JewelryFactoryApp.Models;
using MySql.Data.MySqlClient;
using MySqlX.XDevAPI;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Configuration;
using System.Windows.Forms;

namespace JewelryFactoryApp
{
    public partial class AddProducts : Form
    {
        public AddProducts()
        {
            InitializeComponent();
        }

        protected override void OnLoad(EventArgs e)
        {
            base.OnLoad(e);
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
```

```

{
    string name = textBox1.Text.Trim();
    string priceText = textBox2.Text.Trim();
    string description = textBox3.Text.Trim();
    string stockText = textBox4.Text.Trim();
    int categoryId = (int)selectCategoryBox.SelectedValue;
    int materialId = (int)selectMaterialBox.SelectedValue;

    if (string.IsNullOrEmpty(name) || string.IsNullOrEmpty(priceText)
||
        string.IsNullOrEmpty(description) ||
string.IsNullOrEmpty(stockText) ||
        categoryId == 0 || materialId == 0)
    {
        MessageBox.Show("Будь ласка, заповніть всі поля та оберіть категорію
і матеріал.", "Помилка валідації", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Warning);
        return;
    }

    DialogResult = DialogResult.OK;
}
}
}

```

2) Форма ProductsForm.cs

```

using JewelryFactoryApp.Data;
using JewelryFactoryApp.Models;
using MySql.Data.MySqlClient;

```

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Configuration;
using System.Windows.Forms;

namespace JewelryFactoryApp
{
    public partial class ProductsForm : Form
    {
        private readonly ProductDBAccess _productDBAccess;
        private readonly CategoryDBAccess _categoryDBAccess;
        private readonly MaterialDBAccess _materialDBAccess;

        public ProductsForm()
        {
            string connectionString =
ConfigurationManager.ConnectionStrings["ZavodDbConnection"]?.ConnectionString;

            _productDBAccess = new ProductDBAccess(connectionString);
            _categoryDBAccess = new CategoryDBAccess(connectionString);
            _materialDBAccess = new MaterialDBAccess(connectionString);

            InitializeComponent();
        }

        protected override void OnLoad(EventArgs e)
        {
            base.OnLoad(e);

```

```
UserSessionModel userSession = MainForm.UserSession;

if (userSession.Role == Models.Enums.UserRole.Admin)
{
    button1.Enabled = true;
    button2.Enabled = true;
    button3.Enabled = true;
}

dataGridView1.AutoGenerateColumns = false;

RefreshTable();
}

/// <summary>
/// Завантажує лист продуктів
/// </summary>
private void RefreshTable()
{
    List<ProductModel> products = _productDBAccess.GetProducts();

    dataGridView1.DataSource = products;
}

private void AddProduct_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
```

```
AddProducts ap = new AddProducts();

//Категорії
List<CategoryModel> categories = _categoryDBAccess.GetCategories();
categories.Insert(0, new CategoryModel { CategoryId = 0, CategoryName =
"-- Оберіть категорію --" });

ap.selectCategoryBox.DisplayMember = "CategoryName";
ap.selectCategoryBox.ValueMember = "CategoryId";
ap.selectCategoryBox.DataSource = categories;

//Матеріали
List<MaterialModel> materials = _materialDBAccess.GetMaterials();
materials.Insert(0, new MaterialModel { MaterialID = 0, Name = "--
Оберіть матеріал --" });

ap.selectMaterialBox.DisplayMember = "Name";
ap.selectMaterialBox.ValueMember = "MaterialID";
ap.selectMaterialBox.DataSource = materials;

ap.ShowDialog();

if (ap.DialogResult == DialogResult.OK)
{
    ProductModel product = new ProductModel()
    {
        ProductName = ap.textBox1.Text,
        CategoryId = (int)ap.selectCategoryBox.SelectedValue,
```

```
        MaterialId = (int)ap.selectMaterialBox.SelectedValue,
        Price = decimal.Parse(ap.textBox2.Text),
        Description = ap.textBox3.Text,
        StockQuantity = int.Parse(ap.textBox4.Text),
    };

    _productDBAccess.AddProduct(product);

    MessageBox.Show("Продукт успішно додано!", "Інформація",
    MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

    RefreshTable();

    ap.Close();
}
else
{
    ap.Close();
}
}
catch (Exception ex)
{
    MessageBox.Show("Помилка: " + ex.Message, "Помилка",
    MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
}
}

private void UpdateProduct_Click(object sender, EventArgs e)
{
```

```
try
{
    ProductModel product = GetSelectedProduct();

    // Відкриваємо форму для редагування товару
    AddProducts ap = new AddProducts();

    //Категорії
    List<CategoryModel> categories = _categoryDBAccess.GetCategories();
    categories.Insert(0, new CategoryModel { CategoryId = 0, CategoryName =
"-- Оберіть категорію --" });

    ap.selectCategoryBox.DisplayMember = "CategoryName";
    ap.selectCategoryBox.ValueMember = "CategoryId";
    ap.selectCategoryBox.DataSource = categories;

    //Матеріали
    List<MaterialModel> materials = _materialDBAccess.GetMaterials();
    materials.Insert(0, new MaterialModel { MaterialID = 0, Name = "--
Оберіть матеріал --" });

    ap.selectMaterialBox.DisplayMember = "Name";
    ap.selectMaterialBox.ValueMember = "MaterialID";
    ap.selectMaterialBox.DataSource = materials;

    ap.button1.Text = "Редагувати";
    ap.Text = "Редагувати інформацію про товар";
    ap.textBox1.Text = product.ProductName;
    ap.selectCategoryBox.SelectedValue = product.CategoryId;
```

```
ap.selectMaterialBox.SelectedValue = product.MaterialId;
ap.textBox2.Text = product.Price.ToString(); // Ціна
ap.textBox3.Text = product.Description; // Опис
ap.textBox4.Text = product.StockQuantity.ToString(); // КІЛЬКІСТЬ

ap.ShowDialog();

if (ap.DialogResult == DialogResult.OK)
{
    product.ProductName = ap.textBox1.Text;
    product.CategoryId = (int)ap.selectCategoryBox.SelectedValue;
    product.MaterialId = (int)ap.selectMaterialBox.SelectedValue;
    product.Price = decimal.Parse(ap.textBox2.Text);
    product.Description = ap.textBox3.Text;
    product.StockQuantity = int.Parse(ap.textBox4.Text);

    _productDBAccess.UpdateProduct(product);

    MessageBox.Show("Дані про продукт успішно оновлено!",
"Інформація", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

    RefreshTable();

    ap.Close();
}
else
{
    ap.Close();
}
```

```
    }  
    }  
    catch (Exception ex)  
    {  
        MessageBox.Show("Помилка: " + ex.Message, "Помилка",  
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);  
    }  
}  
  
private void DeleteProduct_Click(object sender, EventArgs e)  
{  
    try  
    {  
        ProductModel product = GetSelectedProduct();  
  
        if (product == null)  
        {  
            MessageBox.Show("Будь ласка, виберіть продукт для видалення.",  
"Попередження", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Warning);  
            return;  
        }  
  
        DialogResult result = MessageBox.Show("Видалити вибраний продукт?",  
"Попередження", MessageBoxButtons.OKCancel, MessageBoxIcon.Warning);  
  
        if (result == DialogResult.OK)  
        {  
            bool res = _productDBAccess.DeleteProduct(product.ProductId);
```

```
        if (res)
        {
            MessageBox.Show("Продукт успішно видалено.", "Повідомлення",
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Продукт не знайдений або вже видалений.",
"Помилка", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
        }

        RefreshTable();
    }
}
catch (Exception ex)
{
    MessageBox.Show("Помилка: " + ex.Message, "Помилка",
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
}
}

private void Button4_Click(object sender, EventArgs e)
{
    RefreshTable();
}

private ProductModel GetSelectedProduct()
{
    if (dataGridView1.CurrentRow != null)
```

```

        {
            return dataGridView1.CurrentRow.DataBoundItem as ProductModel;
        }
        return null;
    }

}
}

```

3) ProductDBAccess.cs

```

using JewelryFactoryApp.Models;
using MySql.Data.MySqlClient;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace JewelryFactoryApp.Data
{
    public class ProductDBAccess
    {
        private readonly string _connectionString;

        public ProductDBAccess(string connectionString)
        {
            _connectionString = connectionString;
        }
    }
}

```

```
public List<ProductModel> GetProducts()
{
    List<ProductModel> products = new List<ProductModel>();

    using (MySqlConnection conn = new MySqlConnection(_connectionString))
    {
        conn.Open();

        string query = @"
SELECT
    p.*,
    c.CategoryName
FROM Products p
LEFT JOIN Categories c ON p.CategoryID = c.CategoryID";

        using (MySqlCommand command = new MySqlCommand(query, conn))
        using (MySqlDataReader reader = command.ExecuteReader())
        {
            while (reader.Read())
            {
                products.Add(new ProductModel()
                {
                    ProductId = reader.GetInt32("ProductID"),
                    ProductName = reader.GetString("ProductName"),
                    CategoryId = reader.GetInt32("CategoryID"),
                    CategoryName = reader.GetString("CategoryName"),
                    MaterialId = reader.GetInt32("MaterialID"),
```

```

        Price = reader.GetDecimal("Price"),
        Description = reader.GetString("Description"),
        StockQuantity = reader.GetInt32("StockQuantity")
    });
}
}
}

return products;
}

public List<ProductModel> GetProducts(int CategoryId)
{
    List<ProductModel> products = new List<ProductModel>();

    using (MySqlConnection conn = new MySqlConnection(_connectionString))
    {
        conn.Open();

        string query = @"
SELECT
    p.*,
    c.CategoryName
FROM Products p
LEFT JOIN Categories c ON p.CategoryID = c.CategoryID
WHERE p.CategoryId = @CategoryId";

        using (MySqlCommand command = new MySqlCommand(query, conn))
        {

```

```
command.Parameters.AddWithValue("@CategoryId", CategoryId);

using (MySqlDataReader reader = command.ExecuteReader())
{
    while (reader.Read())
    {

        products.Add(new ProductModel()
        {
            ProductId = reader.GetInt32("ProductID"),
            ProductName = reader.GetString("ProductName"),
            CategoryId = reader.GetInt32("CategoryID"),
            CategoryName = reader.GetString("CategoryName"),
            MaterialId = reader.GetInt32("MaterialID"),
            Price = reader.GetDecimal("Price"),
            Description = reader.GetString("Description"),
            StockQuantity = reader.GetInt32("StockQuantity")
        });
    }
}

return products;
}

public void AddProduct(ProductModel product)
{
```

```
using (MySQLConnection conn = new MySqlConnection(_connectionString))
{
    conn.Open();

    string query = @"
        INSERT INTO Products (ProductName, CategoryID, MaterialID, Price,
Description, StockQuantity)
        VALUES (@productName, @categoryID, @materialID, @price,
@description, @stockQuantity)
    ";

    MySqlCommand command = new MySqlCommand(query, conn);

    command.Parameters.AddWithValue("@productName",
product.ProductName);
    command.Parameters.AddWithValue("@categoryID", product.CategoryId);
    command.Parameters.AddWithValue("@materialID", product.MaterialId);
    command.Parameters.AddWithValue("@price", product.Price);
    command.Parameters.AddWithValue("@description",
product.Description);
    command.Parameters.AddWithValue("@stockQuantity",
product.StockQuantity);

    command.ExecuteNonQuery();
}
}

public void UpdateProduct(ProductModel product)
{
```

```
using (MySQLConnection conn = new MySQLConnection(_connectionString))
{
    conn.Open();

    string query = @"
        UPDATE Products SET ProductName = @productName, CategoryID =
@categoryID, MaterialID = @MaterialID, Price = @price,
        Description = @description, StockQuantity = @stockQuantity WHERE
ProductID = @productID
    ";

    MySqlCommand updateCmd = new MySqlCommand(query, conn);

    updateCmd.Parameters.AddWithValue("@productName",
product.ProductName);
    updateCmd.Parameters.AddWithValue("@categoryID",
product.CategoryId);
    updateCmd.Parameters.AddWithValue("@MaterialID",
product.MaterialId);
    updateCmd.Parameters.AddWithValue("@price", product.Price);
    updateCmd.Parameters.AddWithValue("@description",
product.Description);
    updateCmd.Parameters.AddWithValue("@stockQuantity",
product.StockQuantity);
    updateCmd.Parameters.AddWithValue("@productID", product.ProductId);

    updateCmd.ExecuteNonQuery();
}
}
```

```
public bool DeleteProduct(int ProductId)
{
    using (MySQLConnection conn = new MySQLConnection(_connectionString))
    {
        conn.Open();

        string query = "DELETE FROM Products WHERE ProductID =
@ProductID";

        using (MySQLCommand command = new MySQLCommand(query, conn))
        {
            command.Parameters.AddWithValue("@ProductID", ProductId);

            int rowsAffected = command.ExecuteNonQuery();

            return rowsAffected > 0;
        }
    }
}

public decimal GetProductPrice(int productId)
{
    using (MySQLConnection conn = new MySQLConnection(_connectionString))
    {
        conn.Open();

        string query = "SELECT Price FROM Products WHERE ProductID =
@ProductID";

        MySQLCommand command = new MySQLCommand(query, conn);
```

```
        command.Parameters.AddWithValue("@ProductID", productId);

        var result = command.ExecuteScalar();
        return result != null ? Convert.ToDecimal(result) : 0;
    }
}

}
```

4) ProductModel.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace JewelryFactoryApp.Models
{
    public class ProductModel
    {
        public int ProductId { get; set; }

        public string ProductName { get; set; }

        public int CategoryId { get; set; }

        public string CategoryName { get; set; }

        public int MaterialId { get; set; }
    }
}
```

```
public decimal Price { get; set; }
```

```
public string Description { get; set; }
```

```
public int StockQuantity { get; set; }
```

```
}
```

```
}
```