

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА
Навчально-науковий Інститут енергетичної, інформаційної та
транспортної інфраструктури
Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

на тему: Розробка комп'ютерноінтегрованої підсистеми моніторингу
матеріальних потоків та управління сервісними процесами підприємства
сфери послуг

Виконав: здобувач вищої освіти
3 курсу, групи Сінж-2023-1-У
напряму підготовки (спеціальності)
174 «Автоматизація, комп'ютерно-
інтегровані технології та робототехніка»
Скриннік Віолетта Дмитрівна

(прізвище та ініціали)


Керівник Білецький І.В., проф. каф. АКІТ
(прізвище та ініціали, наук. ступ., вч. звання)

Рецензент Ківіренко О.Б., начальник
виробництва ТОВ «Альфа-Композіт»
(прізвище та ініціали, наук. ступ., вч. звання)

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА**

**Навчально-науковий Інститут енергетичної, інформаційної та
транспортної інфраструктури**

Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр
Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри АКІТ
 БАРАНОВ О.О.
« 19 » червня 2026 року

З А В Д А Н Н Я

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Скриннік Віолетти Дмитрівни

1. Тема роботи Розробка комп'ютерноінтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами підприємства сфери послуг

Затверджена наказом університету від « 22 » травня 2026 року № 440-03

Керівник роботи Білецький Ігор Васильович, доктор економічних наук, професор, професор кафедри АКІТ

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

2. Строк подання роботи здобувачем вищої освіти « 15 » червня 2026 р.

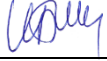

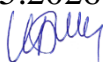
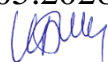




3. Вихідні дані до роботи Розробка комп'ютерноінтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами підприємства сфери послуг

4. Зміст розрахунково пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Аналіз предметної області та підходів до автоматизації. Проектування комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси. Розробка та дослідження підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси. . Охорона праці, висновки


5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)


Презентація.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)





Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Аналіз проблеми	Білецький І.В.	11.05.2026 	21.05.2026 
Основна частина	Білецький І.В.	21.05.2026 	31.05.2026 
Спеціальний розділ	Білецький І.В.	31.05.2026 	10.06.2026 
Охорона праці	Малишева В.В.	01.06.2026 	09.06.2026 

7. Дата видачі завдання « 11 » травня 2026 р.


Керівник  Білецький І.В.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання  Скриннік В. Д.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання розділів	Примітка
1	Розробка 1го розділу бакалаврської роботи	11.05.2026 - 21.05.2026	
2	Розробка 2го розділу бакалаврської роботи	21.05.2026 - 31.05.2026	
3	Розробка 3го розділу бакалаврської роботи	31.05.2026 - 10.06.2026	
4	Розробка розділу з охорони праці	01.06.2026 - 09.06.2026	
5	Рецензування бакалаврської роботи	15.06.2026	Ківіренко О.Б
6	Захист на ДЕК	24.06.2026	

Здобувача вищої освіти  Скриннік В. Д.
(підпис)

Керівник  Білецький І.В.
(підпис)

РЕФЕРАТ

Розробка комп'ютерноінтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами підприємства сфери послуг – Скриннік Віолетта Дмитрівна, дипломна робота бакалавра, Харків, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, кількість сторінок 110, кількість таблиць 49, кількість рисунків 8, кількість джерел літератури 18.

Актуальність теми зумовлена необхідністю підвищення ефективності управління матеріальними потоками та сервісними процесами на підприємствах сфери послуг, зокрема у салонах краси. В умовах зростання конкуренції та підвищення вимог клієнтів до якості обслуговування виникає потреба у впровадженні сучасних комп'ютерно-інтегрованих систем, які забезпечують автоматизацію обліку матеріалів, оптимізацію використання ресурсів і покращення організації роботи персоналу. Розробка такої підсистеми дозволяє зменшити витрати, підвищити прозорість процесів і забезпечити більш ефективне управління діяльністю підприємства.

Метою роботи є підвищення ефективності управління матеріальними ресурсами та якістю обслуговування клієнтів шляхом розробки та впровадження комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків і управління сервісними процесами салону краси.

Предметом дослідження є методи, моделі та програмно-технічні засоби побудови комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків і управління сервісними процесами підприємства сфери послуг.

Об'єктом дослідження є процеси управління матеріальними потоками та сервісною діяльністю підприємства сфери послуг, зокрема процеси обліку витратних матеріалів, надання послуг клієнтам та організації роботи персоналу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- Провести аналіз предметної області та особливостей функціонування салону краси як підприємства сфери послуг.

- Дослідити існуючі підходи та системи моніторингу матеріальних потоків і управління сервісними процесами.
- Визначити вимоги до комп'ютерно-інтегрованої підсистеми.
- Розробити структурну та функціональну архітектуру підсистеми.
- Спроектувати базу даних для зберігання інформації про матеріали, послуги, клієнтів і персонал.
- Обґрунтувати вибір технологій та інструментальних засобів розробки.
- Реалізувати програмну частину підсистеми.

У процесі виконання дипломної роботи було використано такі методи дослідження, як методи системного аналізу, моделювання, об'єктно-орієнтованого проектування, аналізу даних.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: підприємство сфери послуг, комп'ютерно-інтегрована система, управління сервісними процесами.

ABSTRACT

Development of a computerintegrated subsystem for monitoring material flows and managing service processes in a service enterprise – Skrynnik Violetta Dmytrivna, bachelor's thesis, Kharkiv, Kharkiv National University of Urban Economy named after O.M. Beketov, number of pages 110, number of tables 49, number of figures 8, number of literature sources 18.

The relevance of the topic is due to the need to increase the efficiency of material flow management and service processes at service enterprises, in particular in beauty salons. In the context of growing competition and increasing customer requirements for service quality, there is a need to implement modern computer-integrated systems that provide automation of material accounting, optimization of resource use and improvement of personnel work organization. The development of such a subsystem allows you to reduce costs, increase process transparency and ensure more effective management of the enterprise.

The aim of the work is to improve the efficiency of material resource management and the quality of customer service by developing and implementing a computer-integrated subsystem for monitoring material flows and managing service processes in a beauty salon.

The subject of the study is methods, models, and software and hardware tools for building a computer-integrated subsystem for monitoring material flows and managing service processes in a beauty salon.

The object of the study is the processes of managing material flows and service activities of a service enterprise (beauty salon), in particular the processes of accounting for consumables, providing services to customers, and organizing the work of personnel.

To achieve the goal, it is necessary to solve the following tasks:

- Analyze the subject area and features of the functioning of a beauty salon as a service enterprise.

- Investigate existing approaches and systems for monitoring material flows and managing service processes.
- Determine the requirements for a computer-integrated subsystem.
- Develop the structural and functional architecture of the subsystem.
- Design a database for storing information about materials, services, customers and personnel.
- Justify the choice of technologies and development tools.
- Implement the software part of the subsystem.

In the process of completing the thesis, such research methods as systems analysis, modeling, object-oriented design, and data analysis were used.

KEYWORDS: service enterprise, computer-integrated system, service process management.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	11
1.1 Особливості діяльності салону краси	11
1.2 Аналіз матеріальних потоків та сервісних процесів	16
1.3 Аналіз існуючих інформаційних систем та засобів автоматизації	23
Висновок до розділу 1.	26
РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНОЇ ПІДСИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ ТА УПРАВЛІННЯ СЕРВІСНИМИ ПРОЦЕСАМИ САЛОНУ КРАСИ.....	28
2.1 Формування вимог та постановка задачі.....	28
2.2 Розробка архітектури підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси.....	34
2.3 Проєктування інформаційного забезпечення та вибір технологій	39
Висновок до розділу 2.	55
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДСИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ ТА УПРАВЛІННЯ СЕРВІСНИМИ ПРОЦЕСАМИ САЛОНУ КРАСИ.....	57
3.1 Реалізація програмної архітектури та базових компонентів	57
3.2 Розробка та впровадження функціональних модулів.....	66
3.3 Аналіз ефективності роботи підсистеми	74
Висновок до розділу 3.	76
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	78
4.1 Організаційно-правові основи забезпечення безпеки праці.....	78
4.2 Характеристика об'єкта та виявлення потенційних небезпек.....	79
4.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на об'єкті проєктування та розробка заходів щодо їх попередження	81
Висновок до розділу 4.	89
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	93
Додаток А	95

ВСТУП

У сучасних умовах цифровізації економіки підприємства сфери послуг стикаються з необхідністю підвищення ефективності управління ресурсами та покращення якості обслуговування клієнтів, що також стосується і салонів краси, діяльність яких пов'язана з інтенсивним використанням матеріалів (косметичних засобів, витратних ресурсів) та необхідністю чіткого планування і контролю сервісних процесів.

Недостатній рівень автоматизації обліку матеріальних потоків часто призводить до перевитрат ресурсів, витрат, помилок у плануванні закупівель та зниження прибутковості підприємства. Відсутність ефективних інструментів управління сервісними процесами ускладнює координацію роботи персоналу, облік клієнтів та контроль якості надання послуг.

Сучасні комп'ютерно-інтегровані системи дозволяють об'єднати процеси обліку матеріалів, управління послугами та взаємодії з клієнтами в єдиному інформаційному середовищі, що забезпечує оперативний доступ до даних, підвищує точність управлінських рішень і сприяє оптимізації бізнес-процесів.

Розробка комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами для салону краси є актуальним завданням, оскільки вона спрямована на підвищення ефективності використання ресурсів, зниження витрат, покращення якості обслуговування клієнтів і загальної конкурентоспроможності підприємства.

Об'єктом дослідження є процеси управління матеріальними потоками та сервісною діяльністю салону краси, зокрема процеси обліку витратних матеріалів, надання послуг клієнтам та організації роботи персоналу.

Предметом дослідження є методи, моделі та програмно-технічні засоби побудови комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків і управління сервісними процесами салону краси.

Метою роботи є підвищення ефективності управління матеріальними ресурсами та якістю обслуговування клієнтів шляхом розробки та впровадження комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків і управління сервісними процесами салону краси.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- провести аналіз предметної області та особливостей функціонування салону краси як підприємства сфери послуг;
- дослідити існуючі підходи та системи моніторингу матеріальних потоків і управління сервісними процесами;
- визначити вимоги до комп'ютерно-інтегрованої підсистеми;
- розробити структурну та функціональну архітектуру підсистеми;
- спроектувати базу даних для зберігання інформації про матеріали, послуги, клієнтів і персонал;
- обґрунтувати вибір технологій та інструментальних засобів розробки;
- реалізувати програмну частину підсистеми;
- провести тестування та оцінку ефективності розробленого рішення.

У роботі використано такі методи дослідження, як методи системного аналізу для дослідження структури та взаємозв'язків елементів системи; методи моделювання (структурного, функціонального, інформаційного) для побудови моделей підсистеми; методи об'єктно-орієнтованого проектування при розробці програмного забезпечення; методи аналізу даних для обробки інформації про матеріальні потоки та сервісні процеси.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ

1.1 Особливості діяльності салону краси

Підприємства сфери послуг характеризуються орієнтацією на задоволення індивідуальних потреб клієнтів, високою залежністю якості результату від людського фактору та необхідністю оперативного управління ресурсами. Салон краси як типовий представник даної сфери поєднує в собі функції сервісного обслуговування, управління матеріальними ресурсами та організації взаємодії між персоналом і клієнтами. Ефективність його діяльності значною мірою залежить від рівня організації бізнес-процесів, оптимального використання матеріалів та якості надання послуг.

Основні бізнес-процеси салону краси можна поділити на такі кілька взаємопов'язаних груп, як основні (операційні) процеси, допоміжні процеси та управлінські процеси (див. таблицю 1.1).

Таблиця 1.1 – Основні бізнес-процеси салону краси

Група процесів	Процес	Опис
Основні	Запис клієнтів	Формування графіка обслуговування, бронювання часу
	Надання послуг	Виконання процедур (стрижка, манікюр, косметологія тощо)
	Розрахунок клієнтами	з Оплата послуг, формування чеку
Допоміжні	Облік матеріалів	Контроль залишків, списання витратних ресурсів
	Закупівля матеріалів	Планування та поповнення запасів

Група процесів	Процес	Опис
	Ведення клієнтської бази	Збереження історії відвідувань та вподобань клієнтів
Управлінські	Планування роботи персоналу	Формування графіків змін
	Контроль якості	Оцінка рівня обслуговування
	Аналіз діяльності	Оцінка доходів, витрат та ефективності

До основних (операційних) процесів відносять запис клієнтів на послуги (онлайн або через адміністратора); надання послуг (стрижка, фарбування, манікюр, косметологічні процедури тощо); розрахунок із клієнтами та облік наданих послуг.

Допоміжними процесами є управління матеріальними запасами (облік, списання, поповнення); закупівля витратних матеріалів; ведення клієнтської бази (історія відвідувань, вподобання).

Управлінські процеси включають планування роботи персоналу (графіки змін); контроль якості обслуговування; аналіз фінансових показників та ефективності діяльності.

Особливістю бізнес-процесів є їх тісна інтеграція: наприклад, надання послуги безпосередньо пов'язане зі списанням матеріалів і формуванням запису в системі обліку. Тому ефективне управління потребує автоматизації та синхронізації цих процесів.

Організаційна структура салону краси зазвичай має ієрархічний або лінійно-функціональний характер і включає такі основні елементи, як адміністрація, виробничий (сервісний) персонал, допоміжний персонал (за наявності) (див. таблицю 1.2).

Таблиця 1.2 – Організаційна структура салону краси

Категорія персоналу	Посада	Основні функції
Адміністрація	Директор	Стратегічне управління, фінансовий контроль
	Адміністратор	Запис клієнтів, координація роботи персоналу
Сервісний персонал	Перукар	Надання перукарських послуг
	Косметолог	Виконання косметологічних процедур
	Майстер манікюру	Надання послуг манікюру та педикюру
Допоміжний персонал	Закупівельник	Забезпечення матеріалами
	Технічний персонал	Підтримка чистоти та обслуговування приміщень

До адміністративного персоналу відносять керівника (власника або директора), який відповідає за стратегічне управління; адміністратора, який організовує роботу салону, веде запис клієнтів, координує діяльність персоналу. Виробничий (сервісний) персонал включає майстрів (перукарів, косметологів, майстрів манікюру / педикюру тощо), які безпосередньо надають послуги. Допоміжний персонал (за наявності) складається з працівників, відповідальних за закупівлю матеріалів; технічного персоналу (прибиральників, працівників з обслуговування обладнання).

У невеликих салонах окремі функції можуть поєднуватися однією особою (наприклад, адміністратор може виконувати облік матеріалів). Така структура вимагає простих і зручних інструментів управління, що знижують навантаження на персонал.

Таблиця 1.3 – Характеристика матеріальних потоків салону краси

Тип матеріалу	Приклади	Призначення	Особливості обліку
Витратні матеріали	Фарби, лаки, креми	Безпосереднє надання послуг	Швидке списання, постійне оновлення
Допоміжні матеріали	Рукавички, серветки	Забезпечення процесу обслуговування	Облік за нормами витрат
Обладнання	Фени, лампи, інструменти	Використання у роботі	Довгостроковий облік

Розглянемо специфіку надання послуг у салоні краси, які мають низку характерних особливостей.

Таблиця 1.4 – Особливості надання послуг у салоні краси

Характеристика	Опис
Нематеріальність	Послуга не має фізичної форми
Індивідуалізація	Орієнтація на потреби конкретного клієнта
Залежність від персоналу	Якість залежить від кваліфікації майстра
Часова обмеженість	Необхідність точного планування записів
Використання матеріалів	Постійна залежність від наявності ресурсів
Високі вимоги до сервісу	Важливість комфорту та комунікації з клієнтом

Нематеріальність послуги представляє собою результат діяльності, що не має фізичної форми, але безпосередньо впливає на зовнішній вигляд і задоволення клієнта.

Невіддільність процесу від виконавця означає, що якість послуги залежить від професійності майстра, його навичок і досвіду.

Індивідуалізація обслуговування передбачає, що кожна послуга адаптується під конкретного клієнта з урахуванням його потреб та побажань.

Чутливість до часу значить, що обслуговування здійснюється за попереднім записом, який потребує точного планування та мінімізації простоїв. Залежність від матеріальних ресурсів передбачає, що для надання послуг використовуються витратні матеріали (фарби, лаки, косметичні засоби), які необхідно своєчасно обліковувати та поповнювати.

Таблиця 1.5 – Взаємозв'язок бізнес-процесів

Процес	Пов'язані процеси	Результат взаємодії
Запис клієнта	Планування персоналу	Формування розкладу
Надання послуги	Облік матеріалів	Списання ресурсів
Обслуговування	Ведення клієнтської бази	Оновлення історії клієнта
Закупівля	Аналіз залишків	Поповнення запасів
Контроль якості	Аналіз діяльності	Покращення сервісу

До якості сервісу висуваються високі вимоги, адже важливими є не лише результат, а й процес обслуговування, комунікація з клієнтом, комфортні умови. Ці особливості зумовлюють необхідність впровадження інформаційних систем, які забезпечують комплексне управління записами клієнтів, матеріальними потоками та діяльністю персоналу.

На рисунку 1.1 зображено ERP-діаграму системи управління салоном краси.

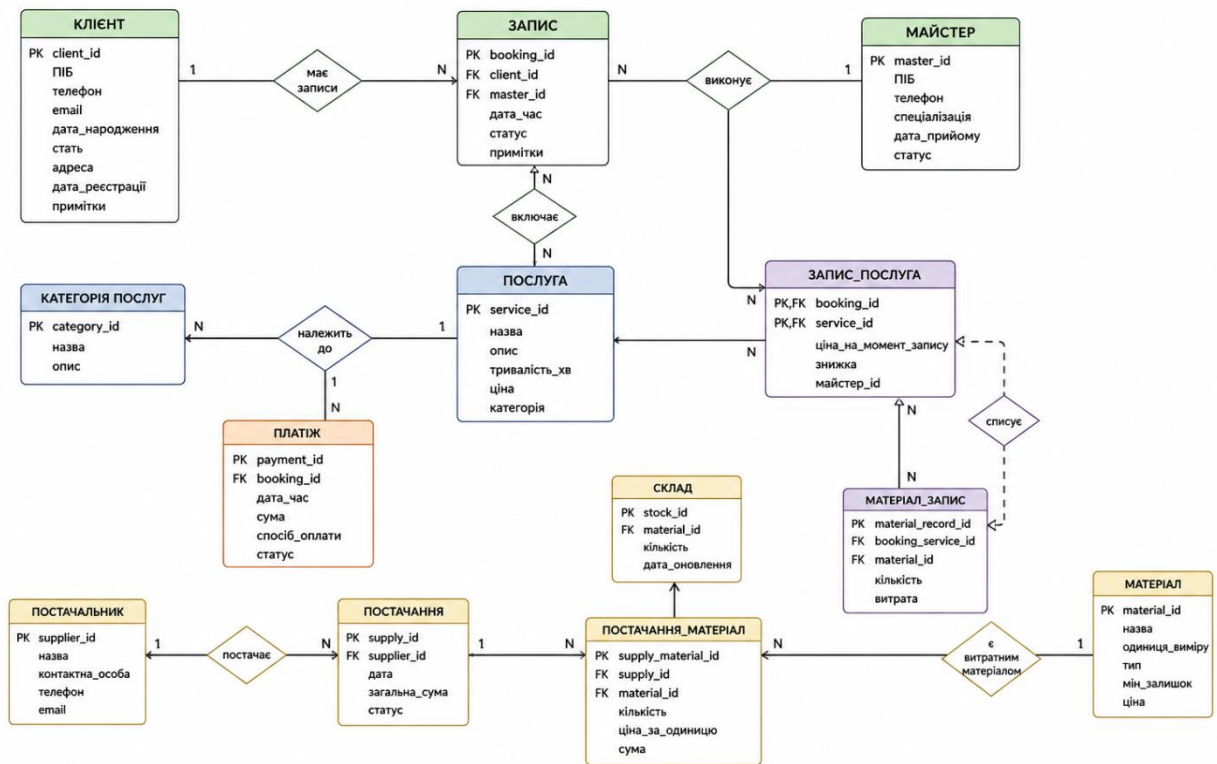


Рисунок 1.1 – ERP-діаграма системи управління салоном краси

Салон краси як підприємство сфери послуг має складну систему взаємопов'язаних бізнес-процесів, що потребують ефективної організації та автоматизації. Це створює передумови для розробки комп'ютерно-інтегрованої підсистеми, здатної забезпечити підвищення якості управління та конкурентоспроможності підприємства.

1.2 Аналіз матеріальних потоків та сервісних процесів

Ефективність функціонування салону краси значною мірою залежить від організації матеріальних потоків та сервісних процесів. Матеріальні ресурси безпосередньо впливають на можливість надання послуг, їх якість та собівартість, тоді як сервісні процеси визначають рівень задоволеності клієнтів і конкурентоспроможність підприємства. Сервісні процеси формують

цінність для клієнта. Їх інтеграція є ключовою умовою підвищення ефективності роботи підприємства. Тому важливим є системний підхід до їх аналізу, класифікації та управління.

Матеріальні ресурси салону краси доцільно класифікувати за характером використання на витратні та складські, що дозволяє оптимізувати облік і управління запасами (таблиця 1.6).

Таблиця 1.6 – Класифікація матеріалів у салоні краси

Група матеріалів	Підгрупа	Приклади	Характеристика	Особливості обліку
Витратні матеріали	Косметичні засоби	Фарби, шампуні, креми	Споживаються під час надання послуг	Облік за нормами витрат
	Одноразові матеріали	Рукавички, серветки	Використовуються одноразово	Контроль залишків
	Витратні речовини	Лаки, гелі, розчинники	Швидко витрачаються	Регулярне списання
Складські матеріали	Обладнання	Фени, лампи, інструменти	Використовуються тривалий час	Інвентарний облік
	Довгострокові	Професійні апарати	Забезпечують виконання послуг	Амортизація
	Допоміжні	Рушники, мийні засоби	Забезпечують допоміжні процеси	Облік за кількістю

Витратні матеріали – це ресурси, які безпосередньо використовуються під час надання послуг і повністю або частково споживаються в процесі обслуговування клієнта. До них належать фарби для волосся, окисники; лаки, гелі, засоби для манікюру; косметичні засоби (креми, маски, сироватки);

одноразові матеріали (рукавички, серветки, плівка тощо). Особливістю витратних матеріалів є їх швидке використання, необхідність постійного контролю залишків та прив'язка до конкретних послуг. Їх облік часто здійснюється за нормами витрат на одну процедуру.

Складські матеріали – це ресурси, що зберігаються на складі та використовуються поступово або мають тривалий термін експлуатації. До них належать допоміжні засоби (інструменти, обладнання); запасні частини; частина косметичних засобів, що використовуються протягом тривалого часу. Для складських матеріалів характерним є ведення обліку за кількістю та вартістю, контроль мінімальних залишків та планування закупівель.

Така класифікація дозволяє оптимізувати систему обліку, забезпечити своєчасне поповнення запасів та уникнути як дефіциту, так і надлишку матеріалів.

Розглянемо життєвий цикл матеріальних ресурсів, які проходять певні етапи від закупівлі до списання (рисунок 1.2). Формалізація цього процесу дозволяє підвищити контроль і прозорість управління.

Життєвий цикл матеріальних ресурсів у салоні краси охоплює послідовність етапів від їх закупівлі до повного використання або списання. Основні етапи життєвого циклу включають планування потреби, закупівля матеріалів, зберігання, розподіл та використання, облік і контроль, списання та утилізація.

Планування потреби передбачає визначення необхідної кількості матеріалів на основі статистики використання, попиту на послуги та сезонних факторів.

Закупівля матеріалів включає вибір постачальників, оформлення замовлень, контроль якості отриманих ресурсів.

Зберігання – це розміщення матеріалів на складі з урахуванням умов зберігання (температура, вологість, термін придатності).

Розподіл та використання включає передачу матеріалів майстрам для виконання процедур, списання відповідно до фактичного або нормативного використання.



Рисунок 1.2 – Життєвий цикл матеріальних ресурсів у салоні краси

Облік і контроль – це фіксація руху матеріалів, контроль залишків, виявлення відхилень (перевитрати, втрати).

Списання та утилізація передбачає видалення з обліку використаних або непридатних матеріалів (прострочених, пошкоджених).

Таблиця 1.7 – Характеристика етапів життєвого циклу матеріалів

Етап	Мета	Основні дії	Результат
Планування потреб	Забезпечення матеріалами	Аналіз попиту, розрахунок норм	План закупівель
Закупівля	Придбання ресурсів	Вибір постачальника, оформлення замовлення	Отримані матеріали
Зберігання	Збереження якості	Розміщення на складі	Готовність до використання
Використання	Забезпечення послуг	Передача майстрам, витрати	Надані послуги
Облік і контроль	Контроль руху	Фіксація операцій, інвентаризація	Актуальні дані
Списання та утилізація	Видалення непридатних ресурсів	Списання, утилізація	Оновлені залишки

Обґрунтування такого підходу полягає в тому, що чітке визначення етапів життєвого циклу дозволяє забезпечити прозорість руху матеріалів, підвищити точність обліку та мінімізувати витрати. Автоматизація цього процесу дає можливість оперативно отримувати інформацію про стан запасів і приймати обґрунтовані управлінські рішення.

У салоні краси застосовуються різні моделі обслуговування клієнтів, які визначають організацію сервісного процесу. До таких моделей можна віднести модель обслуговування за попереднім записом, модель обслуговування «без запису» (жива черга), змішана модель, персоналізована модель обслуговування. Сервісні процеси визначають організацію взаємодії з клієнтами та рівень якості обслуговування.

Таблиця 1.8 – Моделі обслуговування клієнтів

Модель	Опис	Переваги	Недоліки	Доцільність застосування
За записом	Попереднє бронювання часу	Планування, відсутність черг	Потреба в системі запису	Основна модель
Без запису	Жива черга	Простота	Черги, нерівномірність	Для швидких послуг
Змішана	Комбінація двох підходів	Гнучкість	Складність управління	Найбільш ефективна
Персоналізована	Закріплення клієнта за майстром	Лояльність клієнтів	Залежність від персоналу	Преміум-сегмент

Модель обслуговування за попереднім записом передбачає, що клієнт заздалегідь бронює час для отримання послуги. Це найбільш поширена модель, яка дозволяє оптимально планувати робочий час майстрів; зменшити черги; підвищити якість обслуговування.

Модель обслуговування «без запису» (жива черга) відображає ситуацію, коли клієнти обслуговуються у порядку звернення. Така модель характерна

для невеликих або спеціалізованих салонів, але має недоліки у вигляді нерівномірного навантаження та можливих простоїв.

Змішана модель поєднує попередній запис і обслуговування клієнтів без запису у вільні часові проміжки, що дозволяє підвищити завантаженість персоналу та гнучкість обслуговування.

Персоналізована модель обслуговування передбачає закріплення клієнта за конкретним майстром, ведення історії відвідувань та індивідуальний підхід. Така модель сприяє формуванню довгострокових відносин із клієнтами.

На рисунку 1.3 зображено узагальнену схему сервісного процесу.

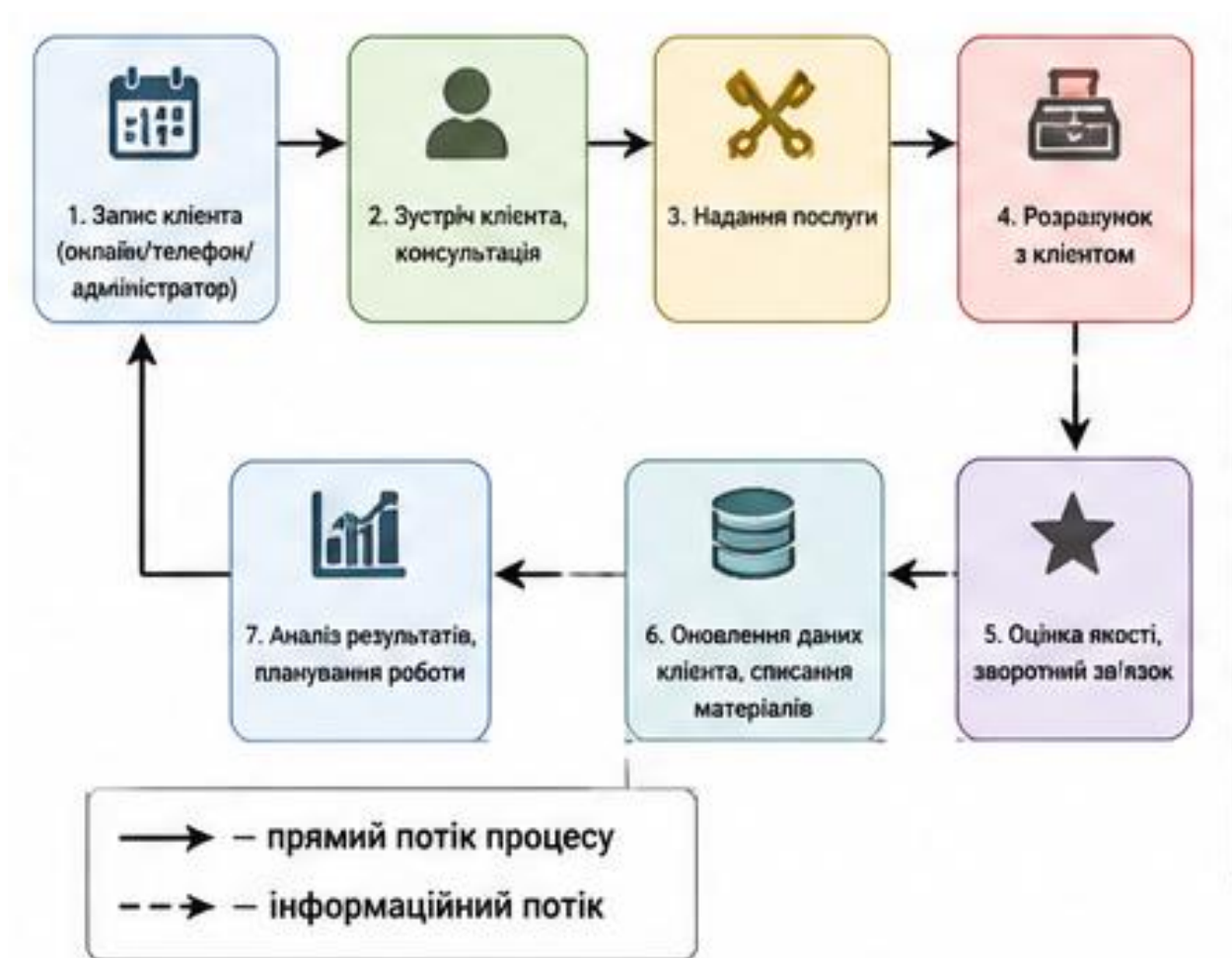


Рисунок 1.3 – Узагальнена схема сервісного процесу салону краси

Кожна з моделей має свої переваги та недоліки, однак сучасні умови вимагають використання автоматизованих систем, які дозволяють реалізувати

змішану або персоналізовану модель обслуговування з можливістю гнучкого управління записами, ресурсами та навантаженням персоналу.

Таблиця 1.9 – Матеріальні потоки у салоні краси

Потік	Напрямок руху	Учасники	Інформаційне забезпечення
Закупівельний	Постачальник → Склад	Постачальник, адміністратор	Замовлення, накладні
Складський	Склад → Майстер	Комірник, майстер	Облік запасів
Виробничий	Майстер → Клієнт	Майстер	Норми витрат
Зворотний	Робоче місце → Склад	Майстер	Акти повернення
Інформаційний	Всі процеси	Всі підрозділи	База даних, звіти

Аналіз матеріальних потоків і сервісних процесів показує їх тісний взаємозв'язок і визначальну роль у забезпеченні ефективної діяльності салону краси. Це обґрунтовує необхідність розробки комп'ютерно-інтегрованої підсистеми, яка забезпечить автоматизацію обліку матеріалів, оптимізацію ресурсів і підвищення якості обслуговування клієнтів.

1.3 Аналіз існуючих інформаційних систем та засобів автоматизації

У сучасних умовах підприємства сфери послуг активно використовують інформаційні системи для автоматизації основних бізнес-процесів. Для салонів краси такі системи дозволяють підвищити ефективність управління клієнтами, персоналом, матеріальними ресурсами та фінансовими потоками.

Існуючі рішення можна класифікувати на три основні групи: CRM-системи, системи обліку та POS-системи.

CRM-системи (Customer Relationship Management) орієнтовані на управління взаємодією з клієнтами. Основними функціональними можливостями CRM є ведення бази клієнтів; онлайн-запис на послуги; нагадування про візити; збереження історії обслуговування; управління розкладом майстрів; базова аналітика.

До популярних CRM-рішень належать EasyWeek, Altego (YCLIENTS), CleverBox CRM. Перевагами CRM-систем є простота впровадження; орієнтація на клієнтський сервіс; підтримка онлайн-запису. Обмеженнями CRM-систем є відсутність повноцінного обліку матеріалів; обмежені можливості фінансового аналізу; слабка інтеграція з виробничими процесами.

Системи обліку, наприклад, BAS, призначені для ведення бухгалтерського, складського та фінансового обліку. Їх функціональними можливостями є облік матеріалів і товарів; ведення фінансової звітності; контроль витрат і доходів; аналітика діяльності підприємства. Перевагами систем обліку є повний контроль ресурсів; точний фінансовий облік; гнучкість налаштування. Недоліками систем є складність використання; відсутність зручних інструментів роботи з клієнтами; слабка підтримка сервісних процесів (запис, графіки).

POS-системи (Point of Sale) використовуються для автоматизації розрахункових операцій і обслуговування клієнтів на місці продажу. Функціональними можливостями POS-систем є проведення оплат; формування чеків; облік продажів; інтеграція з касовим обладнанням; базовий облік товарів. Перевагами POS-систем є швидкість обслуговування клієнтів; автоматизація розрахунків; простота використання. До недоліків можна віднести обмежений функціонал управління; відсутність повної інтеграції з CRM і складом; орієнтація лише на фінансові операції.

Порівняльний аналіз існуючих CRM-систем зроблено у таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Порівняння популярних CRM-систем

Критерій	CRM-системи	Системи обліку	POS-системи
Управління клієнтами	Високий рівень	Низький	Низький
Облік матеріалів	Обмежений	Повний	Частковий
Фінансовий облік	Частковий	Повний	Базовий
Управління персоналом	Є	Є	Обмежено
Онлайн-запис	Є	Відсутній	Відсутній
Простота використання	Висока	Низька	Висока
Інтеграція процесів	Часткова	Часткова	Низька
Орієнтація	Клієнти	Ресурси	Продажі

Аналіз показує, що жоден тип систем не забезпечує комплексного покриття всіх бізнес-процесів салону краси. Основними проблемами є розрізненість функціоналу між різними системами; відсутність єдиного інформаційного середовища; складність інтеграції між системами; дублювання даних; низька адаптивність до специфіки підприємства.

Особливо критичним є розрив між обліком матеріалів та процесом надання послуг, що призводить до неточного списання ресурсів і зниження ефективності управління.

Враховуючи виявлені недоліки, доцільною є розробка власної комп'ютерно-інтегрованої підсистеми, яка об'єднає облік матеріальних потоків і сервісні процеси; забезпечить єдину базу даних для всіх бізнес-процесів; дозволить автоматизувати списання матеріалів відповідно до послуг; забезпечить гнучкість налаштування під конкретний салон; зменшить витрати на використання сторонніх рішень; підвищить ефективність управління підприємством.

Розробка власної системи є обґрунтованим і доцільним рішенням, що дозволить усунути недоліки існуючих підходів та забезпечити комплексну автоматизацію діяльності салону краси.

Висновок до розділу 1.

У першому розділі дипломної роботи було проведено комплексний аналіз предметної області, що охоплює особливості діяльності підприємств сфери послуг на прикладі салону краси, а також досліджено матеріальні потоки, сервісні процеси та сучасні підходи до їх автоматизації.

У ході дослідження встановлено, що діяльність салону краси характеризується високим рівнем інтеграції бізнес-процесів, зокрема процесів обслуговування клієнтів, управління персоналом і обліку матеріальних ресурсів. Визначено, що ефективність функціонування підприємства значною мірою залежить від узгодженості цих процесів та якості управління ними.

Проведений аналіз матеріальних потоків дозволив класифікувати ресурси на витратні та складські, а також формалізувати їх життєвий цикл – від планування потреб до списання. Встановлено, що відсутність чіткого контролю на кожному етапі призводить до перевитрат, втрат ресурсів і зниження економічної ефективності діяльності підприємства.

Дослідження сервісних процесів показало, що найбільш ефективною є змішана або персоналізована модель обслуговування клієнтів, яка забезпечує гнучкість управління записами та підвищує рівень задоволеності клієнтів. Водночас реалізація таких моделей потребує використання сучасних інформаційних систем.

У результаті аналізу існуючих інформаційних систем (CRM, систем обліку та POS-рішень) встановлено, що жоден із класів програмного забезпечення не забезпечує повного покриття всіх бізнес-процесів салону

краси. CRM-системи орієнтовані переважно на клієнтський сервіс, системи обліку – на фінансові та складські операції, а POS-системи – на обробку платежів. Така фрагментація функціоналу призводить до необхідності використання декількох систем одночасно, що ускладнює управління, викликає дублювання даних та знижує ефективність роботи підприємства.

Обґрунтовано необхідність розробки комп'ютерно-інтегрованої підсистеми, яка забезпечить об'єднання матеріальних і сервісних процесів в єдиному інформаційному середовищі, автоматизацію обліку ресурсів, управління клієнтами та діяльністю персоналу. Це створює передумови для переходу до етапу проектування системи, який розглядається у наступному розділі роботи.

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНОЇ ПІДСИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ ТА УПРАВЛІННЯ СЕРВІСНИМИ ПРОЦЕСАМИ САЛОНУ КРАСИ

2.1 Формування вимог та постановка задачі

Визначення вимог до комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси є ключовим етапом проектування системи, оскільки забезпечує відповідність розробленого програмного забезпечення реальним потребам підприємства.

Вимоги поділяються на функціональні, що визначають перелік функцій, які повинна виконувати система (таблиця 2.1 і 2.2), та нефункціональні, що визначають якісні характеристики системи (таблиця 2.3 і 2.4).

Таблиця 2.1 – Функціональні вимоги до системи

№	Вимога	Опис
1	Управління клієнтами	Ведення бази клієнтів, історія відвідувань
2	Онлайн-запис	Запис клієнтів на послуги
3	Управління послугами	Додавання, редагування та облік послуг
4	Облік матеріалів	Контроль залишків, списання ресурсів
5	Управління персоналом	Формування графіків роботи
6	Фінансовий облік	Облік оплат і доходів
7	Аналітика	Формування звітів і статистики
8	Інтеграція процесів	Узгодження матеріальних і сервісних процесів

Функціональні вимоги визначають перелік задач, які повинна виконувати система для забезпечення ефективного управління салоном краси.

Для реалізації управління клієнтами, система повинна забезпечувати створення та редагування профілю клієнта; збереження історії відвідувань і послуг; фіксацію індивідуальних особливостей (наприклад, алергії або вподобання). Наприклад, адміністратор додає нового клієнта, вказує контактні дані, після чого система зберігає всі його подальші записи та виконані послуги.

Для здійснення управління записом на послуги, система повинна надавати можливість запису клієнтів; відображати графік роботи майстрів; запобігати накладенню записів. Наприклад, клієнт обирає послугу «манікюр» і бачить доступні часові слоти конкретного майстра.

Для управління послугами, система повинна зберігати перелік послуг; визначати тривалість і вартість кожної послуги; пов'язувати послуги з матеріалами. Наприклад, послуга «фарбування волосся» має прив'язані матеріали (фарба, окисник), які списуються після виконання.

Для реалізації обліку матеріальних потоків, система повинна вести облік надходження і витрат матеріалів; контролювати залишки; автоматично списувати матеріали після надання послуги. Наприклад, після процедури манікюру система автоматично списує 5 мл гелю та 1 серветку.

Для управління персоналом система повинна формувати графіки роботи; враховувати завантаження майстрів; відстежувати продуктивність. Наприклад, адміністратор формує графік на тиждень і бачить вільні та зайняті години кожного майстра.

Для фінансового обліку система повинна реєструвати оплату послуг; вести облік доходів; формувати фінансові звіти. Так, після оплати клієнтом система фіксує суму та додає її до загального доходу за день.

Для здійснення аналітики та звітності система повинна формувати звіти щодо доходів; аналізувати популярність послуг; визначати ефективність персоналу. Наприклад, система показує, що найбільш популярною послугою є «стрижка», а найзавантаженіший майстер – конкретний співробітник.

Таблиця 2.2 – Узагальнення функціональних вимог

Функція	Вхідні дані	Результат
Запис клієнта	Дані клієнта, послуга	Запис у розкладі
Надання послуги	Запис, матеріали	Виконана послуга
Облік матеріалів	Дані складу	Оновлені залишки
Оплата	Сума	Фінансова операція
Формування звіту	Дані системи	Аналітичний звіт

Нефункціональні вимоги визначають якість роботи системи та умови її експлуатації (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 – Нефункціональні вимоги до системи

Категорія	Вимога	Опис
Продуктивність	Швидкодія	Швидке виконання операцій
Надійність	Стійкість до збоїв	Захист від втрати даних
Безпека	Захист інформації	Аутентифікація користувачів
Масштабованість	Розширення системи	Можливість додавання нових функцій
Зручність	Інтерфейс	Інтуїтивно зрозумілий дизайн
Сумісність	Інтеграція	Можливість взаємодії з іншими системами

Продуктивність визначається швидкістю обробки запитів користувачів. Наприклад, відкриття розкладу або запис клієнта має виконуватись не більше ніж за 1–2 секунди.

Надійність – категорія, що демонструє як система повинна забезпечувати збереження даних і стабільну роботу. Наприклад, у разі збою система повинна відновити дані без втрат (резервне копіювання).

Безпека – категорія, що показує, як система повинна забезпечувати захист інформації. Наприклад, доступ до фінансових даних має лише адміністратор, а майстер бачить тільки свої записи.

Масштабованість свідчить про те, як система повинна підтримувати розширення. Наприклад, додавання нового салону або нових послуг без зміни архітектури.

Зручність використання (юзабіліті) реалізується шляхом використання інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу. Наприклад, адміністратор може записати клієнта за кілька кліків без навчання.

Сумісність та інтеграція – це категорія, яка показує, як система повинна взаємодіяти з іншими сервісами. Наприклад, інтеграція з платіжними системами або SMS-сповіщеннями.

Таблиця 2.4 – Узагальнення нефункціональних вимог

Категорія	Вимога	Приклад реалізації
Продуктивність	Швидкодія	Відгук системи до 2 сек
Надійність	Відмовостійкість	Резервне копіювання
Безпека	Контроль доступу	Ролі користувачів
Зручність	Простота інтерфейсу	Мінімум дій для запису
Масштабованість	Розширення	Додавання нових модулів
Інтеграція	Сумісність	API для зовнішніх сервісів

Сформовані функціональні та нефункціональні вимоги визначають повний перелік можливостей і характеристик комп'ютерно-інтегрованої підсистеми. Їх детальне опрацювання забезпечує створення ефективного

програмного рішення, яке відповідає потребам салону краси та забезпечує інтеграцію матеріальних і сервісних процесів.

Система передбачає використання різними категоріями користувачів, кожна з яких має власні функції та рівень доступу (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5 – Функції користувачів у системі в залежності від їх ролі

Користувач	Роль	Основні функції
Адміністратор	Управління системою	Налаштування, контроль роботи
Менеджер/адміністратор салону	Організація процесів	Запис клієнтів, ведення обліку
Майстер	Виконавець послуг	Надання послуг, списання матеріалів
Клієнт	Споживач послуг	Запис на послуги, отримання інформації

Розмежування прав доступу дозволяє забезпечити безпеку даних і ефективність роботи системи.

Сценарії використання системи (Use Case) описують взаємодію користувачів із системою.

Таблиця 2.6 – Основні сценарії використання системи

№	Назва сценарію	Користувач	Опис процесу
1	Запис на послугу	Клієнт/адміністратор	Вибір послуги, часу та майстра
2	Надання послуги	Майстер	Виконання процедури та фіксація використаних матеріалів

№	Назва сценарію	Користувач	Опис процесу
3	Списання матеріалів	Система/майстер	Автоматичне або ручне списання ресурсів
4	Оплата послуги	Адміністратор	Проведення фінансової операції
5	Формування звітів	Адміністратор	Отримання аналітичної інформації
6	Управління розкладом	Адміністратор	Планування роботи персоналу

Діаграма варіантів використання (Use Case), що відображає взаємодію користувачів: клієнт, майстер, адміністратор із системою, надано на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Діаграма варіантів використання (Use Case)

На основі сформованих вимог визначено основну задачу дослідження: розробка комп'ютерно-інтегрованої підсистеми, яка забезпечує автоматизацію моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси.

Для реалізації цієї задачі необхідно забезпечити інтеграцію обліку матеріалів і процесу надання послуг; реалізувати механізми управління клієнтами та персоналом; створити зручний інтерфейс користувача; забезпечити формування аналітичної інформації для прийняття рішень.

У результаті формування вимог визначено функціональні можливості системи, її користувачів та сценарії взаємодії. Це створює основу для подальшого етапу – проєктування архітектури системи, що розглядається у наступному підрозділі.

2.2 Розробка архітектури підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси

Розробка архітектури комп'ютерно-інтегрованої підсистеми є ключовим етапом проєктування, який визначає структуру системи, взаємодію її компонентів та принципи функціонування. Для забезпечення ефективного управління матеріальними потоками та сервісними процесами салону краси обрано сучасний підхід, що базується на клієнт-серверній web-архітектурі з можливістю подальшої інтеграції IoT-компонентів.

Підсистема реалізується за принципом клієнт–серверної архітектури, що забезпечує централізоване зберігання даних і доступ до них через мережу.

На рисунку 2.2 зображено структурну схему комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесам салону краси.

Клієнт (web/мобільний) → Сервер (API) → База даних → IoT/датчики (опціонально))

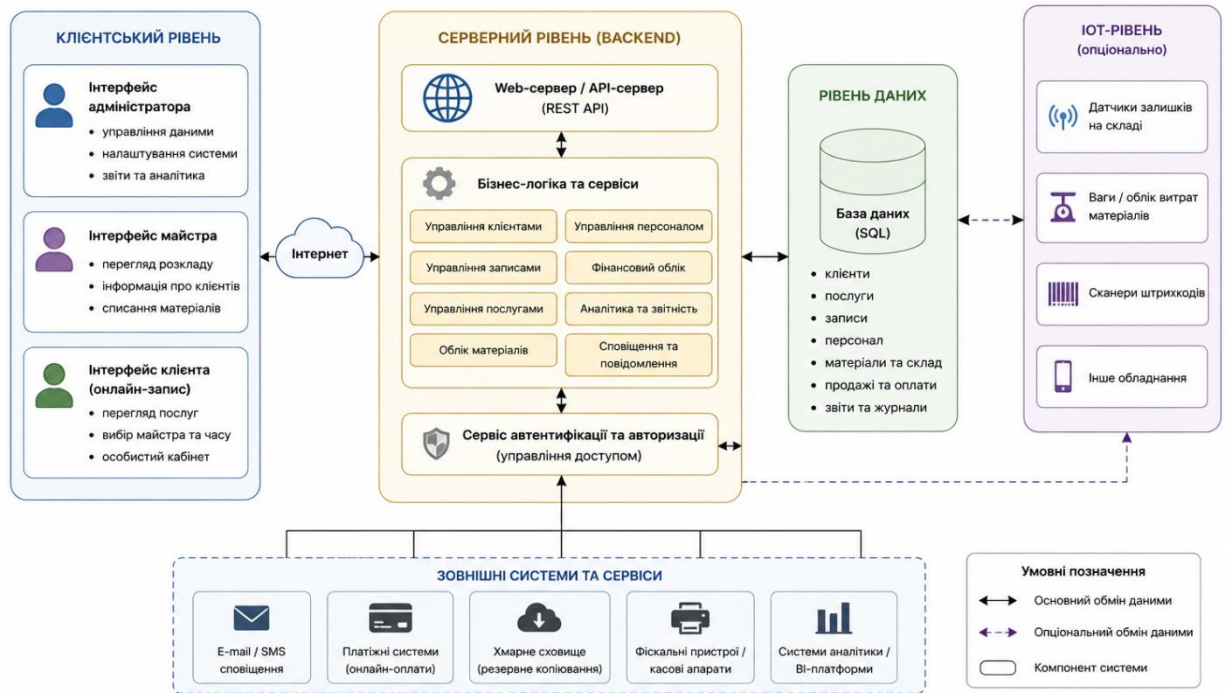


Рисунок 2.2 – Структурна схема комп’ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесам салону краси

Структурна схема має 4 рівня реалізації, а саме, Клієнтський рівень (Frontend), Серверний рівень (Backend), Рівень даних (Database), ІоТ-рівень (опціонально) (таблиця 2.7).

Основними компонентами Клієнтського рівня (Frontend) є веб-інтерфейс для адміністратора; інтерфейс майстра; інтерфейс клієнта (онлайн-запис).

Серверний рівень (Backend) складається з таких компонент, як обробка запитів; реалізація бізнес-логіки; управління доступом.

Рівень даних (Database) слугує для зберігання інформації про клієнтів, послуги, матеріали, персонал.

IoT-рівень (опціонально) складається з датчиків контролю залишків матеріалів; реалізуючи функцію інтеграції з обладнанням.

Таблиця 2.7 – Компоненти архітектури системи

Рівень системи	Компонент	Призначення
Клієнтський	Web-інтерфейс	Взаємодія користувача із системою
Серверний	API-сервер	Обробка запитів і бізнес-логіка
Дані	База даних	Зберігання інформації
Інтеграційний	IoT-модулі	Збір даних про матеріали

Функціональна декомпозиція дозволяє розділити систему на окремі логічні модулі, кожен з яких виконує визначені функції. Основними модулями системи є модуль управління клієнтами; модуль запису на послуги; модуль управління послугами; модуль обліку матеріалів; модуль управління персоналом; модуль фінансового обліку; модуль аналітики та звітності.

Таблиця 2.8 – Функціональні модулі системи

Модуль	Основні функції
Управління клієнтами	База клієнтів, історія відвідувань
Запис на послуги	Планування записів, календар
Управління послугами	Каталог послуг, ціни, тривалість
Облік матеріалів	Склад, списання, контроль залишків
Управління персоналом	Графіки роботи, навантаження
Фінансовий облік	Оплата, доходи, витрати
Аналітика	Звіти, статистика

Функціональна декомпозиція – це поділ системи на окремі незалежні модулі (частини), кожен з яких відповідає за свою конкретну функцію. Для салону краси це, наприклад, модуль клієнтів, модуль запису, модуль матеріалів, модуль фінансів.

Гнучкість означає, що систему легко змінювати. Коли система розділена на модулі, зміни в одному модулі не ламають інші. Можна швидко додати нову функцію. Можна змінити логіку окремого процесу без переписування всієї системи. Наприклад, якщо є бажання додати SMS-нагадування клієнтам, а система НЕ розділена, то треба змінювати весь код і є високий ризик помилок. Якщо є декомпозиція системи на окремі модулі, то просто додається новий модуль «Сповіщення», інші частини не змінюються, що значно спрощує масштабування.

Масштабування – це можливість розширювати систему (більше клієнтів, більше функцій, більше салонів).

При модульній структурі можна додавати нові модулі, розширювати існуючі, можна навіть перенести окремі модулі на інші сервери. Розглянемо, наприклад, як відбувається процес розширення бізнесу. Салон відкриває другу філію. Завдяки декомпозиції, додається новий блок «Філії», інші модулі (клієнти, послуги) вже працюють.

Розглянемо, наприклад, як працює система при зростанні навантаження. Тобто зростає кількість клієнтів. Можна масштабувати тільки модуль запису, не чіпати облік матеріалів.

Зазначимо, що є ще один важливий плюс – функціональна декомпозиція, яка спрощує розробку (різні частини можна робити паралельно), спрощує тестування (кожен модуль перевіряється окремо), спрощує підтримку системи.

Функціональна декомпозиція забезпечує модульну побудову системи, що дозволяє локалізувати зміни в межах окремих компонентів, підвищує адаптивність до нових вимог та забезпечує можливість поступового розширення функціоналу без порушення цілісності всієї системи. Це є

ключовим фактором забезпечення гнучкості та масштабованості комп'ютерно-інтегрованої підсистеми.

Модулі підсистеми взаємодіють між собою через серверну частину, що забезпечує цілісність даних і узгодженість процесів.

Основними принципами взаємодії є централізована обробка даних; обмін інформацією через API; автоматизація залежних процесів.

Таблиця 2.9 – Взаємодія модулів

Модуль 1	Модуль 2	Характер взаємодії
Запис на послуги	Управління персоналом	Перевірка доступності майстра
Запис на послуги	Управління клієнтами	Отримання даних клієнта
Надання послуги	Облік матеріалів	Автоматичне списання матеріалів
Оплата	Фінансовий облік	Фіксація доходу
Аналітика	Всі модулі	Збір і аналіз даних

Розглянемо на прикладі процес взаємодії (сценарій). Клієнт записується на послугу через систему. Система перевіряє доступність майстра. Після виконання послуги автоматично списуються матеріали. Проводиться оплата, яка фіксується у фінансовому модулі. Дані використовуються для формування звітів.

У результаті розробки архітектури підсистеми визначено її структурну організацію, функціональні модулі та механізми їх взаємодії. Запропонована клієнт-серверна архітектура забезпечує гнучкість, масштабованість і ефективну інтеграцію матеріальних і сервісних процесів. Це створює основу для подальшої реалізації програмного забезпечення.

2.3 Проектування інформаційного забезпечення та вибір технологій

Інформаційне забезпечення є основою функціонування комп'ютерно-інтегрованої підсистеми, оскільки забезпечує зберігання, обробку та передачу даних між усіма компонентами системи. Правильне проектування структури даних та вибір технологічного стеку безпосередньо впливають на продуктивність, масштабованість і надійність програмного забезпечення.

Для формалізації структури даних використовується ER-модель (Entity–Relationship), яка дозволяє описати основні сутності системи та зв'язки між ними.

Основними сутностями підсистеми є клієнти; працівники; послуги; записи на послуги; матеріали; склад; фінансові операції (таблиця 2.10).

Між сутностями існують логічні зв'язки, а саме, клієнт може мати багато записів; один майстер виконує багато послуг; послуга використовує декілька матеріалів; матеріали пов'язані зі складом.

Таблиця 2.10 – Основні сутності системи

Сутність	Призначення
Clients	Зберігання інформації про клієнтів
Employees	Дані про працівників
Services	Перелік послуг
Appointments	Записи клієнтів
Materials	Дані про матеріальні ресурси
Warehouse	Інформація про залишки
Payments	Фінансові операції

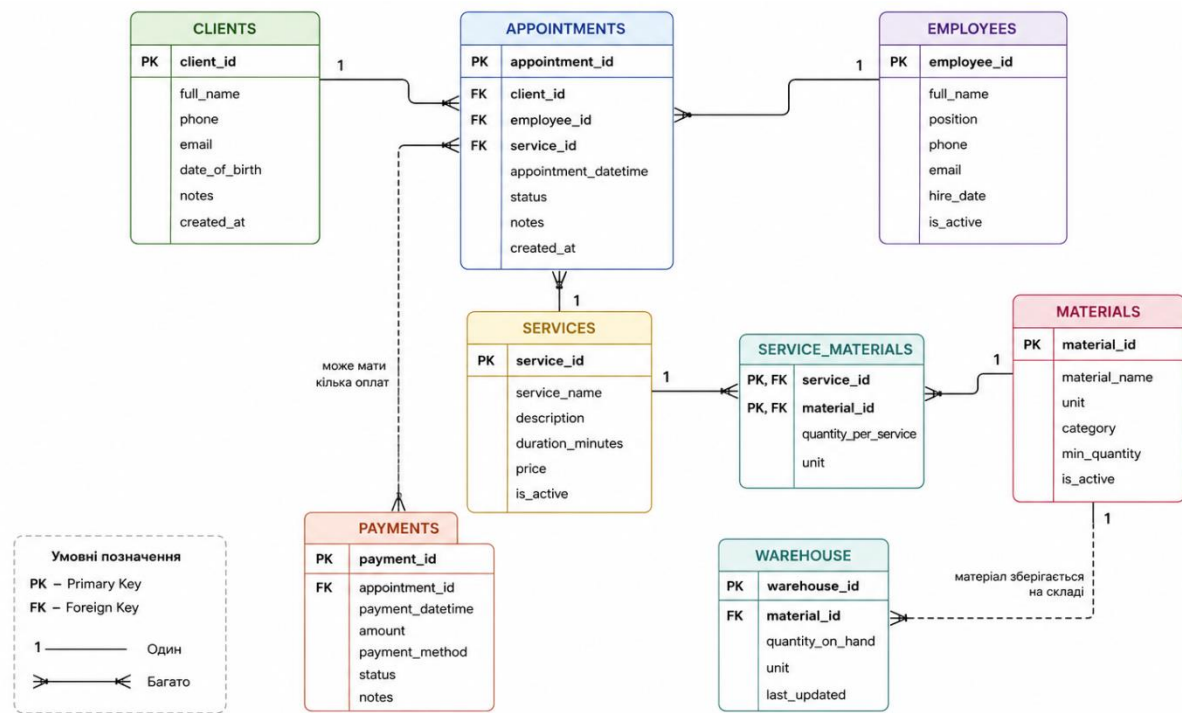


Рисунок 2.3 – ER-діаграма бази даних комп’ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси

На діаграмі відображаються сутності Clients, Employees, Services, Appointments, Materials, Payments та зв’язки між ними.

ER-модель забезпечує структуроване представлення даних; усунення дублювання інформації; підтримку цілісності бази даних; можливість масштабування системи.

Для реалізації системи використовується реляційна база даних Beauty salon, оскільки вона забезпечує підтримку зв’язків між таблицями; цілісність даних; ефективне виконання запитів.

База даних Beauty salon містить таблиці Clients, Employees, Services, Appointments, Materials, Payments з відповідною структурою (Таблиці 2.11 – 2.16).

Таблиця 2.11 – Структура таблиці Clients

Поле	Тип даних	Призначення
client_id	INT	Унікальний ідентифікатор
full_name	VARCHAR(100)	ПІБ клієнта
phone	VARCHAR(20)	Контактний номер
email	VARCHAR(100)	Електронна адреса
notes	TEXT	Додаткова інформація

Таблиця Clients містить інформацію про клієнтів салону та пов'язана з таблицею Appointments через поле client_id. Один клієнт може мати багато записів на послуги, тому між таблицями реалізовано зв'язок типу «один до багатьох». Такий зв'язок дозволяє зберігати історію відвідувань; аналізувати активність клієнтів; формувати персоналізовані пропозиції; вести облік наданих послуг.

Таблиця 2.12 – Структура таблиці Services

Поле	Тип даних	Призначення
service_id	INT	Ідентифікатор послуги
service_name	VARCHAR(100)	Назва послуги
duration	INT	Тривалість
price	DECIMAL	Вартість

Таблиця Services містить перелік послуг салону та пов'язана з таблицею Appointments через поле service_id. Одна послуга може багаторазово використовуватись у записах клієнтів, тому між таблицями встановлено зв'язок «один до багатьох». Крім того, таблиця Services пов'язана з таблицею

Materials через проміжну таблицю Service_Materials, що реалізує зв'язок типу «багато до багатьох». Це дозволяє визначати матеріали для кожної послуги; автоматизувати списання ресурсів; розраховувати собівартість процедур.

Таблиця 2.13 – Структура таблиці Materials

Поле	Тип даних	Призначення
material_id	INT	Ідентифікатор матеріалу
material_name	VARCHAR(100)	Назва
quantity	DECIMAL	Кількість
unit	VARCHAR(20)	Одиниця виміру
min_quantity	DECIMAL	Мінімальний залишок

Таблиця Materials містить дані про матеріальні ресурси салону. Вона пов'язана з таблицею Services через таблицю Service_Materials; з таблицею Warehouse через поле material_id. Один матеріал може використовуватись у багатьох послугах, а одна послуга може потребувати декілька матеріалів. Такий підхід забезпечує контроль залишків; автоматичне списання; планування закупівель; моніторинг витрат матеріалів.

Таблиця 2.14 – Структура таблиці Appointments

Поле	Тип даних	Призначення
appointment_id	INT	Ідентифікатор запису
client_id	INT	Клієнт
employee_id	INT	Майстер
service_id	INT	Послуга
appointment_date	DATETIME	Дата і час

Поле	Тип даних	Призначення
status	VARCHAR(20)	Статус запису

Таблиця Appointments є центральною таблицею системи, оскільки поєднує клієнтів; працівників; послуги; платежі.

Таблиця містить зовнішні ключі client_id; employee_id; service_id.

Через таблицю Appointments забезпечується управління записами клієнтів; контроль виконання послуг; інтеграція сервісних і фінансових процесів.

Таблиця 2.15 – Структура таблиці Employees

Поле	Тип даних	Призначення
employee_id	INT	Унікальний ідентифікатор працівника
full_name	VARCHAR(100)	ПІБ працівника
position	VARCHAR(50)	Посада
phone	VARCHAR(20)	Контактний номер
email	VARCHAR(100)	Електронна адреса
hire_date	DATE	Дата прийняття на роботу
salary	DECIMAL	Розмір заробітної плати
work_schedule	VARCHAR(100)	Графік роботи
is_active	BOOLEAN	Статус активності працівника

Таблиця Employees містить інформацію про працівників салону та пов'язана з таблицею Appointments через поле employee_id, що дозволяє визначити майстра, який виконує послугу.. Один працівник може виконувати багато послуг для різних клієнтів, тому використовується зв'язок типу «один

до багатьох». Це забезпечує формування графіків роботи; контроль навантаження персоналу; аналіз ефективності роботи майстрів; ведення статистики виконаних послуг.

Таблиця 2.16 – Структура таблиці Payments

Поле	Тип даних	Призначення
payment_id	INT	Унікальний ідентифікатор платежу
appointment_id	INT	Посилання на запис клієнта
payment_datetime	DATETIME	Дата та час оплати
amount	DECIMAL	Сума платежу
payment_method	VARCHAR(30)	Спосіб оплати
status	VARCHAR(20)	Статус платежу
notes	TEXT	Додаткова інформація

Таблиця Payments містить інформацію про фінансові операції та пов'язана з таблицею Appointments через поле appointment_id. Один запис на послугу може мати один або декілька платежів, тому реалізується зв'язок типу «один до багатьох». Це дозволяє контролювати оплату послуг; вести фінансовий облік; формувати звіти про доходи; аналізувати фінансову ефективність салону; відстежувати статус платежів.

Використання зовнішніх ключів забезпечує цілісність даних та узгодженість інформації між таблицями бази даних.

Для реалізації комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси доцільно використовувати систему керування базами даних PostgreSQL. Вибір саме цієї СУБД обумовлений її функціональними можливостями, надійністю, масштабованістю та відповідністю вимогам розроблюваної системи.

Однією з головних причин вибору PostgreSQL є підтримка реляційної моделі даних, яка найбільш ефективно підходить для організації структурованої інформації з великою кількістю взаємопов'язаних таблиць. У розроблюваній підсистемі існують складні зв'язки між сутностями Clients, Employees, Services, Appointments, Materials та Payments, тому використання реляційної СУБД забезпечує підтримку зовнішніх ключів, цілісності даних та узгодженості інформації.

Важливою перевагою PostgreSQL є висока надійність і підтримка транзакцій. Операції запису клієнтів, проведення оплат або списання матеріалів повинні виконуватись коректно навіть у разі помилок або збоїв. PostgreSQL реалізує механізм ACID-транзакцій, що гарантує атомарність операцій; цілісність даних; ізолюваність транзакцій; надійне збереження інформації і коректність роботи з даними. Це особливо важливо для фінансових операцій і складського обліку.

Транзакція – це логічно завершена послідовність операцій над базою даних, яка виконується як єдине ціле. Наприклад, під час оформлення послуги у салоні краси система одночасно створює запис клієнта; списує матеріали; фіксує оплату. Усі ці дії повинні виконатися повністю або не виконатися зовсім. Саме це забезпечує механізм ACID (таблиця 2.17).

Абревіатура ACID складається з чотирьох основних властивостей, а саме Atomicity (Атомарність), Consistency (Узгодженість), Isolation (Ізолюваність), Durability (Надійність збереження).

Atomicity (Атомарність) означає, що транзакція виконується як неподільна операція, тобто, або виконуються всі дії; або не виконується жодна. Наприклад, після надання послуги система списує матеріали; проводить оплату; оновлює статистику. Якщо під час проведення оплати виникла помилка, то списання матеріалів також скасовується. База даних повертається до попереднього стану.

Consistency (Узгодженість) забезпечує переведення бази даних лише з одного коректного стану в інший. Тобто після виконання транзакції не

повинні порушуватись зв'язки між таблицями; обмеження; правила цілісності даних. Наприклад, система не дозволить створити запис на послугу для неіснуючого клієнта; провести оплату без відповідного запису в таблиці Appointments.

Isolation (Ізольованість) означає, що одночасні транзакції не впливають одна на одну. Кожна операція виконується так, ніби вона єдина в системі. Наприклад, два адміністратори одночасно намагаються записати клієнтів на один і той самий час до одного майстра. СУБД забезпечує блокування даних і не допускає конфлікту записів.

Durability (Надійність збереження) означає, що після підтвердження транзакції дані гарантовано зберігаються навіть у разі збою системи; відключення електроенергії; перезапуску сервера. Наприклад, після успішної оплати клієнтом інформація про транзакцію буде збережена в базі даних навіть при аварійному завершенні роботи системи.

Таблиця 2.17 – Властивості ACID-транзакцій

Властивість	Призначення	Приклад у системі салону краси
Atomicity	Виконання всіх операцій або жодної	Оплата і списання матеріалів
Consistency	Збереження цілісності даних	Неможливість запису без клієнта
Isolation	Незалежність одночасних операцій	Захист від подвійного запису
Durability	Надійне збереження інформації	Збереження платежів після збою

Механізм ACID-транзакцій є важливою складовою надійної роботи системи керування базами даних PostgreSQL. Його використання забезпечує коректне виконання операцій, цілісність інформації та захист даних від

помилки і збоїв, що є особливо важливим для комп'ютерно-інтегрованої підсистеми управління салоном краси.

Ще однією причиною вибору PostgreSQL є її висока продуктивність при роботі з багатокористувацькими системами. У салоні краси одночасно можуть працювати адміністратор, майстри та клієнти через web-інтерфейс. PostgreSQL ефективно підтримує паралельну роботу багатьох користувачів без втрати швидкодії.

Для підсистеми важливим є також забезпечення масштабованості. PostgreSQL дозволяє збільшувати обсяг даних без втрати ефективності; додавати нові таблиці та модулі; інтегрувати додаткові сервіси; реалізовувати хмарні рішення, що дає можливість у майбутньому розширювати функціональність системи. наприклад, додати мобільний застосунок; підключити декілька філій салону; інтегрувати IoT-пристрої для автоматичного контролю матеріалів.

Суттєвою перевагою PostgreSQL є підтримка сучасних механізмів безпеки, а саме, автентифікація користувачів; рольова модель доступу; шифрування з'єднань; резервне копіювання (таблиця 2.18). Для системи, яка працює з персональними даними клієнтів та фінансовою інформацією, це є критично важливим фактором. PostgreSQL є безкоштовною open-source СУБД, що дозволяє зменшити витрати на розробку та впровадження системи. Це особливо актуально для підприємств малого та середнього бізнесу, до яких належать більшість салонів краси. PostgreSQL добре підходить для систем із великою кількістю взаємопов'язаних таблиць і одночасних користувачів.

Таблиця 2.18 – Переваги PostgreSQL для розроблюваної підсистеми

Критерій	Перевага PostgreSQL
Реляційна модель	Підтримка складних зв'язків між таблицями
Надійність	ACID-транзакції та цілісність даних

Критерій	Перевага PostgreSQL
Продуктивність	Ефективна багатокористувацька робота
Масштабованість	Можливість розширення системи
Безпека	Ролі, автентифікація, резервне копіювання
Інтеграція	Підтримка web- та API-технологій
Вартість	Безкоштовне використання

Таблиця 2.19 – Порівняння СУБД

Критерій	PostgreSQL	MySQL	SQLite
Продуктивність	Висока	Висока	Середня
Масштабованість	Висока	Середня	Низька
Підтримка транзакцій	Повна	Часткова	Обмежена
Безпека	Висока	Середня	Низька
Багатокористувацький режим	Так	Так	Обмежено

Проведене у таблиці 2.19 порівняння СУБД PostgreSQL, MySQL та SQLite дозволяє оцінити їх придатність для реалізації комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси. Аналіз показує, що PostgreSQL має найкращі характеристики за більшістю ключових критеріїв. Дана СУБД забезпечує високу продуктивність при роботі з великими обсягами даних і підтримує складні SQL-запити, що є важливим для системи, яка працює з великою кількістю взаємопов'язаних таблиць та операцій.

За критерієм масштабованості PostgreSQL також має перевагу над іншими рішеннями, оскільки дозволяє ефективно працювати як у невеликих локальних системах, так і в багатокористувацьких web-застосунках із можливістю подальшого розширення функціоналу.

MySQL характеризується високою швидкістю та простотою використання, однак має деякі обмежені можливості при роботі зі складними транзакціями та забезпеченні цілісності даних у порівнянні з PostgreSQL. Тому MySQL більше підходить для простіших web-систем або невеликих інформаційних ресурсів.

SQLite є легкою вбудованою СУБД, яка не потребує окремого серверного середовища. Її перевагами є простота розгортання та низькі вимоги до ресурсів. Проте SQLite має суттєві обмеження щодо багатокористувацької роботи, масштабування та забезпечення високої продуктивності при одночасному доступі декількох користувачів. Це робить її менш придатною для реалізації системи автоматизації салону краси, де одночасно можуть працювати адміністратор, майстри та клієнти.

Особливу увагу під час аналізу приділено підтримці транзакцій та механізмам безпеки. PostgreSQL забезпечує повну підтримку ACID-транзакцій, що гарантує цілісність інформації при виконанні фінансових операцій, запису клієнтів і списанні матеріалів. Крім того, PostgreSQL підтримує розширені механізми автентифікації, ролей користувачів і резервного копіювання.

Зробимо обґрунтування вибору мов програмування та інструментів. Для розробки підсистеми обрано сучасний web-орієнтований стек технологій (таблиця 2.20).

Таблиця 2.20 – Технологічний стек системи

Компонент	Технологія	Призначення
Frontend	React	Користувацький інтерфейс
Backend	Python + FastAPI	Серверна логіка
База даних	PostgreSQL	Зберігання даних
API	REST API	Взаємодія модулів
Контроль версій	Git	Управління кодом

Для реалізації серверної частини комп'ютерно-інтегрованої підсистеми у дипломі було використано мову програмування Python та фреймворк FastAPI. Такий вибір обумовлений сучасними вимогами до web-систем, необхідністю забезпечення високої продуктивності, масштабованості та зручності інтеграції між модулями системи.

Python є однією з найбільш популярних мов програмування для розробки серверних застосунків завдяки простоті, зрозумілому синтаксису та великій кількості готових бібліотек. Використання Python дозволило скоротити час розробки програмного забезпечення та спростити підтримку коду. Крім того, мова має потужні засоби роботи з базами даних, API, аналітичними сервісами та web-технологіями.

Важливою перевагою Python є висока швидкість розробки; простота масштабування; підтримка об'єктно-орієнтованого програмування; наявність великої спільноти та документації; підтримка сучасних web-технологій.

Для реалізації серверної логіки серед Python-фреймворків було обрано FastAPI, який характеризується високою продуктивністю та простотою розробки. Вибір FastAPI обумовлений такими перевагами, як висока продуктивність, зручна реалізація REST API, автоматична документація, простота інтеграції з PostgreSQL, масштабованість системи, вбудовані механізми безпеки.

Висока продуктивність FastAPI обумовлена тим, що він побудований на основі асинхронної архітектури (ASGI), яка дозволяє ефективно обробляти велику кількість одночасних запитів. Для системи салону краси це важливо, оскільки одночасно можуть працювати адміністратор; майстри; клієнти через web-інтерфейс. Асинхронна модель дозволяє зменшити навантаження на сервер і забезпечити швидку реакцію системи.

Зручна реалізація REST API можлива завдяки тому, що підсистема має модульну архітектуру та web-інтерфейс. Взаємодія між frontend і backend реалізується через REST API. FastAPI автоматично підтримує створення API; маршрутизацію запитів; передачу JSON-даних; документацію API, що значно спрощує інтеграцію між компонентами системи.

Однією з переваг FastAPI є автоматичне формування документації Swagger/OpenAPI, що дозволяє тестувати API; спрощувати підтримку системи; пришвидшити інтеграцію frontend і backend.

FastAPI легко інтегрується з PostgreSQL через ORM-бібліотеки, такі як SQLAlchemy; Tortoise ORM, що забезпечує ефективну роботу з реляційною базою даних; підтримку транзакцій; безпечне виконання SQL-запитів.

FastAPI добре підходить для побудови масштабованих web-систем, що дозволить у майбутньому додати мобільний застосунок; реалізувати хмарне розгортання; інтегрувати IoT-пристрої; підключити декілька філій салону.

FastAPI має вбудовані механізми безпеки і підтримує JWT-аутентифікацію; OAuth2; контроль доступу; валідацію даних. Для системи, яка працює з персональними даними клієнтів і фінансовою інформацією, це є важливою перевагою.

Таблиця 2.21 – Переваги FastAPI для розроблюваної підсистеми

Критерій	Перевага FastAPI
Продуктивність	Асинхронна обробка запитів

Критерій	Перевага FastAPI
REST API	Зручна реалізація web-взаємодії
Документація	Автоматична Swagger/OpenAPI
Інтеграція з PostgreSQL	Підтримка ORM та транзакцій
Масштабованість	Підтримка розширення системи
Безпека	JWT, OAuth2, валідація
Швидкість розробки	Простий синтаксис Python

Використання Python та FastAPI є обґрунтованим рішенням для реалізації серверної частини комп'ютерно-інтегрованої підсистеми. Обраний фреймворк забезпечує високу продуктивність, зручність реалізації REST API, підтримку масштабування та інтеграцію з PostgreSQL, що повністю відповідає вимогам розроблюваної системи.

Для реалізації клієнтської частини комп'ютерно-інтегрованої підсистеми обрано технології HTML, CSS, JavaScript та бібліотеку React. Використання даного технологічного стеку забезпечує створення сучасного web-інтерфейсу, який характеризується високою швидкодією, зручністю використання та можливістю подальшого масштабування системи.

Основою клієнтської частини є мова розмітки HTML, яка використовується для формування структури web-сторінок і розміщення таких елементів інтерфейсу, як форм запису клієнтів; таблиць матеріалів; графіків роботи; інформаційних панелей.

Для стилізації інтерфейсу використовується CSS, що забезпечує оформлення елементів; адаптивний дизайн; підтримку різних розмірів екранів; покращення зручності користування системою.

Мова програмування JavaScript використовується для реалізації інтерактивності web-застосунку. За допомогою JavaScript реалізуються обробка дій користувача; взаємодія з сервером через API; оновлення даних без перезавантаження сторінки; перевірка введених даних.

Для побудови користувацького інтерфейсу було обрано одну із найпоширеніших JavaScript-бібліотек для створення сучасних web-інтерфейсів бібліотеку React. Її використання дозволяє реалізувати швидкий, динамічний і масштабований клієнтський застосунок.

Однією з основних переваг React є компонентна архітектура. Інтерфейс системи розбивається на такі незалежні компоненти, як форма запису клієнта; таблиця послуг; календар записів; панель адміністратора; модуль складського обліку. Кожен компонент виконує окрему функцію; може повторно використовуватись; легко модифікується незалежно від інших частин системи, що значно спрощує розробку та підтримку програмного забезпечення.

React використовує механізм Virtual DOM, який забезпечує швидке оновлення лише тих елементів інтерфейсу, що змінилися. Для системи салону краси це особливо важливо при оновленні графіку записів; зміні статусу послуг; відображенні залишків матеріалів; формуванні аналітичних даних. Завдяки цьому користувач отримує швидкий і плавний інтерфейс без повного перезавантаження сторінки.

React добре підходить для створення масштабованих систем. У майбутньому це дозволить додати нові модулі; реалізувати мобільну версію; інтегрувати додаткові сервіси; підключити декілька філій салону. Компонентна структура спрощує розширення функціоналу без необхідності переписування всієї системи.

React ефективно взаємодіє з серверною частиною через REST API, що дозволяє отримувати дані з FastAPI-сервера; передавати інформацію в реальному часі; реалізувати динамічне оновлення інтерфейсу. Наприклад, при створенні запису клієнта дані одразу передаються на сервер; після списання матеріалів оновлюються складські залишки.

React у поєднанні з CSS дозволяє створити адаптивний інтерфейс, який коректно працює на персональних комп'ютерах; планшетах; мобільних пристроях, що важливо для адміністраторів і майстрів, які можуть використовувати систему з різних пристроїв.

React має велику кількість бібліотек; активну спільноту; сучасну документацію; підтримку інтеграції з іншими технологіями, що спрощує розробку; тестування; подальшу модернізацію системи.

Таблиця 2.22 – Переваги React для клієнтської частини системи

Критерій	Перевага React
Архітектура	Компонентний підхід
Продуктивність	Virtual DOM і швидке оновлення
Масштабованість	Просте розширення системи
Інтеграція	Підтримка REST API
Адаптивність	Робота на різних пристроях
Повторне використання коду	Багаторазове використання компонентів
Підтримка	Велика екосистема бібліотек

Використання HTML, CSS, JavaScript та React є доцільним рішенням для реалізації клієнтської частини комп'ютерно-інтегрованої підсистеми. Обрані технології забезпечують створення сучасного, швидкого та масштабованого web-інтерфейсу, який відповідає вимогам автоматизації сервісних і матеріальних процесів салону краси.

У результаті проектування інформаційного забезпечення визначено структуру даних, розроблено модель бази даних та обґрунтовано вибір технологічного стеку. Використання реляційної бази даних PostgreSQL і web-орієнтованої архітектури на базі Python та React забезпечує надійність, масштабованість і ефективність функціонування комп'ютерно-інтегрованої підсистеми.

Висновок до розділу 2.

У другому розділі дипломної роботи було виконано проєктування комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси. Основну увагу приділено формуванню вимог до системи, розробці її архітектури, а також проєктуванню інформаційного забезпечення та вибору технологічного стеку.

У процесі виконання підрозділу 2.1 було сформовано функціональні та нефункціональні вимоги до підсистеми. Визначено основні функції системи, серед яких: управління клієнтами, запис на послуги, облік матеріалів, управління персоналом, фінансовий облік та формування аналітичної інформації. Також визначено вимоги до продуктивності, надійності, безпеки та масштабованості системи. Окремо було визначено категорії користувачів та сценарії їх взаємодії із системою за допомогою Use Case-моделі, що дозволило формалізувати логіку функціонування підсистеми.

У підрозділі 2.2 розроблено архітектуру підсистеми. Обрано клієнт-серверний підхід із web-орієнтованою структурою, який забезпечує централізовану обробку даних та зручний доступ користувачів через web-інтерфейс. Проведено функціональну декомпозицію системи та виділено основні модулі: управління клієнтами, послугами, персоналом, матеріальними ресурсами, фінансами та аналітикою. Визначено механізми взаємодії між модулями, що забезпечують узгоджену роботу всієї системи та інтеграцію матеріальних і сервісних процесів.

У підрозділі 2.3 було спроектовано інформаційне забезпечення системи. Розроблено ER-модель бази даних та структуру основних таблиць, що забезпечують зберігання інформації про клієнтів, працівників, послуги, матеріали, записи та фінансові операції. Обґрунтовано вибір реляційної СУБД PostgreSQL, яка забезпечує підтримку складних зв'язків між таблицями, ACID-транзакцій, високої продуктивності та масштабованості. Для реалізації серверної частини обрано мову програмування Python і фреймворк FastAPI, а

для клієнтської частини – HTML, CSS, JavaScript та React. Обраний технологічний стек забезпечує створення сучасної, масштабованої та продуктивної web-системи.

У другому розділі було сформовано повну концептуальну та технологічну основу для реалізації комп'ютерно-інтегрованої підсистеми. Отримані результати створюють базу для практичної реалізації програмного забезпечення та проведення дослідження ефективності його функціонування, що розглядається у наступному розділі дипломної роботи.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДСИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ ТА УПРАВЛІННЯ СЕРВІСНИМИ ПРОЦЕСАМИ САЛОНУ КРАСИ

3.1 Реалізація програмної архітектури та базових компонентів

На основі спроектованої архітектури було реалізовано програмну структуру комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси. Реалізація системи охоплює серверну частину, клієнтський web-інтерфейс та механізми інтеграції між програмними компонентами.

Основною метою реалізації є забезпечення стабільної роботи підсистеми, швидкої взаємодії користувачів із системою та централізованого управління даними.

Серверна частина системи реалізована у вигляді REST API-застосунку на базі FastAPI. Сервер відповідає за обробку запитів користувачів; виконання бізнес-логіки; взаємодію з базою даних; перевірку прав доступу; формування відповідей клієнтській частині. Структура серверної частини організована за модульним принципом, що спрощує підтримку та подальше розширення функціоналу системи.

Таблиця 3.1 – Основні серверні модулі системи

Модуль	Призначення
Auth API	Автентифікація та авторизація
Clients API	Управління клієнтами
Appointments API	Робота із записами
Services API	Управління послугами
Materials API	Облік матеріалів

Модуль	Призначення
Payments API	Фінансові операції
Analytics API	Формування звітів

Для реалізації взаємодії між клієнтською та серверною частинами системи використовується REST API, побудований на базі FastAPI. API забезпечує обробку HTTP-запитів та обмін даними у форматі JSON.

Розглянемо приклад реалізації API-маршруту для створення нового запису клієнта у системі.

```

from fastapi import FastAPI
from pydantic import BaseModel
from sqlalchemy import create_engine
from sqlalchemy.orm import sessionmaker

app = FastAPI()

# Підключення до PostgreSQL
DATABASE_URL = "postgresql://postgres:password@localhost/beautysalon"

engine = create_engine(DATABASE_URL)
SessionLocal = sessionmaker(bind=engine)

# Модель даних
class ClientCreate(BaseModel):
    full_name: str
    phone: str
    email: str

```

```

# API-маршрут
@app.post("/clients/")
def create_client(client: ClientCreate):

    db = SessionLocal()

    query = """
        INSERT INTO clients (full_name, phone, email)
        VALUES (:full_name, :phone, :email)
    """

    db.execute(query, {
        "full_name": client.full_name,
        "phone": client.phone,
        "email": client.email
    })

    db.commit()

    return {
        "message": "Клієнта успішно додано"
    }

```

У наведеному прикладі створюється FastAPI-застосунок; виконується підключення до PostgreSQL; описується модель даних ClientCreate; реалізується POST-маршрут /clients/.

Після надсилання запиту сервер отримує JSON-дані; виконується перевірка структури даних; інформація записується у таблицю Clients; клієнту повертається повідомлення про успішне виконання операції.

Приклад JSON-запиту

```
{  
  "full_name": "Іваненко Анна",  
  "phone": "+380991112233",  
  "email": "anna@gmail.com"  
}
```

Приклад JSON-відповіді

```
{  
  "message": "Клієнта успішно додано"  
}
```

Використання REST API у системі забезпечує незалежність клієнтської та серверної частин; можливість підключення мобільних застосунків; зручну інтеграцію між модулями; масштабованість системи; підтримку роботи через web-інтерфейс.

Приклад взаємодії компонентів. Користувач заповнює форму у React-інтерфейсі. Frontend надсилає POST-запит до FastAPI. Сервер обробляє дані та записує їх у PostgreSQL. API повертає результат операції. Інтерфейс автоматично оновлює список клієнтів. Реалізація REST API на базі FastAPI забезпечує ефективну взаємодію між компонентами комп'ютерно-інтегрованої підсистеми та дозволяє організувати централізовану обробку даних у режимі реального часу.

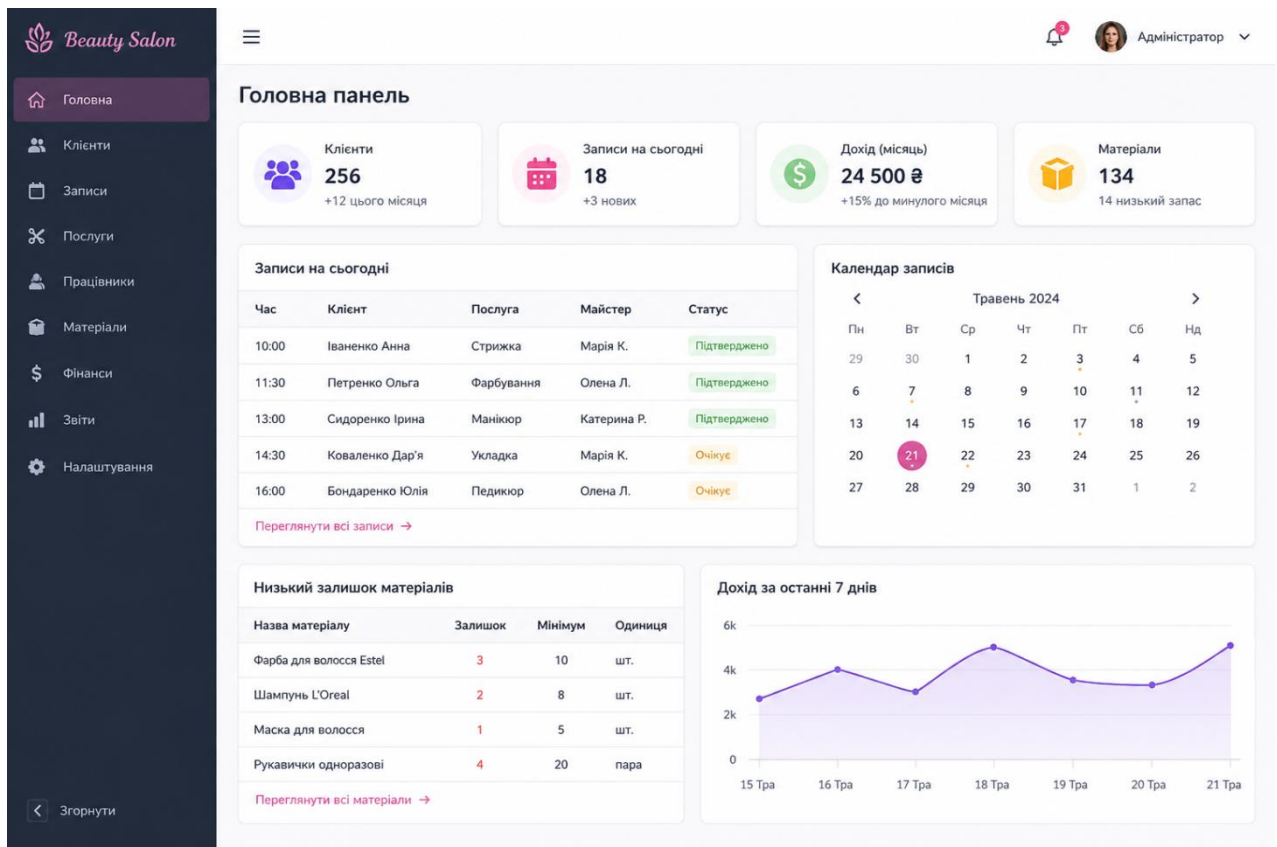


Рисунок 3.1 – Клієнтський інтерфейс салону краси Beauty salon

Клієнтський інтерфейс реалізовано у вигляді сучасного web-застосунку, призначеного для забезпечення зручної взаємодії користувачів із системою. Інтерфейс орієнтований на адміністраторів салону краси, майстрів та інших працівників, які здійснюють управління сервісними процесами та матеріальними ресурсами.

Основною метою розробки інтерфейсу є забезпечення швидкого доступу до інформації; зручної навігації; оперативного управління записами та матеріалами; наочного відображення аналітичних даних.

Інтерфейс складається з таких основних елементів, як бокового меню навігації; верхньої панелі користувача; інформаційної панелі (Dashboard); таблиць даних; календаря записів; аналітичних блоків.

У лівій частині інтерфейсу розташовано навігаційне меню, яке забезпечує швидкий перехід між основними модулями системи.

Меню містить такі розділи, як головна панель; клієнти; записи; послуги; працівники; матеріали; фінанси; звіти; налаштування. Такий підхід дозволяє логічно структурувати функціонал системи та спростити роботу користувачів.

Центральним елементом інтерфейсу є головна інформаційна панель, на якій відображаються основні показники роботи салону. На панелі розміщуються кількість клієнтів; кількість записів; дохід за певний період; залишки матеріалів; графік фінансових показників. Використання інформаційних карток дозволяє швидко оцінити поточний стан роботи підприємства.

Одним із ключових елементів інтерфейсу є таблиця записів на послуги.

Таблиця містить час запису; ім'я клієнта; назву послуги; майстра; статус виконання. Статуси відображаються кольоровими мітками «підтверджено»; «очікує»; «виконано»; «скасовано». Це спрощує контроль завантаження персоналу та управління записами.

У правій частині інтерфейсу реалізовано календар записів, який дозволяє переглядати графік роботи; контролювати зайнятість майстрів; планувати нові записи. Календар забезпечує наочне відображення розкладу та полегшує організацію роботи салону.

Інтерфейс містить окремий блок моніторингу матеріальних ресурсів.

У даному блоці відображаються назва матеріалу; поточний залишок; мінімальний допустимий рівень; одиниця виміру. Матеріали з низьким залишком автоматично виділяються, що дозволяє своєчасно формувати заявки на закупівлю.

Для оцінювання ефективності діяльності салону реалізовано модуль аналітики, який відображає графіки доходів; статистику записів; динаміку використання матеріалів; завантаження персоналу. Графічне представлення даних покращує сприйняття інформації та спрощує прийняття управлінських рішень.

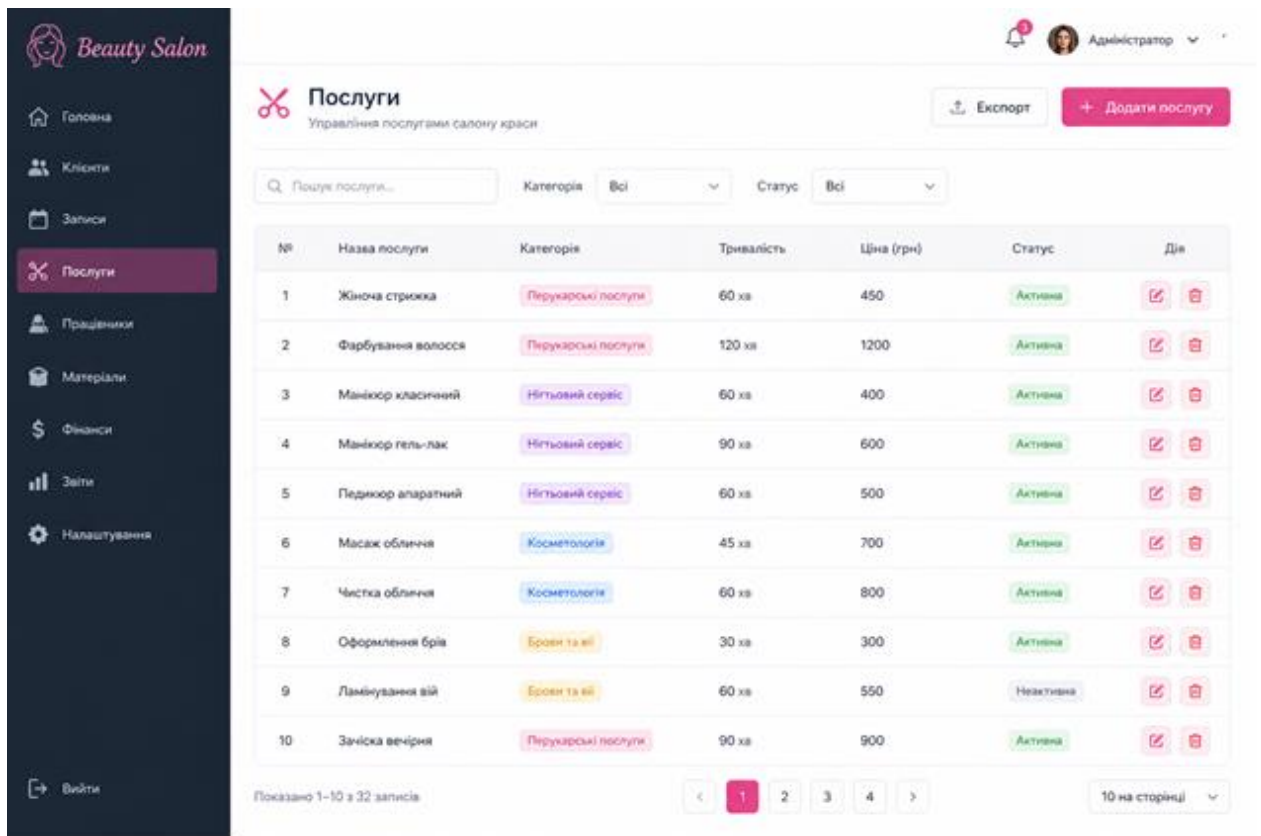


Рисунок 3.2 – Інтерфейс модуля послуг салону краси Beauty salon

Інтерфейс модуля послуг є одним із ключових елементів клієнтської частини комп'ютерно-інтегрованої підсистеми Beauty Salon. Даний модуль призначений для централізованого управління інформацією про послуги салону, їх вартість, тривалість виконання та категорії. Основною метою реалізації модуля є спрощення роботи адміністратора та забезпечення швидкого доступу до інформації про перелік доступних процедур.

Інтерфейс модуля послуг складається з таких основних елементів, як верхньої панелі навігації; бокового меню; області пошуку та фільтрації; таблиці послуг; кнопок керування записами.

У верхній частині інтерфейсу розташовано логотип системи Beauty Salon; ім'я та фотографію адміністратора; повідомлення; кнопку виходу з системи. Верхня панель забезпечує швидкий доступ до основних функцій та відображає поточного авторизованого користувача.

Ліворуч розміщується меню навігації, яке дозволяє переходити між модулями системи. Активний розділ Послуги виділяється кольором або маркером, що полегшує орієнтацію користувача у системі.

Над таблицею розташована панель керування, яка містить поле пошуку послуг; фільтр за категоріями; кнопку додавання нової послуги. Поле пошуку дозволяє швидко знаходити необхідні процедури за назвою. Фільтрація використовується для сортування послуг за категоріями перукарські; косметологічні; манікюр; масаж; доглядові процедури.

Центральним елементом інтерфейсу є таблиця послуг. Таблиця містить такі основні стовпці, як ID послуги; назва послуги; категорія; тривалість; вартість; статус; дії.

Таблиця 3.2 – Опис полів таблиці послуг

Поле	Призначення
ID	Унікальний номер послуги
Назва послуги	Назва процедури
Категорія	Тип послуги
Тривалість	Час виконання
Вартість	Ціна послуги
Статус	Активна / неактивна
Дії	Редагування або видалення

Для кожного запису реалізовано кнопки редагування; видалення; перегляду детальної інформації. Кнопка редагування дозволяє змінювати назву; ціну; тривалість; категорію; опис послуги. Видалення виконується після підтвердження користувача для запобігання випадковій втраті даних.

Інтерфейс реалізований із використанням React та підтримує динамічне оновлення таблиці; сортування; адаптивне відображення. При додаванні або

редагуванні послуг інформація автоматично оновлюється без перезавантаження сторінки.

Переваги реалізованого інтерфейсу розміщено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Переваги інтерфейсу таблиці послуг

Перевага	Характеристика
Зручність роботи	Швидкий доступ до інформації
Інтерактивність	Оновлення даних у реальному часі
Простота навігації	Логічна структура інтерфейсу
Масштабованість	Можливість додавання нових функцій
Адаптивність	Робота на різних пристроях

Інтерфейс таблиці послуг забезпечує ефективне управління сервісними процесами салону краси та спрощує роботу адміністратора. Інтерфейс має адаптивний дизайн, тому може використовуватись на персональних комп'ютерах; планшетах; мобільних пристроях.

Таблиця 3.4 – Переваги клієнтського інтерфейсу

Перевага	Характеристика
Зручність навігації	Логічна структура меню
Інтерактивність	Динамічне оновлення даних
Адаптивність	Робота на різних пристроях
Наочність	Використання таблиць і графіків
Швидкодія	SPA-архітектура та React
Контроль процесів	Моніторинг записів і матеріалів

Реалізований клієнтський інтерфейс забезпечує ефективну взаємодію користувачів із комп'ютерно-інтегрованою підсистемою та створює зручне середовище для управління сервісними процесами салону краси. Використання сучасних web-технологій дозволило реалізувати швидкий, адаптивний і функціональний інтерфейс, який забезпечує централізований доступ до всіх основних модулів системи.

3.2 Розробка та впровадження функціональних модулів

У процесі реалізації комп'ютерно-інтегрованої підсистеми було розроблено функціональні модулі, які забезпечують автоматизацію основних бізнес-процесів салону краси. Кожен модуль реалізує окрему групу функцій та взаємодіє з іншими компонентами системи через єдину базу даних і REST API. Модульний підхід дозволив розділити функціональність системи; спростити підтримку програмного забезпечення; забезпечити масштабованість підсистеми; реалізувати незалежне оновлення компонентів.

До основних функціональних модулів належать модуль обліку матеріалів; модуль управління послугами; модуль роботи з клієнтами та записами.

Модуль обліку матеріалів призначений для автоматизації контролю матеріальних ресурсів салону краси. Його основним завданням є забезпечення актуальної інформації про залишки матеріалів, їх використання та потребу в закупівлі.

Модуль забезпечує ведення довідника матеріалів; контроль складських залишків; автоматичне списання матеріалів; формування попереджень про мінімальні залишки; облік надходжень матеріалів; формування звітності.

Розглянемо принцип роботи модуля. Після завершення послуги система автоматично визначає перелік використаних матеріалів відповідно до

технологічної карти процедури. Наприклад, фарбування волосся → фарба, окисник, рукавички; манікюр → лак, серветки, дезінфікуючі засоби.

Після підтвердження виконання послуги модуль отримує дані про послугу; визначає необхідні матеріали; списує відповідну кількість зі складу; оновлює поточні залишки.

Контроль мінімальних залишків в роботі салону грає значну роль. Для кожного матеріалу встановлюється мінімальний допустимий рівень. Якщо залишок стає меншим за допустиме значення, то система формує попередження; матеріал відображається у списку критичних запасів. Це дозволяє уникнути дефіциту; своєчасно планувати закупівлі; зменшити ризик зупинки роботи салону.

Таблиця 3.5 – Функції модуля обліку матеріалів

Функція	Призначення
Облік матеріалів	Зберігання інформації про ресурси
Списання	Автоматичне зменшення залишків
Контроль запасів	Моніторинг мінімальних залишків
Облік надходжень	Реєстрація закупівель
Формування звітів	Аналіз використання матеріалів

Модуль управління послугами реалізує функції адміністрування процедур салону краси та управління інформацією про сервіси підприємства.

Модуль забезпечує створення та редагування послуг; визначення категорій процедур; встановлення вартості та тривалості; прив'язку матеріалів до послуг; контроль статусу доступності послуг.

Розглянемо організацію роботи модуля. Кожна послуга містить назву; категорію; тривалість; вартість; опис; перелік матеріалів.

Адміністратор може додавати нові послуги; змінювати параметри; тимчасово деактивувати процедури.

Важливе значення має формування технологічних карт. Для кожної процедури створюється технологічна карта, яка визначає перелік матеріалів; норми використання; тривалість виконання. Це дозволяє автоматизувати списання матеріалів; стандартизувати процес надання послуг; контролювати собівартість процедур.

Таблиця 3.6 – Основні функції модуля управління послугами

Функція	Призначення
Управління послугами	Створення та редагування процедур
Категоризація	Розподіл послуг за типами
Формування вартості	Встановлення цін
Прив'язка матеріалів	Визначення ресурсів для послуг
Контроль доступності	Активація або деактивація послуг

Модуль роботи з клієнтами та записами забезпечує автоматизацію процесу обслуговування клієнтів і планування роботи персоналу. Модуль дозволяє вести базу клієнтів; створювати записи на послуги; керувати графіком майстрів; контролювати статуси записів; зберігати історію обслуговування.

Проаналізуємо організацію запису клієнтів. Під час створення запису адміністратор обирає клієнта; визначає послугу; призначає майстра; встановлює дату та час. Система автоматично перевіряє доступність майстра; контролює відсутність конфліктів у графіку; формує запис у календарі.

Розглянемо управління статусами. Кожен запис може мати один із статусів новий; підтверджений; виконаний; скасований. Зміна статусу автоматично впливає на інші модулі системи. Так після виконання послуги

запускається списання матеріалів; формується фінансова операція; оновлюється статистика.

У системі реалізовано зберігання історії клієнтів. Система накопичує інформацію про відвідування; отримані послуги; витрати клієнта; уподобання, що дозволяє підвищити якість сервісу; реалізувати персоналізований підхід; формувати маркетингові пропозиції.

Таблиця 3.7 – Основні функції модуля роботи з клієнтами

Функція	Призначення
База клієнтів	Зберігання інформації
Запис на послуги	Планування обслуговування
Контроль графіка	Координація роботи майстрів
Управління статусами	Моніторинг виконання послуг
Історія обслуговування	Аналіз взаємодії з клієнтами

Розроблені модулі інтегровані і функціонують як єдина інтегрована система. Наприклад, модуль записів передає дані модулю послуг; модуль послуг взаємодіє зі складським обліком; фінансові операції формуються автоматично після завершення запису. Такий підхід забезпечує автоматизацію бізнес-процесів; мінімізацію ручних операцій; узгодженість даних; підвищення ефективності управління салоном краси. У результаті було реалізовано функціональні модулі комп'ютерно-інтегрованої підсистеми, які забезпечують автоматизацію матеріальних та сервісних процесів салону краси. Розроблені модулі взаємодіють між собою через єдину інформаційну систему та дозволяють централізовано управляти записами клієнтів, послугами та матеріальними ресурсами підприємства.

Інтеграція модулів забезпечує автоматичний обмін даними між компонентами системи та дозволяє реалізувати комплексну автоматизацію бізнес-процесів салону краси. У розроблюваній підсистемі інтегруються модуль роботи з клієнтами та записами; модуль управління послугами; модуль обліку матеріалів; фінансовий модуль; аналітичний модуль. Інтеграція реалізована через REST API; спільну базу даних PostgreSQL; внутрішню серверну бізнес-логіку.

Необхідність інтеграції модулів обумовлена тим, що без інтеграції кожен модуль працював би ізольовано, що призводило б до дублювання інформації; необхідності ручного введення даних; підвищення ризику помилок; втрати актуальності інформації.

Інтеграція дозволяє автоматизувати передачу даних між підсистемами. Наприклад, після завершення послуги система автоматично змінює статус запису клієнта; списує матеріали зі складу; створює фінансовий запис; оновлює статистику; зберігає інформацію в історії клієнта. Таким чином один бізнес-процес охоплює одразу декілька функціональних модулів.

Інтеграція модулів забезпечує централізоване управління даними; синхронізацію інформації; автоматизацію процесів; підвищення швидкодії роботи персоналу; мінімізацію ручних операцій; зменшення кількості помилок (таблиця 3.8).

Таблиця 3.8 – Переваги інтеграції функціональних модулів

Перевага	Характеристика
Централізація даних	Єдина база даних для всіх модулів
Автоматизація	Автоматичний обмін інформацією
Узгодженість інформації	Актуальність даних у реальному часі
Зменшення помилок	Мінімізація ручного введення
Масштабованість	Можливість додавання нових модулів

Наведемо приклад серверної логіки, яка демонструє інтеграцію модуля записів; модуля послуг; модуля матеріалів; фінансового модуля. Після завершення послуги система оновлює статус запису; списує матеріали; створює платіж.

Програмний код виглядає наступним чином

```
from fastapi import FastAPI
from sqlalchemy.orm import Session

app = FastAPI()

@app.put("/appointments/{appointment_id}/complete")
def complete_appointment(appointment_id: int, db: Session):

    # Отримання запису
    appointment = db.execute(
        """
        SELECT * FROM appointments
        WHERE appointment_id = :id
        """,
        {"id": appointment_id}
    ).fetchone()

    # Зміна статусу запису
    db.execute(
        """
        UPDATE appointments
        SET status = 'completed'
        WHERE appointment_id = :id
        """,
        {"id": appointment_id}
```

```
)

# Отримання матеріалів для послуги
materials = db.execute(
    """
    SELECT material_id, quantity_used
    FROM service_materials
    WHERE service_id = :service_id
    """,
    {"service_id": appointment.service_id}
).fetchall()
```

```
# Списання матеріалів
for material in materials:
    db.execute(
        """
        UPDATE materials
        SET quantity = quantity - :qty
        WHERE material_id = :material_id
        """,
        {
            "qty": material.quantity_used,
            "material_id": material.material_id
        }
    )
```

```
# Формування платежу
db.execute(
    """
    INSERT INTO payments
```

```

        (appointment_id, amount, status)
        VALUES (:appointment_id, :amount, 'paid')
        """,
        {
            "appointment_id": appointment_id,
            "amount": appointment.price
        }
    )

    db.commit()

    return {
        "message": "Послугу завершено успішно"
    }
}

```

Наведений код демонструє інтегровану роботу декількох модулів системи. Розпишемо етапи виконання

Отримання запису → Оновлення статусу → Отримання матеріалів → Автоматичне списання → Формування платежу. Розпишемо, як це відбувається.

Отримання запису. Система знаходить запис клієнта за `appointment_id`.

Оновлення статусу. Статус запису змінюється на `completed`.

Отримання матеріалів. Система визначає перелік матеріалів, необхідних для виконаної послуги.

Автоматичне списання. Кількість матеріалів у таблиці `materials` автоматично зменшується.

Формування платежу. Створюється запис у таблиці `payments`.

Завдяки інтеграції модулів адміністратору не потрібно вручну списувати матеріали; фінансові операції формуються автоматично; усі дані

синхронізуються в режимі реального часу; забезпечується цілісність бізнес-процесів.

Інтеграція функціональних модулів забезпечує автоматизовану взаємодію між сервісними, матеріальними та фінансовими процесами салону краси. Реалізований механізм інтеграції дозволяє підвищити ефективність управління підприємством, мінімізувати кількість ручних операцій та забезпечити узгодженість даних у межах єдиної інформаційної системи.

3.3 Аналіз ефективності роботи підсистеми

Зробимо оцінювання впливу автоматизації на швидкість обробки інформації, якість управління сервісними процесами та ефективність використання матеріальних ресурсів. Проведений аналіз дозволяє визначити практичну доцільність впровадження розробленої підсистеми та оцінити рівень покращення основних бізнес-процесів підприємства.

Для оцінювання ефективності роботи підсистеми було визначено такі критерії, як швидкість обробки даних; рівень автоматизації процесів; точність обліку матеріалів; швидкість обслуговування клієнтів; зменшення кількості помилок; покращення контролю управлінських процесів.

У салоні краси значна частина операцій виконується вручну, а саме, ведення записів клієнтів; облік матеріалів; контроль оплат; формування звітності. Ручне виконання операцій часто призводить до дублювання інформації; помилок у записах; втрати актуальності даних; збільшення часу обслуговування. Впровадження підсистеми у роботу салону краси дозволить більшість процесів автоматизувати, що призведе до скорочення часу виконання операцій; централізації управління інформацією; підвищення точності даних (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9 – Порівняння роботи салону до та після автоматизації

Показник	До автоматизації	Після автоматизації
Час оформлення запису	5–7 хв	1–2 хв
Формування звітності	30–40 хв	3–5 хв
Контроль залишків матеріалів	Ручний	Автоматичний
Оновлення графіку майстрів	Частково ручне	Автоматичне
Ризик втрати інформації	Високий	Мінімальний

Автоматизація складського обліку дозволить значно підвищити контроль за використанням матеріальних ресурсів. Система забезпечить автоматичне списання матеріалів; контроль залишків; своєчасне виявлення дефіциту; формування аналітичної інформації.

Реалізація модулю роботи із записами зможе забезпечити швидке планування графіку; автоматичний контроль конфліктів у розкладі; централізоване зберігання історії клієнтів. Система дозволить зменшити навантаження на адміністратора; прискорити процес обслуговування; покращити організацію роботи персоналу.

Таблиця 3.10 – Результати впровадження модуля записів

Показник	Результат
Швидкість створення запису	Підвищилась
Кількість помилок у графіку	Зменшилась
Контроль завантаження майстрів	Автоматизований
Доступність історії клієнтів	Централізована

Розроблена архітектура дозволяє масштабувати систему, а саме, додавати нові модулі; збільшувати кількість користувачів; інтегрувати мобільні сервіси; реалізувати хмарне розгортання. Це забезпечує можливість подальшого розвитку системи без необхідності суттєвої зміни архітектури.

Впровадження підсистеми дозволить зменшити витрати часу персоналу; підвищити продуктивність роботи адміністратора; оптимізувати використання матеріалів; покращити якість обслуговування клієнтів. Автоматизація бізнес-процесів сприятиме підвищенню ефективності управління; покращенню контролю діяльності салону; зменшенню кількості операційних помилок.

Основними перевагами розробленої системи є інтеграція сервісних і матеріальних процесів; централізоване управління даними; автоматизація основних операцій; web-орієнтована архітектура; підтримка масштабування; зручний інтерфейс користувача.

Висновок до розділу 3.

У третьому розділі дипломної роботи було реалізовано та досліджено комп'ютерно-інтегровану підсистему моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси. Основну увагу приділено реалізації програмної архітектури, розробці функціональних модулів та оцінюванню ефективності роботи створеної системи.

У підрозділі 3.1 виконано реалізацію програмної архітектури підсистеми. Було створено серверну частину на основі FastAPI та PostgreSQL, реалізовано REST API для взаємодії між компонентами системи, а також розроблено клієнтський web-інтерфейс із використанням React. Реалізована архітектура забезпечує централізовану обробку даних, підтримку багатокористувацького режиму та інтеграцію між модулями системи. Окрему

увагу приділено механізмам авторизації, організації доступу користувачів і взаємодії між серверною та клієнтською частинами.

У підрозділі 3.2 розроблено та впроваджено основні функціональні модулі системи. Реалізовано модуль обліку матеріалів, який забезпечує автоматичний контроль залишків і списання ресурсів, модуль управління послугами для адміністрування процедур салону та модуль роботи з клієнтами і записами, що автоматизує процес планування обслуговування. Важливим результатом стала інтеграція модулів у межах єдиної інформаційної системи, що дозволило автоматизувати взаємодію між сервісними, матеріальними та фінансовими процесами підприємства.

У підрозділі 3.3 проведено аналіз ефективності роботи розробленої підсистеми. Результати дослідження показали, що впровадження системи дозволить скоротити час виконання операцій, підвищити точність обліку матеріалів, зменшити кількість помилок та покращити організацію роботи персоналу. Автоматизація записів клієнтів, формування звітності та контролю матеріальних ресурсів забезпечить підвищення ефективності управління діяльністю салону краси. Існує можливість масштабування системи та її подальшого розвитку.

У третьому розділі реалізоване програмне забезпечення забезпечує комплексну автоматизацію основних бізнес-процесів салону краси, підвищує ефективність використання матеріальних ресурсів і створює основу для подальшого розвитку інформаційної інфраструктури підприємства сфери послуг.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Організаційно-правові основи забезпечення безпеки праці

Організаційно-правові основи забезпечення безпеки праці є важливою складовою діяльності підприємств сфери послуг, особливо під час використання комп'ютерно-інтегрованих систем моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами. Розробка та експлуатація таких систем пов'язана з використанням персональних комп'ютерів, серверного обладнання, мережевих пристроїв та програмного забезпечення, що вимагає створення безпечних умов праці для працівників.

Основною метою охорони праці є забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці, збереження життя, здоров'я і працездатності працівників у процесі виконання професійних обов'язків. Для досягнення цієї мети на підприємстві повинна функціонувати система управління охороною праці, яка включає комплекс організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та правових заходів.

Правову основу забезпечення безпеки праці в Україні становлять Конституція України; Кодекс законів про працю України; Закон України «Про охорону праці»; Закон України «Про пожежну безпеку»; Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»; державні санітарні норми та правила; нормативно-правові акти з електробезпеки та пожежної безпеки.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці», роботодавець зобов'язаний забезпечити безпечні та нешкідливі умови праці, організувати контроль за станом охорони праці, проводити інструктажі та навчання працівників, а також забезпечити відповідність робочих місць встановленим нормативним вимогам.

Основними принципами державної політики у сфері охорони праці є пріоритет життя та здоров'я працівників; повна відповідальність роботодавця

за створення безпечних умов праці; комплексне вирішення завдань охорони праці; профілактика виробничого травматизму; використання сучасних засобів захисту; адаптація трудових процесів до фізичних можливостей працівника.

4.2 Характеристика об'єкта та виявлення потенційних небезпек

Під час розробки та впровадження комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси важливим питанням є забезпечення безпечних умов праці персоналу. Робота працівників салону пов'язана з використанням комп'ютерної техніки, електричного обладнання, мережевих пристроїв та різноманітних косметичних засобів, що створює потенційні небезпеки для здоров'я та безпеки працівників.

Основним завданням даного підрозділу є аналіз умов праці персоналу салону краси, визначення можливих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, а також оцінювання ризиків, які можуть виникати під час експлуатації програмно-технічного комплексу.

Об'єктом дослідження є робоче місце адміністратора салону краси, який працює з комп'ютерно-інтегрованою підсистемою. Адміністратор виконує операції введення, обробки та аналізу інформації, здійснює запис клієнтів, контролює матеріальні ресурси та формує звітність. Робота виконується переважно у сидячому положенні з постійним використанням персонального комп'ютера.

Під час роботи можуть виникати небезпечні фактори електричного характеру. Використання комп'ютерної техніки, мережевого обладнання та електроприладів створює ризик ураження електричним струмом у разі пошкодження ізоляції проводів, несправності обладнання або порушення правил експлуатації електромережі. Також існує ризик короткого замикання та перевантаження електричної мережі.

Однією з потенційних небезпек є пожежна небезпека. У приміщенні салону краси використовується значна кількість електроприладів, а також косметичні засоби, частина яких є легкозаймистими. Причинами виникнення пожежі можуть бути несправність електрообладнання, перегрів техніки, коротке замикання або недотримання правил пожежної безпеки.

Під час роботи за комп'ютером на працівника впливають психофізіологічні фактори. Тривала робота з інформацією, висока концентрація уваги та постійна взаємодія з клієнтами можуть призводити до емоційного навантаження, втоми та зниження працездатності. Значне навантаження припадає на органи зору через тривалу роботу з монітором.

Небезпеку також становить тривале перебування у сидячому положенні. Недостатня рухова активність і неправильна організація робочого місця можуть викликати порушення постави, болі у спині та захворювання опорно-рухового апарату.

Таблиця 4.1 – Потенційні небезпеки на робочому місці

Небезпечний фактор	Джерело виникнення	Можливі наслідки
Ураження електричним струмом	Електрообладнання	Травми, опіки
Пожежа	Коротке замикання	Пошкодження обладнання
Зорове перенапруження	Тривала робота за ПК	Втома очей
Статичне навантаження	Тривале сидяче положення	Болі у спині
Психоемоційне навантаження	Робота з клієнтами	Стрес
Недостатня вентиляція	Порушення мікроклімату	Погіршення самопочуття

Важливим фактором є мікроклімат приміщення. Недостатня вентиляція, підвищена температура повітря, низька вологість або недостатнє освітлення можуть негативно впливати на самопочуття працівників і ефективність їх роботи.

У процесі експлуатації підсистеми також необхідно враховувати можливість виникнення надзвичайних ситуацій, зокрема пожежі, аварійного відключення електроенергії, пошкодження електромережі або задимлення приміщення. У таких випадках необхідно забезпечити безпечну евакуацію працівників і клієнтів, оперативне відключення електроживлення та використання первинних засобів пожежогасіння.

Для зменшення рівня ризиків необхідно використовувати справне обладнання, забезпечити заземлення електроприладів, дотримуватись правил ергономіки під час організації робочого місця, підтримувати нормативні параметри освітлення та мікроклімату, а також проводити інструктажі з охорони праці та пожежної безпеки.

Отже, під час роботи з комп'ютерно-інтегрованою підсистемою у салоні краси можуть виникати електричні, пожежні, психофізіологічні та ергономічні небезпеки. Їх своєчасне виявлення та врахування дозволяє забезпечити безпечні умови праці персоналу та підвищити рівень безпеки під час експлуатації системи.

4.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на об'єкті проєктування та розробка заходів щодо їх попередження

Під час експлуатації комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси на працівників можуть впливати різні небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Для забезпечення безпечних умов праці необхідно провести аналіз можливих ризиків, оцінити рівень їх небезпеки та визначити заходи щодо їх мінімізації.

Аналіз ризиків проводиться для робочого місця адміністратора салону краси, який працює з персональним комп'ютером, програмним забезпеченням підсистеми, мережевим обладнанням та офісною технікою. Працівник виконує операції введення та обробки інформації, веде запис клієнтів, контролює матеріальні ресурси та формує звітність. Робота здійснюється переважно у сидячому положенні та супроводжується тривалим використанням комп'ютерної техніки.

Основними небезпечними та шкідливими факторами на робочому місці є ураження електричним струмом; пожежна безпека; перевтома органів зору; статичне навантаження; психоемоційне перенапруження; порушення параметрів мікроклімату.

Для оцінювання рівня небезпеки використовується метод оцінки професійного ризику, який базується на визначенні ймовірності виникнення небезпечної ситуації та тяжкості її наслідків. Рівень ризику визначається за формулою:

$$R = P S \quad (4.1)$$

де R – рівень ризику;

P – імовірність виникнення небезпечної ситуації;

S – тяжкість можливих наслідків.

Для проведення оцінювання використовується шкала ймовірності виникнення небезпеки.

Таблиця 4.2 – Шкала оцінювання ймовірності виникнення небезпеки

Значення P	Характеристика ймовірності
1	Дуже низька
2	Низька

Значення P	Характеристика ймовірності
3	Середня
4	Висока
5	Дуже висока

Тяжкість наслідків оцінюється за такою шкалою.

Таблиця 4.3 – Шкала оцінювання тяжкості наслідків

Значення S	Характеристика наслідків
1	Незначний вплив
2	Легке погіршення самопочуття
3	Тимчасова втрата працездатності
4	Серйозне ушкодження здоров'я
5	Загроза життю або тяжкі наслідки

Після визначення значень ймовірності та тяжкості наслідків виконується оцінювання ризику для кожного небезпечного фактора.

Таблиця 4.4 – Оцінювання ризиків на робочому місці адміністратора

Небезпечний фактор	Ймовірність P	Наслідки S	Рівень ризиків R	Оцінка ризиків
Ураження електричним струмом	2	5	10	Підвищений
Пожежа	2	5	10	Підвищений
Перевтома органів зору	4	3	12	Підвищений
Статичне навантаження	4	3	12	Підвищений
Психоемоційне	3	3	9	Середній

Небезпечний фактор	Ймовірність P	Наслідки S	Рівень ризика R	Оцінка ризика
навантаження				
Порушення мікроклімату	3	2	6	Середній

Отримані результати свідчать про те, що найбільш суттєвими для працівника є ризики, пов'язані з тривалою роботою за комп'ютером. Високий рівень навантаження на органи зору пояснюється постійною роботою з монітором, обробкою великого обсягу інформації та необхідністю концентрації уваги протягом робочого дня. Тривале перебування перед екраном монітора може викликати втому очей, погіршення зору, головний біль та зниження працездатності. Не менш важливим фактором є статичне фізичне навантаження. Адміністратор більшу частину робочого часу перебуває у сидячому положенні, що негативно впливає на опорно-руховий апарат. У разі неправильного розташування монітора, клавіатури або робочого крісла можуть виникати болі у спині, шиї та руках. Результати оцінювання показали, що ризик даного фактора також є підвищеним.

Електричні ризики мають нижчу ймовірність виникнення, однак характеризуються високою тяжкістю можливих наслідків. Ураження електричним струмом може виникнути у разі несправності електропроводки, пошкодження ізоляції або порушення правил експлуатації електрообладнання. Незважаючи на відносно низьку ймовірність, ризик оцінюється як підвищений через небезпечність можливих наслідків.

Аналогічна ситуація спостерігається щодо пожежної безпеки. У приміщенні салону краси використовується значна кількість електроприладів та косметичних засобів, частина яких є легкозаймистими. Причиною пожежі можуть бути коротке замикання, перегрів обладнання або неправильне використання електроприладів. Для класифікації рівнів ризику використовується така шкала.

Таблиця 4.5 – Класифікація рівнів ризику

Значення ризику R	Рівень ризику	Характеристика
1–4	Низький	Ризик допустимий
5–9	Середній	Потрібен постійний контроль
10–15	Підвищений	Необхідне впровадження заходів
16–25	Високий	Робота небезпечна

Для зменшення рівня професійних ризиків необхідно реалізувати комплекс організаційних та технічних заходів. З метою зниження навантаження на органи зору працівникам рекомендується робити технологічні перерви через кожні 1–2 години роботи за комп'ютером. Також необхідно забезпечити правильне освітлення робочого місця та дотримуватись оптимальної відстані від очей до монітора. Для зменшення статичного навантаження робоче місце повинно відповідати вимогам ергономіки. Необхідно використовувати регульоване крісло, правильно розміщувати монітор та клавіатуру, а також забезпечити можливість періодичної зміни положення тіла під час роботи. Зниження ризику ураження електричним струмом забезпечується використанням справного обладнання, наявністю заземлення, регулярною перевіркою електромережі та дотриманням правил експлуатації електроприладів. Для забезпечення пожежної безпеки приміщення повинно бути обладнане вогнегасниками та засобами пожежної сигналізації. Працівники повинні проходити інструктажі з пожежної безпеки та знати порядок дій у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Таблиця 4.6 – Основні заходи щодо зменшення ризиків

Небезпечний фактор	Заходи безпеки
Ураження електричним струмом	Перевірка електромережі та заземлення

Небезпечний фактор	Заходи безпеки
Пожежна небезпека	Встановлення вогнегасників і сигналізації
Перевтома органів зору	Регламентовані перерви під час роботи
Статичне навантаження	Ергономічна організація робочого місця
Психоемоційне навантаження	Раціональний режим праці та відпочинку
Порушення мікроклімату	Вентиляція та кондиціонування приміщення

Проведений аналіз та оцінка ризиків показали, що найбільш суттєвими небезпечними факторами під час роботи з комп'ютерно-інтегрованою підсистемою є перевтома органів зору, статичне навантаження та психоемоційне перенапруження. Електричні та пожежні ризики мають меншу ймовірність виникнення, однак характеризуються значною тяжкістю можливих наслідків. Реалізація організаційних і технічних заходів безпеки дозволяє знизити рівень ризиків та забезпечити безпечні умови праці персоналу салону краси.

Під час експлуатації комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси важливим питанням є забезпечення безпеки працівників і клієнтів у надзвичайних ситуаціях. Робота салону краси пов'язана з використанням електрообладнання, комп'ютерної техніки, освітлювальних приладів та косметичних засобів, тому існує ймовірність виникнення небезпечних ситуацій техногенного характеру.

До основних надзвичайних ситуацій, які можуть виникнути у приміщенні салону краси, належать пожежа, аварійне відключення електроенергії, пошкодження електромережі, задимлення приміщення та вихід з ладу обладнання. Такі ситуації можуть призвести до загрози життю та здоров'ю людей, втрати інформації, пошкодження техніки та порушення роботи підприємства.

Найбільш небезпечною надзвичайною ситуацією є пожежа. Причинами її виникнення можуть бути коротке замикання електромережі, перегрів обладнання, несправність електроприладів або порушення правил пожежної безпеки. Додаткову небезпеку створює наявність косметичних засобів, частина яких є легкозаймистими.

Для забезпечення пожежної безпеки приміщення салону повинно бути обладнане вогнегасниками, засобами пожежної сигналізації та планом евакуації. Евакуаційні проходи та виходи повинні залишатися вільними для швидкого виходу людей із приміщення у разі небезпеки.

У разі виникнення пожежі працівники повинні негайно повідомити пожежну службу, відключити електроживлення обладнання та організувати евакуацію клієнтів і персоналу. За можливості необхідно використати первинні засоби пожежогасіння. Під час евакуації важливо уникати паніки та діяти відповідно до інструкцій з пожежної безпеки.

Іншою можливою надзвичайною ситуацією є аварійне відключення електроенергії. У такому випадку припиняється робота комп'ютерної техніки, системи обліку та мережевого обладнання. Це може призвести до втрати частини інформації та тимчасового припинення роботи салону. Для зменшення негативних наслідків необхідно використовувати джерела безперебійного живлення та регулярно створювати резервні копії бази даних.

Пошкодження електромережі або несправність електрообладнання можуть стати причиною ураження електричним струмом. Для запобігання таким ситуаціям необхідно проводити регулярну перевірку стану електропроводки, використовувати справне обладнання та забезпечити наявність заземлення.

Важливим елементом безпеки є підготовка персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях. Працівники повинні проходити інструктажі з охорони праці та пожежної безпеки, знати правила користування вогнегасниками та порядок евакуації з приміщення.

Для забезпечення безпечної роботи комп'ютерно-інтегрованої підсистеми також необхідно захищати інформацію від втрати або пошкодження. У разі аварійних ситуацій можливе пошкодження бази даних або втрата доступу до інформаційної системи. Для підвищення надійності роботи необхідно використовувати резервне копіювання даних, антивірусний захист та обмеження доступу до системи.

Значну роль у забезпеченні безпеки відіграє підтримання належного технічного стану обладнання. Регулярне технічне обслуговування комп'ютерної техніки, перевірка електромережі та контроль стану систем вентиляції дозволяють зменшити ймовірність виникнення аварійних ситуацій.

Таблиця 4.7 – Основні надзвичайні ситуації та заходи безпеки

Надзвичайна ситуація	Можливі наслідки	Заходи безпеки
Пожежа	Загроза життю, пошкодження майна	Вогнегасники, евакуація, сигналізація
Відключення електроенергії	Зупинка роботи системи	UPS, резервне копіювання
Пошкодження електромережі	Ураження струмом	Заземлення, перевірка проводки
Вихід з ладу обладнання	Втрата інформації	Технічне обслуговування
Задимлення приміщення	Погіршення умов евакуації	Система вентиляції та евакуації

Забезпечення безпеки у надзвичайних ситуаціях є важливою складовою організації роботи салону краси та експлуатації комп'ютерно-інтегрованої підсистеми. Дотримання правил пожежної безпеки, правильна експлуатація обладнання, підготовка персоналу та використання засобів захисту

дозволяють зменшити ризик виникнення небезпечних ситуацій та забезпечити безпечні умови роботи для працівників і клієнтів.

Висновок до розділу 4.

У четвертому розділі було розглянуто питання забезпечення безпечних умов праці під час експлуатації комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси. Проведено аналіз умов праці персоналу, визначено основні небезпечні та шкідливі фактори, а також виконано оцінювання професійних ризиків, що можуть виникати під час роботи з комп'ютерною технікою та електрообладнанням.

У процесі дослідження встановлено, що найбільший вплив на працівників мають перевтома органів зору, статичне навантаження, психоемоційне перенапруження, а також електричні та пожежні ризики. Проведений аналіз показав, що тривала робота за комп'ютером потребує дотримання ергономічних вимог до організації робочого місця, правильного режиму праці та відпочинку, а також забезпечення нормативних параметрів освітлення і мікроклімату приміщення.

Було виконано оцінювання рівня ризиків за допомогою методу визначення ймовірності виникнення небезпечної ситуації та тяжкості можливих наслідків. Отримані результати дозволили визначити фактори, які потребують впровадження додаткових заходів безпеки.

У розділі також розглянуто питання безпеки у надзвичайних ситуаціях. Проаналізовано можливі аварійні ситуації у салоні краси, зокрема пожежу, аварійне відключення електроенергії, пошкодження електромережі та вихід з ладу обладнання. Визначено основні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки, евакуації персоналу та клієнтів, а також захисту інформаційної системи від втрати даних.

Для забезпечення безпечної роботи запропоновано комплекс організаційних і технічних заходів, серед яких використання справного обладнання, заземлення електроприладів, проведення інструктажів з охорони праці та пожежної безпеки, застосування резервного копіювання даних і підтримання належного технічного стану обладнання.

Проведений аналіз підтвердив необхідність дотримання вимог охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях під час експлуатації комп'ютерно-інтегрованої підсистеми у салоні краси. Реалізація запропонованих заходів дозволяє знизити рівень професійних ризиків, забезпечити безпечні умови праці персоналу та підвищити надійність функціонування інформаційної системи.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломній роботі виконано розробку комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси. Актуальність роботи обумовлена необхідністю автоматизації діяльності підприємств сфери послуг, підвищення ефективності використання матеріальних ресурсів, оптимізації процесів обслуговування клієнтів та забезпечення централізованого управління інформацією.

У першому розділі проведено аналіз предметної області та підходів до автоматизації діяльності салону краси. Досліджено особливості функціонування підприємств сфери послуг, визначено структуру основних бізнес-процесів та специфіку організації роботи салону краси. Виконано аналіз матеріальних потоків та сервісних процесів, розглянуто життєвий цикл матеріальних ресурсів, моделі обслуговування клієнтів та особливості ведення складського обліку. Проведено огляд існуючих інформаційних систем і засобів автоматизації, визначено їх функціональні можливості та обмеження. У результаті аналізу встановлено, що існуючі програмні рішення не забезпечують повної інтеграції процесів обліку матеріалів, управління послугами та роботи з клієнтами, що обґрунтовує доцільність створення власної комп'ютерно-інтегрованої підсистеми.

У другому розділі виконано проєктування комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси. Сформовано функціональні та нефункціональні вимоги до системи, визначено категорії користувачів та сценарії використання підсистеми. Розроблено структурну та функціональну архітектуру системи, яка забезпечує взаємодію серверної частини, бази даних та клієнтського web-інтерфейсу. Виконано проєктування інформаційного забезпечення, побудовано ER-діаграму бази даних та визначено структуру основних таблиць. Обґрунтовано вибір СУБД PostgreSQL, мови програмування Python, фреймворку FastAPI та клієнтської технології React. Запропонована

архітектура забезпечує масштабованість, надійність та можливість подальшого розвитку системи.

У третьому розділі реалізовано програмну архітектуру підсистеми та основні функціональні модулі. Розроблено серверну частину системи, реалізовано REST API та клієнтський web-інтерфейс. Створено модуль обліку матеріалів, модуль управління послугами та модуль роботи з клієнтами і записами. Забезпечено інтеграцію функціональних компонентів у межах єдиної інформаційної системи. Проведено аналіз ефективності роботи розробленої підсистеми. Результати дослідження показали, що впровадження системи дозволяє скоротити час виконання операцій, підвищити точність обліку матеріалів, зменшити кількість помилок та покращити організацію роботи персоналу. Автоматизація сервісних процесів забезпечує підвищення ефективності управління діяльністю салону краси та покращення якості обслуговування клієнтів.

У четвертому розділі розглянуто питання охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях. Проведено аналіз умов праці персоналу салону краси, визначено потенційні небезпечні та шкідливі фактори, виконано оцінювання професійних ризиків. Розглянуто заходи щодо забезпечення електробезпеки, пожежної безпеки та організації безпечних умов праці під час роботи з комп'ютерною технікою. Проаналізовано можливі надзвичайні ситуації та визначено порядок дій персоналу у разі їх виникнення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Velychko V., Voinova S., Granyak V. та ін. New Information Technologies, Simulation and Automation. – 2023. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/2301.01028>.
2. Malakhov K., Ivanova L., Sokolova O. та ін. Modern Information Technologies in Scientific Research and Educational Activities. – 2024. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/2407.10296>.
3. Syvyi M., Mazbayev O., Varakuta O. та ін. Distance learning as innovation technology of education. – 2022. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/2202.08697>.
4. Коваленко І. П. Проектування інформаційних систем. – Київ: Ліра-К, 2023. – 312 с.
5. Бондаренко О. В. Бази даних та інформаційні системи. – Львів: Новий світ-2000, 2022. – 280 с.
6. Сидоренко В. М. Сучасні технології розробки програмного забезпечення. – Київ: КНЕУ, 2023. – 340 с.
7. Pressman R., Maxim B. Software Engineering: A Practitioner's Approach. – 9th ed. – New York: McGraw-Hill, 2022. – 920 p.
8. Sommerville I. Software Engineering. – 11th ed. – Pearson, 2022. – 800 p.
9. IEEE Computer Society. SWEBOOK Guide Version 4.0. – 2024. – Режим доступу: <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>.
10. ISO/IEC 25010:2023 Systems and software engineering – System and software quality models. – Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/78176.html>.
11. Міністерство освіти і науки України. Офіційний сайт. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua>.

12. Oracle. MySQL Documentation. – Режим доступу: <https://dev.mysql.com/doc/>.
13. Python Software Foundation. SpeechRecognition Library for Python : електронний ресурс. – 2024. – Режим доступу: <https://pypi.org/project/SpeechRecognition/>
14. Закон України Про охорону праці (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668). <https://zakon.rada.gov.ua>
15. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях». Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021.
16. ДСТУ 4297:2004 Пожежна техніка. Технічне обслуговування вогнегасників. Загальні технічні вимоги
17. ДСТУ EN 54-1:2022 Системи виявлення пожежі та пожежної сигналізації - Частина 1: Вступ (EN 54–1:2021, IDT)
18. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

ДОДАТОК А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури
Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Розробка комп'ютерноінтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами підприємства сфери послуг

здобувачка вищої освіти групи СІНЖ 2023-1-у

Спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Скриннік Віолетта Дмитрівна

Керівник Білецький Ігор Васильович, доктор економічних наук, професор, професор кафедри АКІТ

АКТУАЛЬНІСТЬ

Актуальність теми зумовлена необхідністю підвищення ефективності управління матеріальними потоками та сервісними процесами на підприємствах сфери послуг, зокрема у салонах краси. В умовах зростання конкуренції та підвищення вимог клієнтів до якості обслуговування виникає потреба у впровадженні сучасних комп'ютерно-інтегрованих систем, які забезпечують автоматизацію обліку матеріалів, оптимізацію використання ресурсів і покращення організації роботи персоналу. Розробка такої підсистеми дозволяє зменшити витрати, підвищити прозорість процесів і забезпечити більш ефективне управління діяльністю підприємства.

МЕТА

Метою роботи є підвищення ефективності управління матеріальними ресурсами та якістю обслуговування клієнтів шляхом розробки та впровадження комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків і управління сервісними процесами салону краси.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- Провести аналіз предметної області та особливостей функціонування салону краси як підприємства сфери послуг.
- Дослідити існуючі підходи та системи моніторингу матеріальних потоків і управління сервісними процесами.
- Визначити вимоги до комп'ютерно-інтегрованої підсистеми.
- Розробити структурну та функціональну архітектуру підсистеми.
- Спроектувати базу даних для зберігання інформації про матеріали, послуги, клієнтів і персонал.
- Обґрунтувати вибір технологій та інструментальних засобів розробки.
- Реалізувати програмну частину підсистеми.

Об'єкт, предмет і методи дослідження

Предметом дослідження є методи, моделі та програмно-технічні засоби побудови комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків і управління сервісними процесами підприємства сфери послуг.

Об'єктом дослідження є процеси управління матеріальними потоками та сервісною діяльністю підприємства сфери послуг, зокрема процеси обліку витратних матеріалів, надання послуг клієнтам та організації роботи персоналу.

У роботі використано такі методи дослідження, як методи системного аналізу для дослідження структури та взаємозв'язків елементів системи; методи моделювання для побудови моделей підсистеми; методи об'єктно-орієнтованого проектування при розробці програмного забезпечення; методи аналізу даних для обробки інформації про матеріальні потоки та сервісні процеси.

Основні бізнес-процеси салону краси

Група процесів	Процес	Опис
Основні	Запис клієнтів	Формування графіка обслуговування, бронювання часу
	Надання послуг	Виконання процедур (стрижка, манікюр, косметологія тощо)
	Розрахунок клієнтами	Оплата послуг, формування чеку
Допоміжні	Облік матеріалів	Контроль залишків, списання витратних ресурсів
	Закупівля матеріалів	Планування та поповнення запасів
	Ведення клієнтської бази	Збереження історії відвідувань та вподобань клієнтів
Управлінські	Планування роботи персоналу	Формування графіків змін
	Контроль якості	Оцінка рівня обслуговування
	Аналіз діяльності	Оцінка доходів, витрат та ефективності

5

Організаційна структура салону краси

Категорія персоналу	Посада	Основні функції
Адміністрація	Директор	Стратегічне управління, фінансовий контроль
	Адміністратор	Запис клієнтів, координація роботи персоналу
Сервісний персонал	Перукар	Надання перукарських послуг
	Косметолог	Виконання косметологічних процедур
	Майстер манікюру	Надання послуг манікюру та педикюру
Допоміжний персонал	Закупівельник	Забезпечення матеріалами
	Технічний персонал	Підтримка чистоти та обслуговування приміщень

6

Характеристика матеріальних потоків салону краси

Тип матеріалу	Приклади	Призначення	Особливості обліку
Витратні матеріали	Фарби, лаки, креми	Безпосереднє надання послуг	Швидке списання, постійне оновлення
Допоміжні матеріали	Рукавички, серветки	Забезпечення процесу обслуговування	Облік за нормами витрат
Обладнання	Фени, лампи, інструменти	Використання у роботі	Довгостроковий облік

7

Особливості надання послуг у салоні краси

Характеристика	Опис
Нематеріальність	Послуга не має фізичної форми
Індивідуалізація	Орієнтація на потреби <u>конкретного</u> клієнта
Залежність від персоналу	Якість залежить від кваліфікації майстра
Часова обмеженість	Необхідність точного планування записів
Використання <u>матеріалів</u>	Постійна залежність від наявності ресурсів
Високі вимоги до сервісу	Важливість комфорту та комунікації з клієнтом

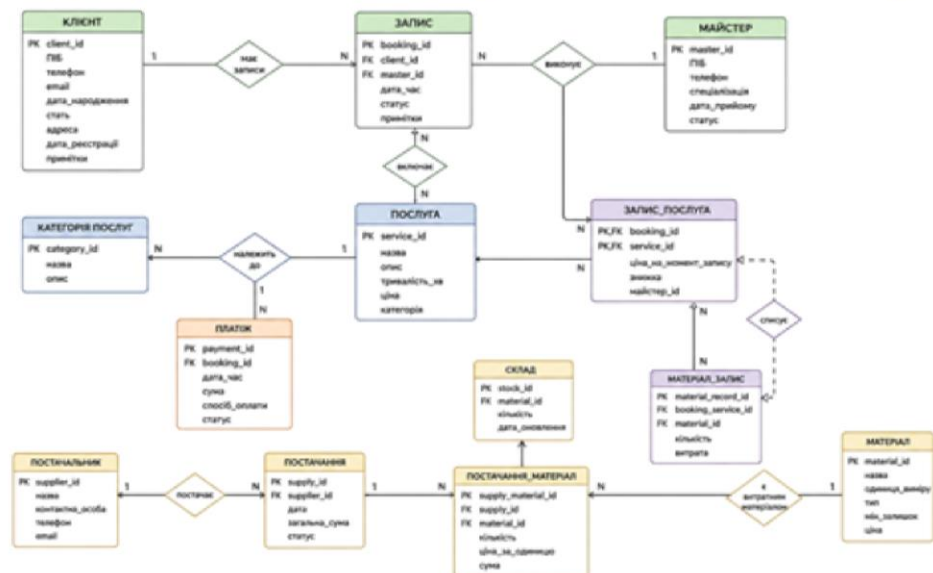
8

Взаємозв'язок бізнес-процесів

Процес	Пов'язані процеси	Результат взаємодії
Запис клієнта	Планування персоналу	Формування розкладу
Надання послуги	Облік матеріалів	Списання ресурсів
Обслуговування	Ведення клієнтської бази	Оновлення історії клієнта
Закупівля	Аналіз залишків	Поповнення запасів
Контроль якості	Аналіз діяльності	Покращення сервісу

9

ERP-діаграма системи управління салоном краси



10

Класифікація матеріалів у салоні краси

Група матеріалів	Підгрупа	Приклади	Характеристика	Особливості обліку
Витратні матеріали	Косметичні засоби	Фарби, шампуні, креми	Споживаються під час надання послуг	Облік за нормами витрат
	Одноразові матеріали	Рукавички, серветки	Використовуються одноразово	Контроль залишків
	Витратні речовини	Лаки, гелі, розчинники	Швидко витрачаються	Регулярне списання
Складські матеріали	Обладнання	Фени, лампи, інструменти	Використовуються тривалий час	Інвентарний облік
	Довгострокові	Професійні апарати	Забезпечують виконання послуг	Амортизація
	Допоміжні	Рушники, мийні засоби	Забезпечують допоміжні процеси	Облік за кількістю

21

Життєвий цикл матеріальних ресурсів у салоні краси



22

Характеристика етапів життєвого циклу матеріалів

Етап	Мета	Основні дії	Результат
Планування потреб	Забезпечення матеріалами	Аналіз попиту, розрахунок норм	План закупівель
Закупівля	Придбання ресурсів	Вибір постачальника, оформлення замовлення	Отримані матеріали
Зберігання	Збереження якості	Розміщення на складі	Готовність до використання
Використання	Забезпечення послуг	Передача майстрам, витрати	Надані послуги
Облік і контроль	Контроль руху	Фіксація операцій, інвентаризація	Актуальні дані
Списання та утилізація	Видалення непридатних ресурсів	Списання, утилізація	Оновлені залишки

43

Моделі обслуговування клієнтів

Модель	Опис	Переваги	Недоліки	Доцільність застосування
За записом	Попереднє бронювання часу	Планування, відсутність черг	Потреба в системі запису	Основна модель
Без запису	Жива черга	Простота	Черги, нерівномірність	Для швидких послуг
Змішана	Комбінація двох підходів	Гнучкість	Складність управління	Найбільш ефективна
Персоналізована	Закріплення клієнта за майстром	Лояльність клієнтів	Залежність від персоналу	Преміум-сегмент

44

Узагальнена схема сервісного процесу салону краси



45

Матеріальні потоки у салоні краси

Потік	Напрямок руху	Учасники	Інформаційне забезпечення
Закупівельний	Постачальник → Склад	Постачальник, адміністратор	Замовлення, накладні
Складський	Склад → Майстер	Комірник, майстер	Облік запасів
Виробничий	Майстер → Клієнт	Майстер	Норми витрат
Зворотний	Робоче місце → Склад	Майстер	Акти повернення
Інформаційний	Всі процеси	Всі підрозділи	База даних, звіти

46

Порівняння популярних CRM-систем

Критерій	CRM-системи	Системи обліку	POS-системи
Управління клієнтами	Високий рівень	Низький	Низький
Облік матеріалів	Обмежений	Повний	Частковий
Фінансовий облік	Частковий	Повний	Базовий
Управління персоналом	Є	Є	Обмежено
Онлайн-запис	Є	Відсутній	Відсутній
Простота використання	Висока	Низька	Висока
Інтеграція процесів	Часткова	Часткова	Низька
Орієнтація	Клієнти	Ресурси	Продажі

27

Функціональні вимоги до системи

№	Вимога	Опис
1	Управління клієнтами	Ведення бази клієнтів, історія відвідувань
2	Онлайн-запис	Запис клієнтів на послуги
3	Управління послугами	Додавання, редагування та облік послуг
4	Облік матеріалів	Контроль залишків, списання ресурсів
5	Управління персоналом	Формування графіків роботи
6	Фінансовий облік	Облік оплат і доходів
7	Аналітика	Формування звітів і статистики
8	Інтеграція процесів	Узгодження матеріальних і сервісних процесів

28

Нефункціональні вимоги до системи

Категорія	Вимога	Опис
Продуктивність	Швидкодія	Швидке виконання операцій
Надійність	Стійкість до збоїв	Захист від втрати даних
Безпека	Захист інформації	Аутифікація користувачів
Масштабованість	Розширення системи	Можливість додавання нових функцій
Зручність	Інтерфейс	Інтуїтивно зрозумілий дизайн
Сумісність	Інтеграція	Можливість взаємодії з іншими системами

29

Функції користувачів у системі в залежності від їх ролі

Користувач	Роль	Основні функції
Адміністратор	Управління системою	Налаштування, контроль роботи
Менеджер/адміністратор салону	Організація процесів	Запис клієнтів, ведення обліку
Майстер	Виконавець послуг	Надання послуг, списання матеріалів
Клієнт	Споживач послуг	Запис на послуги, отримання інформації

30

Основні сценарії використання системи

№	Назва сценарію	Користувач	Опис процесу
1	Запис на послугу	Клієнт/адміністратор	Вибір послуги, часу та майстра
2	Надання послуги	Майстер	Виконання процедури та фіксація використаних матеріалів
3	Списання матеріалів	Система/майстер	Автоматичне або ручне списання ресурсів
4	Оплата послуги	Адміністратор	Проведення фінансової операції
5	Формування звітів	Адміністратор	Отримання аналітичної інформації
6	Управління розкладом	Адміністратор	Планування роботи персоналу

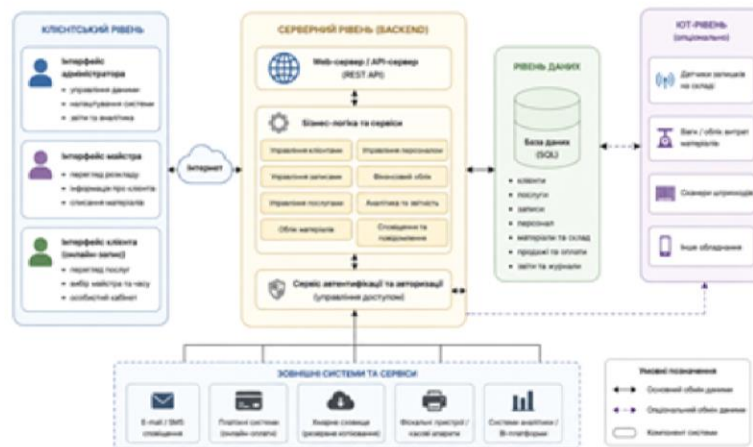
21

Діаграма варіантів використання (Use Case)



22

Структурна схема комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесам салону краси



Клієнт (web / мобільний) → Сервер (API) → База даних → ІоТ/датчики (опціонально)

23

Компоненти архітектури системи

Рівень системи	Компонент	Призначення
Клієнтський	Web-інтерфейс	Взаємодія користувача із системою
Серверний	API-сервер	Обробка запитів і бізнес-логіка
Дані	База даних	Зберігання інформації
Інтеграційний	ІоТ-модулі	Збір даних про матеріали

24

Функціональні модулі системи

Модуль	Основні функції
Управління клієнтами	База клієнтів, історія відвідувань
Запис на послуги	Планування записів, календар
Управління послугами	Каталог послуг, ціни, тривалість
Облік матеріалів	Склад, списання, контроль залишків
Управління персоналом	Графіки роботи, навантаження
Фінансовий облік	Оплата, доходи, витрати
Аналітика	Звіти, статистика

25

Взаємодія модулів

Модуль 1	Модуль 2	Характер взаємодії
Запис на послуги	Управління персоналом	Перевірка доступності майстра
Запис на послуги	Управління клієнтами	Отримання даних клієнта
Надання послуги	Облік матеріалів	Автоматичне списання матеріалів
Оплата	Фінансовий облік	Фіксація доходу
Аналітика	Всі модулі	Збір і аналіз даних

26

Основні сутності системи

Сутність	Призначення
Clients	Зберігання інформації про клієнтів
Employees	Дані про працівників
Services	Перелік послуг
Appointments	Записи клієнтів
Materials	Дані про матеріальні ресурси
Warehouse	Інформація про залишки
Payments	Фінансові операції

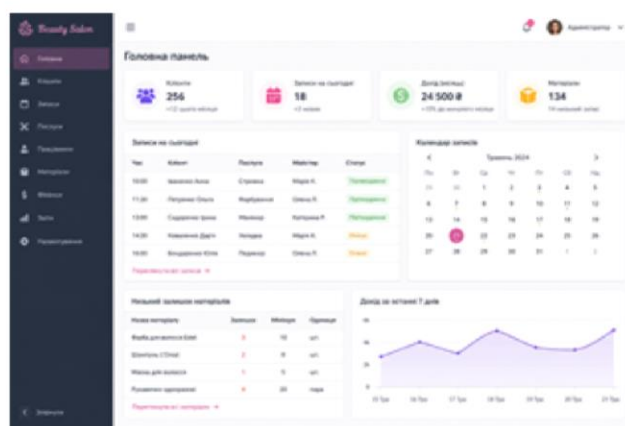
27

ER-діаграма бази даних комп'ютерно-інтегрованої підсистеми моніторингу матеріальних потоків та управління сервісними процесами салону краси



28

Клієнтський інтерфейс салону краси Beauty salon



Інтерфейс модуля послуг салону краси Beauty salon

Послуги

Пошук послуги: Категорія: Статус:

№	Назва послуги	Категорія	Тривалість	Ціна базис	Статус	Дія
1	Манікюр стандартний	Манікюр (стандарт)	45 хв	400	Активний	✕
2	Манікюр SPA	Манікюр (SPA)	60 хв	1000	Активний	✕
3	Манікюр ніг стандартний	Манікюр (ніг)	45 хв	400	Активний	✕
4	Манікюр ніг SPA	Манікюр (ніг SPA)	60 хв	800	Активний	✕
5	Підпилок стандартний	Підпилок (стандарт)	45 хв	300	Активний	✕
6	Підпилок SPA	Підпилок (SPA)	45 хв	500	Активний	✕
7	Підпилок ніг стандартний	Підпилок (ніг)	45 хв	300	Активний	✕
8	Підпилок ніг SPA	Підпилок (ніг SPA)	60 хв	500	Активний	✕
9	Ламінація вій	Ламінація (вій)	45 хв	500	Активний	✕
10	Ламінація вій SPA	Ламінація (вій SPA)	45 хв	800	Активний	✕

Показано 10 з 10 послуг



Дякую за увагу!