

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій

"Допущений до захисту"

Завідувач кафедри ІУСТ



к.т.н, доц. Михелєв І.Л.

" ____ " _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти "бакалавр"

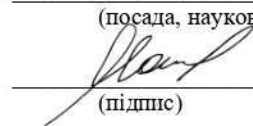
на тему: «Системний аналіз роботи салону акваріумістики з розробленням
вебзастосунку»

Виконав: студентка групи 4145


(підпис)

Гришак Є.О.

Керівник роботи:

(посада, науковий ступінь вчене звання)

(підпис)

Маршак О.І.

м. Миколаїв – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій

Спеціальність 124 "Системний аналіз"

Освітня програма "Системний аналіз"

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Гарант освітньої програми



к.т.н, доц. Гайдаєнко О. В.

" ____ " ____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ на здобуття ступеня вищої освіти "бакалавр"

Студентці Гришак Єлизаветі Олегівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Системний аналіз роботи салону акваріумістики з розробленням вебзастосунку

Керівник роботи старший викладач кафедри ІУСТ Маршак Олена Іллівна

Затверджені наказом ректора № 295-уч від "27" березня 2025 року.

2. Термін подання роботи: 20 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) ДСТУ щодо обробки інформації, літературні джерела, технічна документація на існуючі аналоги систем,

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів):
Вступ; Розроблення концепції ІС салону акваріумістики REEF; Розроблення проекту ІС; Реалізація проекту ІС; Охорона праці; Висновок; Додатки.

5. Перелік презентаційних матеріалів 2. Мета, завдання; 3. Об'єкт, предмет та актуальність; 4. Організаційна структура салону; 5-7. Аналіз предметної області; 8. Вимоги до ІС; 9. Модель концепції ІС; 10. Програмні засоби для реалізації проекту; 11. Функціональна структура ІС; 12. Концептуальна модель даних ІС; 13. Структура вебзастосунку; 14-24. Екранні форми; 25-26. Висновки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Маршак О.І.	03.02.2025	22.02.2025
2	Маршак О.І.	22.02.2025	21.03.2025
3	Маршак О.І.	21.03.2025	25.04.2025
4	Маршак О.І.	25.04.2025	07.06.2025

7. Дата видачі завдання 03 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз предметної галузі	13.02.2025	
2	Постановка задачі	15.02.2025	
3	Розробка концепції	22.02.2025	
4	Розробка проекту ІС	21.03.2025	
5	Реалізація проекту	25.04.2025	
6	Розробка питань з охорони праці	07.06.2025	
7	Розробка графічних матеріалів	12.06.2025	
8	Подання роботи на перевірку на плагіат	10.06.2025	
9	Подання роботи рецензенту	15.06.2025	
10	Подання роботи на захист	20.06.2025	

Студент

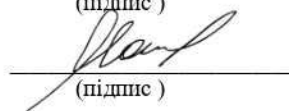


(підпис)

Гришак Є. О.

(ПІБ)

Керівник роботи



(підпис)

Маршак О.І.

(ПІБ)

АНОТАЦІЯ

Об'єктом проектування є система керування бізнес-процесами салону акваріумістики. Мета роботи — створення вебзастосунку для автоматизації бізнес-процесів. У ході проектування застосовано методи системного аналізу, розроблено архітектуру клієнт-серверної системи з використанням Spring Boot і PostgreSQL. У результаті створено прототип інформаційної системи з модулями обліку товарів, замовлень, клієнтів, аналітики та інтернет-магазину. Система має адаптивний інтерфейс, підтримує багаторольову модель доступу та може масштабуватись. Проєкт рекомендований для впровадження в салоні «REEF» (м. Миколаїв). Вебзастосунок перебуває на стадії дослідної експлуатації, в межах якої здійснюється тестування функціональних компонентів системи та підготовки персоналу до практичного використання програмного забезпечення.

Ключові слова: вебзастосунок, системний аналіз, автоматизація, акваріумістика, бізнес-процес, Spring Boot, PostgreSQL.

ABSTRACT

The object of the project is a business process management system for an aquarium salon. The aim of the work is to develop a web application for business process automation. During the design phase, methods of system analysis were applied, and the architecture of a client-server system was developed using Spring Boot and PostgreSQL. As a result, a prototype of an information system was created, including modules for inventory management, order processing, customer records, analytics, and an online store. The system features a responsive interface, supports a multi-role access model, and is scalable. The project is recommended for implementation in the "REEF" salon (Mykolaiv). The web application is currently in the stage of pilot operation, during which the system's functional components are being tested and staff are being trained for practical use of the software.

Keywords: web application, system analysis, automation, aquaristics, business process, Spring Boot, PostgreSQL.

ЗМІСТ

Вступ.....	8
РОЗДІЛ 1 Розроблення концепції ІС салону акваріумістики REEF	10
1.1 Опис об'єкта дослідження	10
1.2 Аналіз предметної області	13
1.2.1 Аналіз бізнес процесів	13
1.2.2 Аналіз рентабельності.....	15
1.2.3 Аналіз управлінських рішень.....	17
1.3 Формування вимог до ІС.....	18
1.4 Розроблення концепції ІС	21
1.4.1 Функціональні задачі та потоки даних в ІС	21
1.4.2 Вибір програмних засобів для реалізації проєкту	33
1.5 Висновок до розділу 1	34
РОЗДІЛ 2 Розроблення проєкта ІС.....	35
2.1 Загальний опис ІС вебзастосунку REEF	35
2.2 Рішення з інформаційного забезпечення	39
2.2.1 Концептуальна модель даних	40
2.2.2 Розробка логічної моделі бази даних REEF	41
2.2.3 Розробка фізичної моделі бази даних REEF.....	47
2.3 Рішення з програмного забезпечення.....	48
2.4 Рішення з технічного забезпечення	51
2.1 Висновок до розділу 2.....	52
РОЗДІЛ 3 Реалізація проєкту ІС	54
3.1 Розроблення робочої документації.....	54

3.2	Екранні форми розробленого вебзастосунку REEF	55
3.3	Висновок до розділу 3	62
РОЗДІЛ 4 Охорона праці		64
4.1	Вступ	64
4.2	Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, характерних для приміщення 64	
4.3	Розроблення заходів щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з ПК.....	65
4.4	Висновок до розділу 4	66
Висновок		67
Список використаних джерел		69
Додаток А. Інструкція користувача.....		71
Додаток Б. Програма і методика випробувань.....		79
Додаток В. Фрагменти лістингу		83

ВСТУП

У сучасних умовах ведення бізнесу особливого значення набуває автоматизація внутрішніх процесів підприємств, що спеціалізуються на наданні товарів і послуг. Однією з галузей, де впровадження інформаційних систем може суттєво підвищити ефективність роботи, є роздрібна торгівля у вузькоспеціалізованих нішах, таких як акваріумістика. Салони акваріумістики, поєднуючи продаж товарів та догляд за живими організмами, потребують якісного обліку, гнучкого управління ресурсами та прозорості взаємодії з клієнтами. Традиційні методи ведення бізнесу на основі паперових носіїв або базових табличних редакторів не дозволяють оперативно реагувати на зміни попиту, ефективно управляти залишками чи формувати аналітику, що ускладнює прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Використання методів системного аналізу дозволяють виявити слабкі місця у структурі й процесах функціонування підприємства, а також сформулювати вимоги до програмного забезпечення, яке усуне наявні проблеми. Розроблення вебзастосунку як інструмента автоматизації діяльності салону акваріумістики є доцільним з огляду на доступність, кросплатформенність, зручність у використанні та можливість централізованого керування даними.

Актуальність теми дослідження обумовлюється потребою у підвищенні рентабельності малого бізнесу шляхом створення адаптованих під конкретну сферу інформаційних систем. В умовах зростання конкуренції саме технологічні рішення відіграють вирішальну роль у забезпеченні стабільності та розвитку підприємств. Крім того, розробка таких рішень дає змогу не лише оптимізувати внутрішні процеси, а й покращити сервіс та взаємодію з клієнтами.

Мета дослідження — здійснити системний аналіз діяльності салону акваріумістики та на його основі розробити концепцію і проєкт вебзастосунку для автоматизації бізнес-процесів.

Для досягнення поставленої мети у роботі необхідно виконати такі завдання:

- визначити специфіку функціонування салону акваріумістики як об'єкта дослідження;
- встановити ключові бізнес-процеси, які підлягають автоматизації;
- визначити рівень рентабельності та наявні проблеми в управлінні;
- розробити концепцію інформаційної системи із зазначенням функціональних задач і потоків даних;
- обґрунтувати вибір технологій та програмних засобів для реалізації проєкту;
- створити концептуальну, логічну та фізичну моделі бази даних;
- розробити архітектуру вебзастосунку та його основні компоненти;
- сформулювати вимоги до технічного та інформаційного забезпечення;
- реалізувати прототип системи й розробити інструкцію користувача.

Об'єктом дослідження — салон акваріумістики REEF як форма спеціалізованого малого підприємства у сфері роздрібної торгівлі та побутових послуг.

Предмет дослідження — проблеми організації бізнес-процесів салону акваріумістики та проєктування вебзастосунку для їх усунення.

РОЗДІЛ 1 РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ІС САЛОНУ АКВАРІУМІСТИКИ REEF

1.1 Опис об'єкта дослідження

Об'єктом дослідження є салон акваріумістики REEF як форма спеціалізованого малого підприємства у сфері роздрібної торгівлі та побутових послуг.

Салон акваріумістики виступає як багатофункціональний торгово-сервісний центр, діяльність якого охоплює продаж акваріумів, обладнання, декоративних риб, водних рослин, кормів і супутніх товарів, а також надання додаткових послуг — встановлення, дизайну, обслуговування акваріумних систем у побуті та комерційних приміщеннях.

Особливість даного об'єкта полягає в поєднанні товарів біологічного та технічного характеру, що потребує специфічного підходу до зберігання, продажу та обслуговування. Функціонування салону акваріумістики відбувається за наявності кваліфікованого персоналу, чітко структурованої організаційної моделі та гнучкої взаємодії з постачальниками живого та технічного товару.

На рисунку 1.1 наведено організаційну структуру салону. Всі підрозділи та посади підпорядковуються директору салону, який є ключовим управлінським центром і координує взаємодію між усіма відділами. Директор салону відповідає за повне управління бізнесом: він приймає стратегічні рішення, формує цінову політику, налагоджує зв'язки з постачальниками, контролює фінансові потоки, погоджує асортимент товарів і послуг, слідкує за якістю обслуговування. Він також координує маркетингову активність, рекламу та просування бренду.

Відділ продажу та обслуговування клієнтів працює у безпосередньому контакті з клієнтами. Його керівник — адміністратор, який поєднує адміністративну і торгову функцію. Він відкриває і закриває зміну, веде касу, готує звіти, організовує викладку товарів та замінює директора у разі

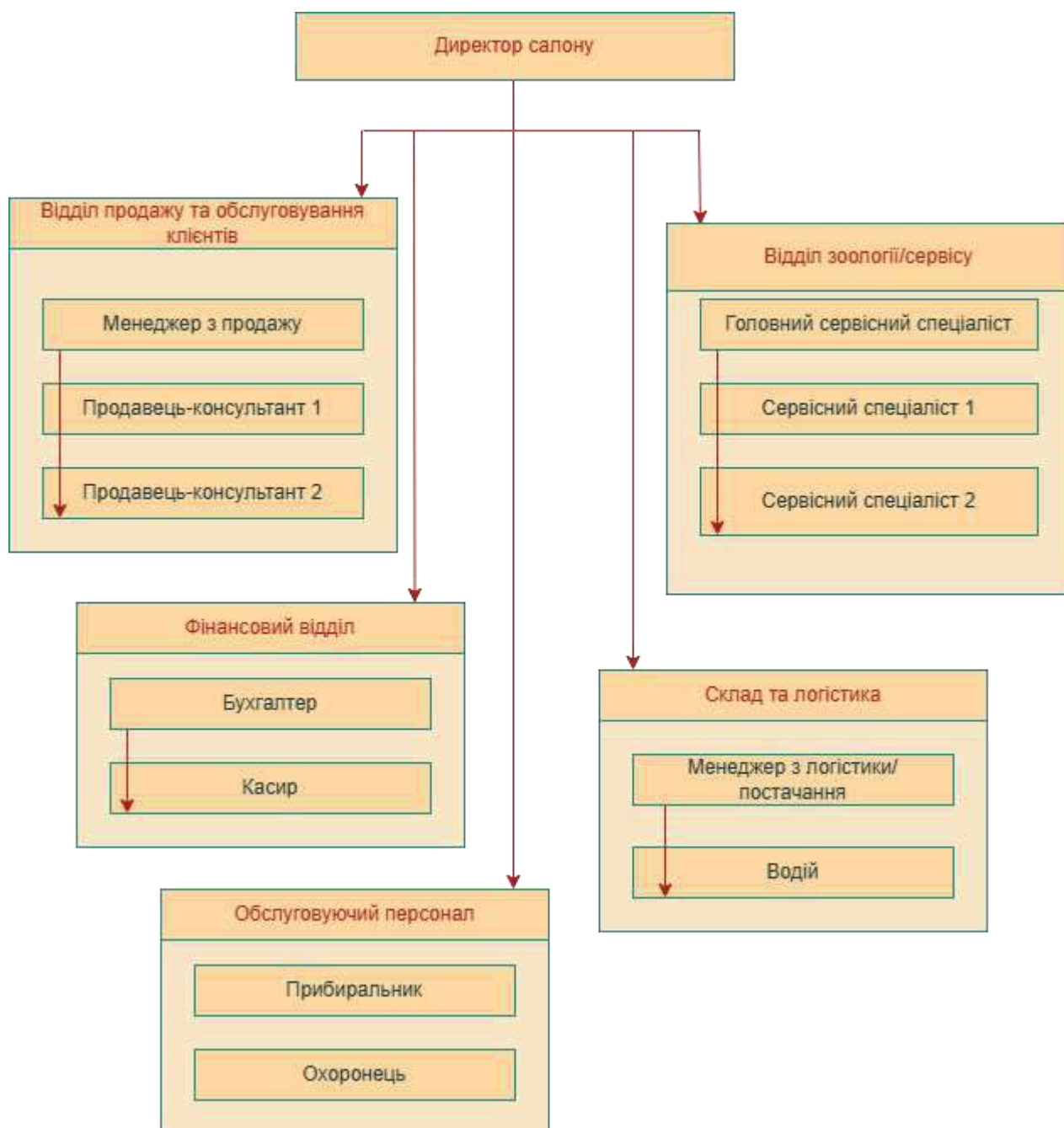


Рисунок 1.1 - Організаційна структура салону акваріумістики REEF

його відсутності. Взаємодіє з менеджером з логістики/постачання, передаючи інформацію про залишки товару, потребу в поповненні складу або отриманні нових поставок. Продавець-консультант працює з покупцями: консультує щодо товарів, допомагає підібрати обладнання, оформлює продаж, видає чек, допомагає з пакуванням. У разі потреби бере участь у прийманні товару, веде

простий облік продажів, доглядає за викладеними товарами, змінює цінники та інформує адміністратора про низькі залишки на полицях.

Відділ зоології/сервісу виконує сервісні функції, пов'язані з доглядом за акваріумами та обслуговуванням клієнтів після продажу. Головний сервісний спеціаліст керує двома іншими спеціалістами, отримує запити на обслуговування або встановлення акваріумів, які можуть надходити через адміністратора або безпосередньо від клієнтів. У свою чергу, він погоджує логістику виїздів із менеджером з логістики, а у складних випадках — напряду з директором. Сервісний спеціаліст 1 доглядає за акваріумами, слідкує за станом риб і рослин. Створює умови для розмноження риб. Веде простий облік і консультує клієнтів щодо догляду. Сервісний спеціаліст 2 відповідає за встановлення акваріумів, підбір і монтаж обладнання відповідно до побажань клієнта.

Склад та логістика функціонує як сполучна ланка між адміністративною частиною, постачанням і сервісом. Менеджер з логістики/постачання приймає запити від адміністратора, сервісного відділу, забезпечує доставку обладнання, товарів, а через водія — транспортує необхідне до клієнтів або забезпечує обслуговування поза салоном.

Фінансово-адміністративний відділ, що складається з бухгалтера та касира, обробляє фінансові операції. Бухгалтер приймає звітність від касира, веде облік витрат і доходів, формує зарплати персоналу. Касир працює у зв'язці з адміністратором, приймаючи оплату від клієнтів, передаючи звіти бухгалтеру та здійснюючи інкасацію.

Обслуговуючий персонал, що включає прибиральника та охоронця, не має окремого керівника, але фактично координується або адміністратором, або директором. Вони забезпечують порядок і безпеку приміщення, підтримуючи функціонування усіх інших підрозділів.

1.2 Аналіз предметної області

Мета аналізу — отримати цілісне уявлення про структуру, функції, цілі, ресурси, взаємозв'язки та проблеми системи, в межах якої функціонує підприємство. Для виявлення проблемних зон та формування вимог до інформаційної системи було проведено детальний аналіз основних бізнес-процесів, які забезпечують функціонування салону, оцінено рівень їх рентабельності, а також ефективність управлінських рішень, що приймаються на основі наявних даних і спостережень.

1.2.1 Аналіз бізнес процесів

Кожний бізнес-процес у межах системи взаємопов'язаний з іншими бізнес-процесами і спрямований на досягнення загальних цілей системи через досягнення поставлених до нього цілей. Така особливість бізнес-процесу забезпечує існування самої системи, її дієвість. Бізнес-процес має такі ключові ознаки: керованість, повторюваність і гнучкість. Саме завдяки цим властивостям бізнес-процес існує, виконує свою роль у системі[1].

Бізнес-процеси салону акваріумістики REEF охоплюють декілька основних напрямів діяльності, кожен із яких має свою логіку, цілі, учасників та взаємозв'язки.

Основним процесом є обслуговування роздрібних та корпоративних клієнтів, а саме продаж товарів (акваріуми, риби, корм, декорації, обладнання), надання професійних консультацій, підбір відповідного обладнання, виконання сервісних послуг і післяпродажний супровід. Процес починається з первинного контакту з клієнтом — особисто, телефоном або через соціальні мережі. Далі відбувається аналіз потреб, формування пропозиції, прийняття рішення про покупку, оформлення замовлення, а у разі потреби — організація доставки, встановлення або подальшого технічного супроводу акваріума на об'єкті клієнта.

Усі етапи виконуються вручну та з використанням Excel без відстежування історію взаємодії, індивідуальних побажань чи скарг.

Процес закупівлі товару та витратного матеріалу виконується менеджером з постачання, який слідкує за залишком продукції, веде облік поставок та формує заявки на закупівлю. Дані зберігаються в Excel-таблицях, що оновлюються вручну. Критерії вибору постачальників базуються на досвіді, без аналізу цін, якості та термінів доставки.

Сервісний напрям включає виїзди фахівців до клієнтів з метою налаштування середовища, технічного обслуговування або встановлення нових акваріумних систем. Процес починається із запиту клієнта, після чого адміністратор формує графік виїздів. Виконані роботи фіксуються у звітах для директора і клієнта, які зберігаються у вигляді Excel-документів. Паралельно з виїзним обслуговуванням працівники здійснюють щоденний догляд за рибами, коралами, безхребетними та іншими водними істотами, які перебувають у торговому залі, тобто постійне спостереження за їхнім станом, годування відповідно до біологічних особливостей, контроль параметрів водного середовища, лікування у разі захворювань, а також планове очищення систем фільтрації та освітлення.

Фінансова діяльність включає прийом оплати (готівкою та через термінал), ведення каси, облік витрат, розрахунок заробітної плати, підготовку фінансової звітності та взаємодію з бухгалтерією. Операції ведуться вручну, звіти — в Excel.

Маркетинговий напрям відсутній як структурована функція. Директор періодично публікує пости в соціальних мережах або бере участь у партнерських акціях.

Менеджер вручну перевіряє залишки, веде облік поставок і формує заявки.

Відсутність інтегрованої інформаційної системи є головним обмеженням для розвитку салону. Вся діяльність ведеться у Excel-документах, що ускладнює контроль за запасами, аналіз продажів і прибутковості, формування планів закупівель, взаємодію з клієнтами, фінансове прогнозування.

Поточна модель бізнес-процесів салону акваріумістики REEF характеризується низьким рівнем автоматизації, високою залежністю від ручного введення даних, відсутністю аналітики, слабкою інтеграцією між напрямками діяльності, що створює ризики появи помилок, неефективного використання ресурсів, втрати клієнтів та уповільнення розвитку бізнесу.

1.2.2 Аналіз рентабельності

Рентабельність – це відносний показник ефективності роботи підприємства, як у загальній формі обчислюється як відношення прибутку до витрат. Рентабельність виробництва є найефективнішим показником, який може визначити економічну картину підприємства. Цей показник здатний визначити як ефективність всього підприємства в цілому, так і ефективність його окремих напрямків виробництва [2].

Для аналізу рентабельності салону акваріумістики «REEF» розглянуто дані за один місяць роботи. Загальний обсяг реалізованої продукції (товари + послуги) склав 320 000 грн. Із цієї суми чистий прибуток після вирахування всіх витрат (закупівлі, зарплати, оренда, витратні матеріали, податки) становить 64 000 грн.

Розраховано рентабельність продажів за формулою:

Рентабельність продажів (ROS) = (Чистий прибуток / Виручка) × 100%

$$ROS = (64\,000 / 320\,000) \times 100\% = 20\%$$

Цей показник означає, що з кожної заробленої 1 гривні салон отримує 20 копійок чистого прибутку. Такий рівень рентабельності є хорошим для роздрібного бізнесу з елементами сервісу.

Загальна вартість активів салону (товарні залишки, обладнання, готівка) становить 400 000 грн, отже, рентабельність активів (ROA):

$$ROA = (\text{Чистий прибуток} / \text{Активи}) \times 100\%$$

$$ROA = (64\,000 / 400\,000) \times 100\% = 16\%$$

Це свідчить про те, що кожна вкладена гривня в активи генерує 16 копійок прибутку.

Значення ROS і ROA на рівні 16–20% вказують на потенціал для розвитку за умови збереження або покращення операційної ефективності.

У контексті проведеного аналізу рентабельності враховано вплив неточного обліку товарів, який є однією з ключових проблем салону акваріумістики «REEF». Облік товарних залишків ведеться вручну у таблицях Excel, що призводить до частих затримок з оновленням інформації, плутанини у найменуваннях, подвійного обліку або втрати даних.

У першому тижні місяця спостерігався дефіцит популярного фільтруючого обладнання. Клієнти зробили 12 запитів на цей товар, середня маржа з одного продажу становила 400 грн, але товару в наявності не було, оскільки в Excel залишалося помилкове значення "+5 одиниць". Таким чином, було втрачено можливість отримати 4800 грн валового прибутку.

У другій половині місяця виявився надлишок товару — завезено 15 світильників для акваріумів, які вже були в наявності, але в обліку числилися як продані. Менеджер повторно замовив товар через помилкове значення. Світильники мають повільну обіговість і займають місце на складі, а націнка на них — лише 150 грн при собівартості 1200 грн. Таким чином, на складі “зависли” активи на суму 18 000 грн.

Не точне передбачення попиту також проявилось у перевищенні замовлення на декоративні елементи, які користувалися попитом лише сезонно. Було закуплено товар на 10 000 грн, але реалізовано лише на 2500 грн. Решта залишається на складі і може бути продана зі знижкою або частково списана. Прогнозований чистий прибуток по цій партії мав становити 4000 грн, але фактично дохід склав 500 грн.

Внаслідок неточного обліку товарів та надлишкових запасів підсумковий прибуток за місяць знижується з 64 000 грн до 37 700 грн. У такому випадку оновлений розрахунок рентабельності продажів буде:

$$ROS = (37\,300 / 320\,000) \times 100\% = 11,66\%$$

Аналогічно, рентабельність активів:

$$ROA = (37\,300 / 400\,000) \times 100\% = 9,325\%$$

Зниження показників майже на третину демонструє прямий вплив проблем в обліку та управлінні товарними запасами на фінансову ефективність салону. Слабка контрольованість запасів, що знижує здатність салону своєчасно реагувати на попит, неефективне використання ресурсів, відсутність системи аналітичного прогнозування і погано налагоджений процес закупівель негативно впливають на загальну рентабельність бізнесу. Це вказує на нагальну потребу в автоматизації ключових процесів, впровадженні інформаційної системи, яка забезпечить оптимальне планування та управління товарними запасами.

1.2.3 Аналіз управлінських рішень

Процес прийняття управлінських рішень в організації передбачає формування цілей розвитку, визначення строків реалізації окремих заходів, видів необхідних робіт, виконавців цих робіт, обсягів матеріальних, трудових і інвестиційних ресурсів. Тому на сьогоднішній день, в господарській та управлінській діяльності українських організацій одним з головних завдань є визначення проблемних ситуацій та пошук оптимальних шляхів виходу з них [3].

Прийняття управлінських рішень, як невід'ємна частина загального процесу управління, має інформативний характер. Рішення розробляються і приймаються в результаті різноманітної і складної роботи з даними, тобто процес вирішення залежить від інформації про позицію організації [3].

Аналіз управлінської діяльності в салоні акваріумістики «REEF» дозволив оцінити, наскільки ефективно реалізуються функції планування, організації та контролю в межах поточної системи керування та показав нестачу аналітичної підтримки та відсутність стратегічного підходу.

Процес планування в закладі має фрагментарний характер і зводиться до вирішення поточних завдань у короткостроковій перспективі. Відсутні довгострокові бізнес-плани, маркетингові стратегії, прогнозування обсягів продажу чи закупівель. Стратегічне планування базується на особистому досвіді керівника, а не на аналітичних даних або фінансових розрахунках.

Відсутні механізми внутрішнього контролю, які дозволили б відстежувати ефективність окремих процесів або працівників. Актуальні показники діяльності фіксуються вручну, що спричиняє втрату даних, помилки та ускладнює контроль.

Рішення про закупівлю товару ґрунтується не на прогнозах попиту, а на візуальній оцінці залишків і попередніх спостереженнях, що призвело до надлишків певних позицій та створило втрати у вигляді недоотриманого прибутку.

Проведений аналіз показав, що поточна модель функціонування салону акваріумістики «REEF» характеризується низкою структурних проблем, які стримують ефективність бізнесу, а саме: відсутність централізованої інформаційної системи, надмірна залежність від ручної роботи, перетин функціональних обов'язків, слабкий контроль за запасами, нестача аналітичної підтримки управлінських рішень та труднощі з масштабуванням. У зв'язку з цим обґрунтовано потребу у впровадженні інформаційної системи, яка об'єднає основні процеси підприємства в єдиний цифровий простір і забезпечить підвищення керованості, прозорості та продуктивності операційної діяльності.

1.3 Формування вимог до ІС

Система має бути адаптована до специфіки діяльності малого бізнесу у сфері роздрібної торгівлі та сервісного обслуговування живих акваріумних систем. Така система об'єднує роботу з клієнтами та управління складом та

продажами, що забезпечує комплексний контроль над усіма ключовими аспектами діяльності салону.

Система має підтримувати реєстрацію клієнтів із можливістю зберігати історію їхніх покупок, сервісних звернень, контактних даних. Це дає змогу створювати персоналізовані пропозиції, працювати з лояльністю та швидко реагувати на повторні запити.

У частині управління складом система повинна автоматично відображати надходження та списання товару, контролювати залишки в реальному часі, сигналізувати про критичні рівні, терміни придатності. Вона має підтримувати штрих-кодування або унікальні ідентифікатори, забезпечуючи точну інвентаризацію.

Система повинна забезпечувати аналітику продажів у розрізі товарів, категорій, періодів і точок продажу, визначати товари-лідери та слабкі позиції, відстежувати середній чек, частоту покупок та загальну виручку, показувати прибутковість кожної товарної одиниці з урахуванням собівартості, знижок і повернень. Система повинна формувати звіти про запаси за категоріями, сигналізувати про критичний рівень запасів, прогнозувати потребу в замовленні на основі попередніх періодів, а також формувати звіти про прибуток і збитки, структуру витрат, динаміку грошових потоків, розрахунок рентабельності за напрямками торгівлі та сервісу. При роботі з клієнтами аналітичні інструменти мають сегментувати базу за активністю, кількістю покупок, вподобаннями чи історією замовлень. Важливими є показники повторних звернень, середній дохід на клієнта, кількість утриманих і втрачених контактів [5].

Додатково в систему інтегровано інтернет-магазин. Він розширює канали збуту, дозволяючи охопити значно ширшу аудиторію, зокрема тих клієнтів, які не мають можливості фізично відвідати салон, що створює умови для пасивного продажу та збільшення обсягу реалізації, а також онлайн-присутність дозволяє використовувати різноманітні інструменти цифрового маркетингу, такі як SEO,

контекстна реклама, соціальні мережі та email-маркетинг, для залучення нових клієнтів та утримання існуючих.

Функціональність інтернет-магазину передбачає публічний доступ до каталогу товарів, структурованого за категоріями з можливістю фільтрації, сортування та пошуку. Користувач повинен мати змогу переглядати фотографії, описи, наявність на складі, ціну, залишати відгуки, додавати товари до кошика та оформлювати замовлення. Система повинна дозволяти реєстрацію клієнтів, перегляд історії замовлень, відстеження статусу поточних покупок, вибір способу доставки та оплати, а також отримання електронних сповіщень про зміну статусу. Для адміністратора має бути доступна панель керування, яка дозволяє редагувати каталог, оновлювати асортимент, змінювати ціни, запускати акції та відстежувати статистику продажів.

Інформаційна структура повинна включати базу даних про товари клієнтів, працівників, замовлення, сервісні виїзди, а також статистичну інформацію про продажі, фінанси та відвідуваність. Каталог товарів повинен мати підтримку категорій, тегів і фільтрів за властивостями.

Для усіх користувачів система має бути зручною у використанні, з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, з доступом через браузер з будь-якого пристрою і забезпечувати швидкий та безпечний доступ до всіх необхідних функцій. Система забезпечить швидкий доступ до актуальної інформації про товари, клієнтів та історію обслуговування та менеджери зможуть бачити зведену аналітику, адміністратори – зручно керувати замовленнями та виїздами.

Оскільки система є клієнт-серверним вебзастосунок, то вона має підтримувати багатокористувацький режим, мати розмежування прав доступу (адміністратор, менеджер, клієнт, сервісний працівник). Платформа має бути адаптивною для мобільних пристроїв і забезпечувати інтеграцію з платіжними сервісами та службами доставлення.

1.4 Розроблення концепції ІС

Інформаційна система, що розробляється, є інтегрованим вебзастосунком, що призначений для автоматизації ключових бізнес-процесів малого комерційного підприємства, зокрема салону акваріумістики REEF.

1.4.1 Функціональні задачі та потоки даних в ІС

Основними завданнями системи є:

- централізоване ведення обліку товарів та клієнтів;
- автоматизація процесів продажу, формування замовлень та запису на послуги;
- автоматизоване створення звітності, ведення аналізу ефективності та продуктивності бізнесу;
- інтеграція з вебплатформою для реалізації товарів і послуг в онлайн режимі.

На рисунку 1.2 подано DFD-контекстну діаграму інформаційної системи салону акваріумістики. Головними зовнішніми сутностями, які взаємодіють із системою, є клієнт, продавець-консультант, менеджер з логістики/постачання, сервісний спеціаліст, директор. Вся система розглядається як один процес, умовно позначений як, «ІС салону акваріумістики» яка виконує функції обробки, збереження, передавання та агрегації даних, що надходять від користувачів системи.

Клієнт виконує реєстрацію, формує замовлення та отримує інформацію про статус своїх покупок і наявність товарів. Дані, які надходять від нього, це запити на реєстрацію, оформлення замовлення, перегляд товарів.

Продавець або менеджер з продажу працює з клієнтськими даними, історією замовлень і поточними продажами. Він надсилає в систему дані про оформлені замовлення, вносить зміни у даних про клієнтів і пов'язані з цим

процеси. Від системи він отримує актуальні залишки товарів, дані про клієнтів і замовлення.

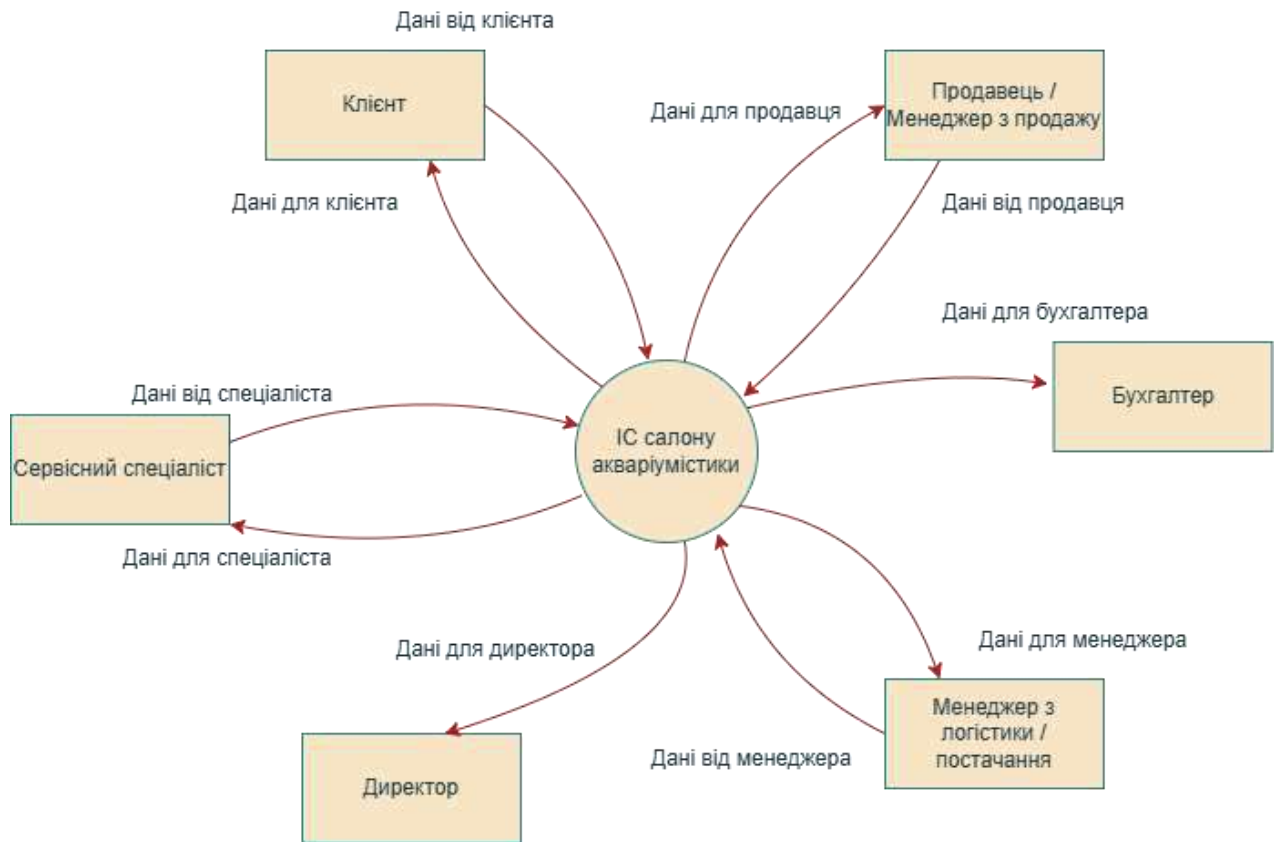


Рисунок 1.2 - Модель концепції ІС салону акваріумістики

Бухгалтер отримує від системи готову оброблену інформацію, з якою працює на рівні обліку та звітності.

Менеджер з логістики та постачання отримує, контролює та оновлює дані в системі про наявність товару на складі.

Директор використовує інформаційну систему як джерело аналітичних звітів, діаграм і графіків. Система генерує узагальнені дані на підставі інформації, яка постійно оновлюється в процесі її функціонування.

Сервісний спеціаліст опрацьовує дані замовлень для подальшого обслуговування клієнтів і передає інформацію про результати виконаних робіт.

На рисунку 1.3 представлено DFD діаграму першого рівня (DFD-1), яка деталізує роботу модуля інтернет-магазину.

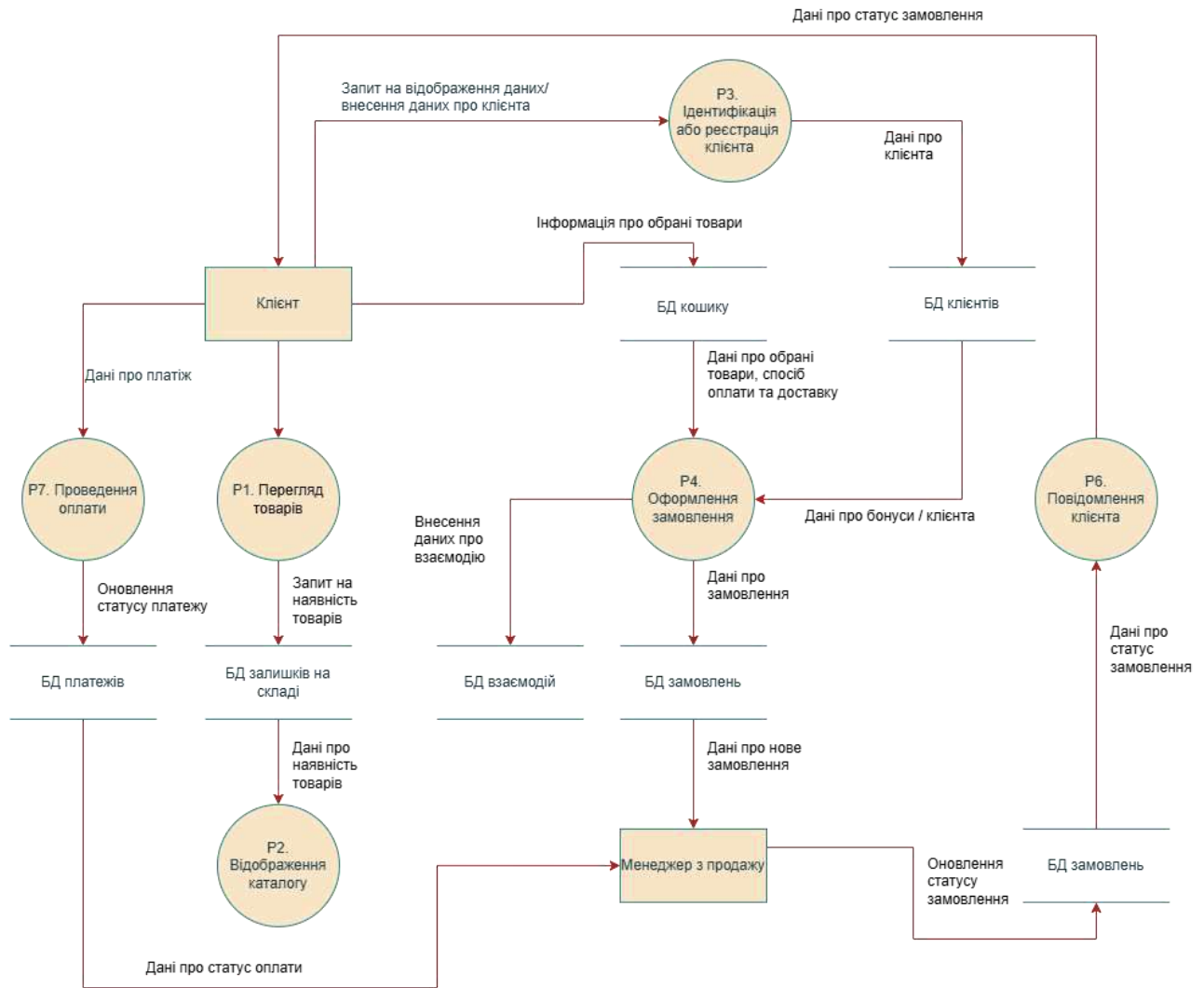


Рисунок 1.3 - Робота інтернет-магазину

Процес починається з клієнта, який надсилає запит на перегляд доступних товарів («P1 Перегляд товарів»). У процесі «P2 Відображення каталогу» обробляються дані з бази залишків на складі, після чого на стороні клієнта виводиться сформований перелік товарів. Якщо клієнт бажає оформити замовлення або здійснити оплату, він має пройти процедуру «P3 Ідентифікація або реєстрація», що вимагає звернення до бази клієнтів і в результаті чого відбувається створення або оновлення облікового запису.

Після авторизації формується нове замовлення через «P4 Оформлення замовлення», яке передбачає запис усіх параметрів — обраних товарів, кількості, способу доставки та контактної інформації. Ці дані передаються до бази

замовлень і синхронізуються з базою взаємодій, що дозволяє відслідковувати статус кожного запиту клієнта. Після цього інформація надходить до менеджера з продажу, який має змогу перевірити, обробити або змінити деталі замовлення.

Після підтвердження замовлення активується процес «Р6 Повідомлення клієнта», у межах якого клієнт отримує дані про статус свого замовлення.

У випадку прийняття замовлення менеджером та обрання клієнтом оплати онлайн запускається процес «Р7 Проведення оплати» після якого оновлюється статус платежу у базі. Система підтверджує успішність операції й пов'язує її з відповідним замовленням.

На рисунку 1.4 зображено DFD-1 для опису процесу офлайн продажів.

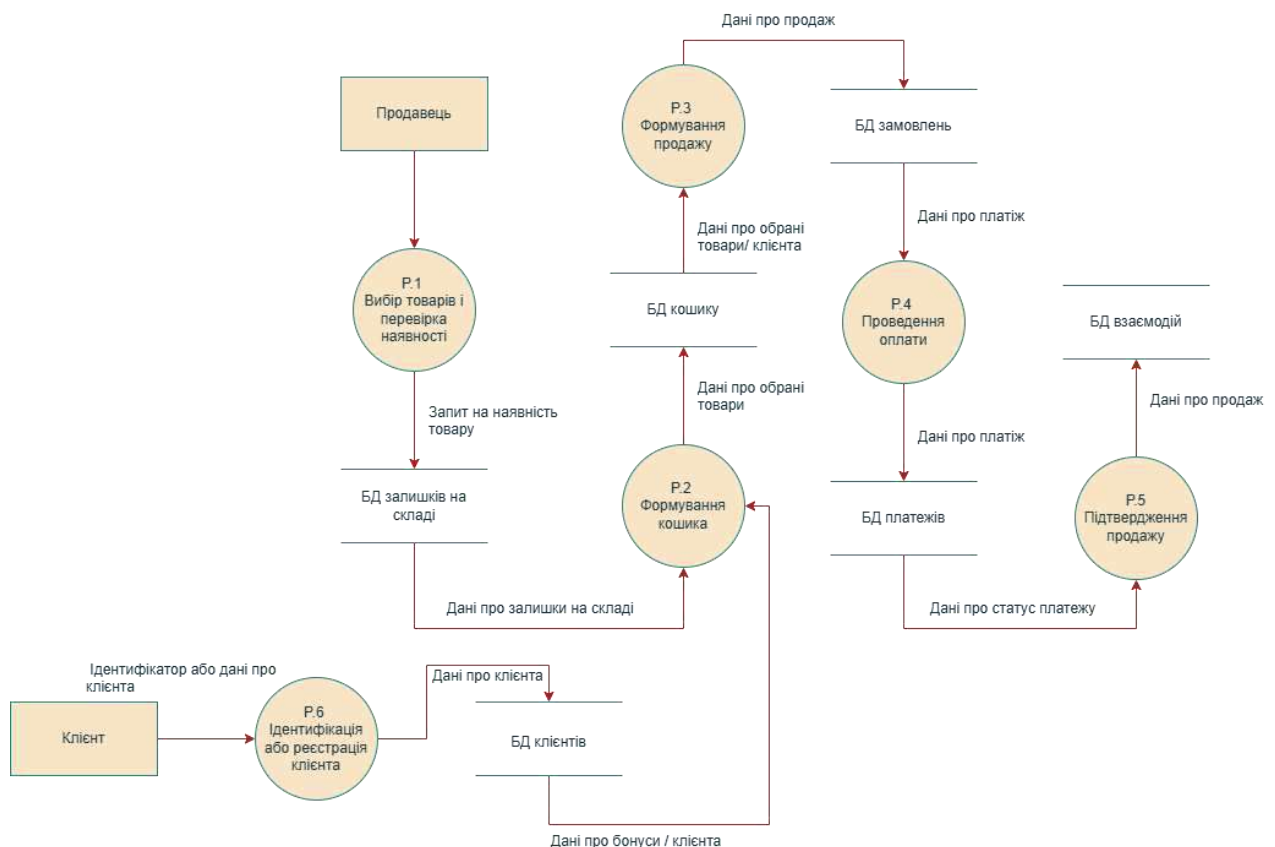


Рисунок 1.4 - Керування офлайн продажами

Продавець ідентифікує або реєструє клієнта («Р6 Ідентифікація або реєстрація клієнта») звертаючись до бази даних клієнтів, у якій зберігається вся

інформація про особу, історію покупок, бонуси та рівень обслуговування. На основі цієї інформації надалі формуються персоналізовані пропозиції та накопичуються бонуси.

Далі відбувається «P1 Вибір товарів і перевірка наявності», під час якої продавець у запитує дані про складські залишки, отримуючи інформацію з бази товарів, що дозволяє уточнити, які позиції дійсно доступні для продажу, після цього починається процес «P2 Формування кошика», який фіксує інформацію про обрані товари, їх кількість, ціни та знижки. У процесі «P3 Формування продажу» система зв'язує дані кошика з конкретним клієнтом та фіксує замовлення в базі даних.

У процесі «P4 Проведення оплати» система реєструє платіж в базі даних. Після завершення оплати активується процес «P5 Підтвердження продажу», в результаті чого створюється запис у базі даних.

Детальний опис управління клієнтами, а саме опис процесу «Ідентифікація або реєстрація клієнта» наведено на рисунку 1.5.

Якщо клієнт уперше взаємодіє з системою, він передає свої персональні дані, які надходять до бази клієнтів («P2 Реєстрація нового клієнта»). Це дозволяє створити обліковий запис і надалі відстежувати кожну взаємодію з клієнтом. У випадку зміни контактної інформації система активує процес «P1 Оновлення клієнтської інформації», де оновлені дані автоматично перезаписуються в базі клієнтів.

«P3 Облік взаємодій» фіксує кожен факт комунікації між клієнтом і компанією, зокрема: замовлення, звернення до підтримки або відгуки. «P5 Сегментація клієнтів» розподіляє клієнтів за певними критеріями — частотою або кількістю покупок, середнім чеком або активністю. Процес «P4 Нарахування бонусів і знижок» здійснює розрахунок бонусів та знижок на підставі сегментації та історії взаємодій.

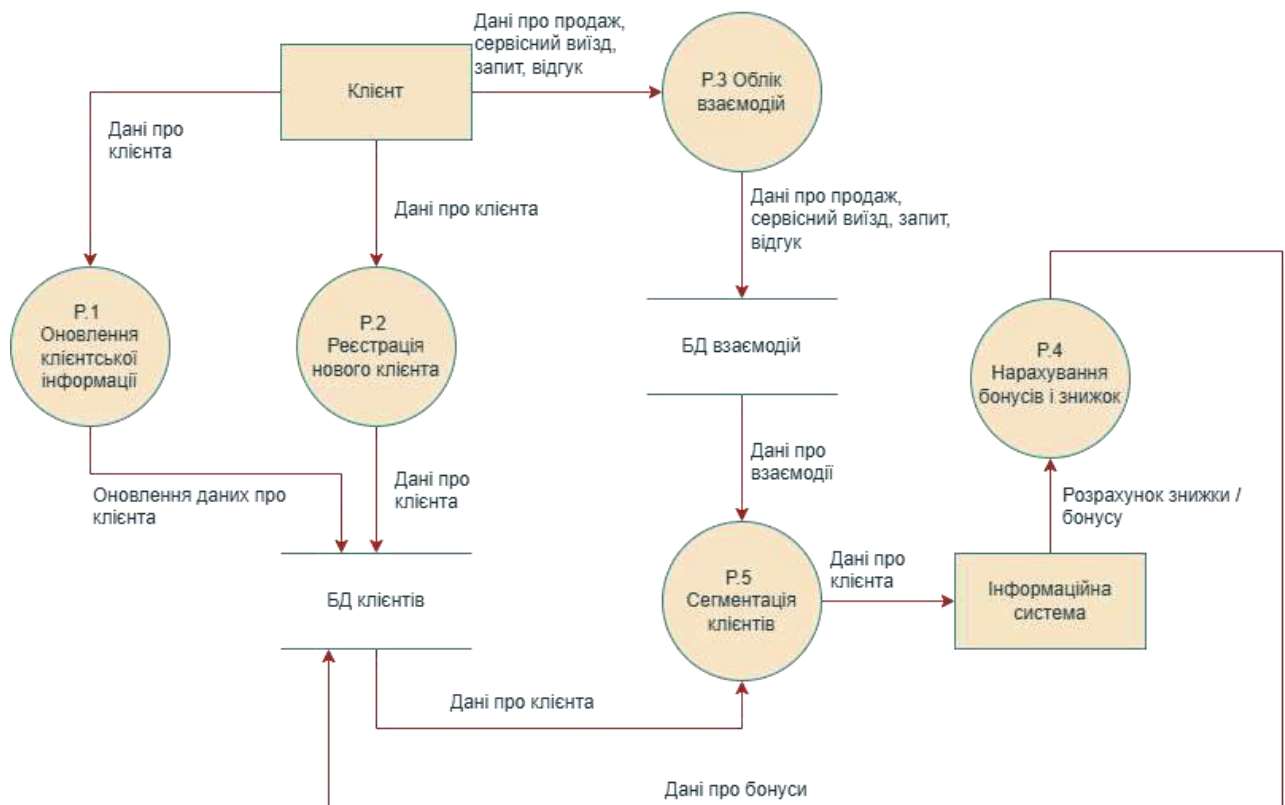


Рисунок 1.5 - Управління клієнтами

Управління складом салону акваріумістики зображено на рисунку 1.6. Процес «P1 Прийом товару» починається у разі постачання нової партії від постачальника. Система фіксує дані з накладної й опис кожної нової позиції та далі інформація розподіляється між БД прийому товару, БД товарів та БД запасів на складі. «P2 Продаж» відбувається у випадку продажу онлайн чи в салоні, автоматично списуючи товари, які були реалізовані. «P3 Сповіщення про критичний рівень» здійснює постійний моніторинг запасів. Якщо кількість одиниць певного товару наближається до заданого мінімального порогу, система надсилає попередження менеджеру з логістики. Процес «P4 Списання товару» дозволяє виконувати контрольоване видалення позицій, що були пошкоджені, втратили товарний вигляд або вийшли з обігу. Списання ініціюється менеджером та дані фіксуються у відповідній базі, а складські залишки оновлюються з урахуванням цих коригувань.

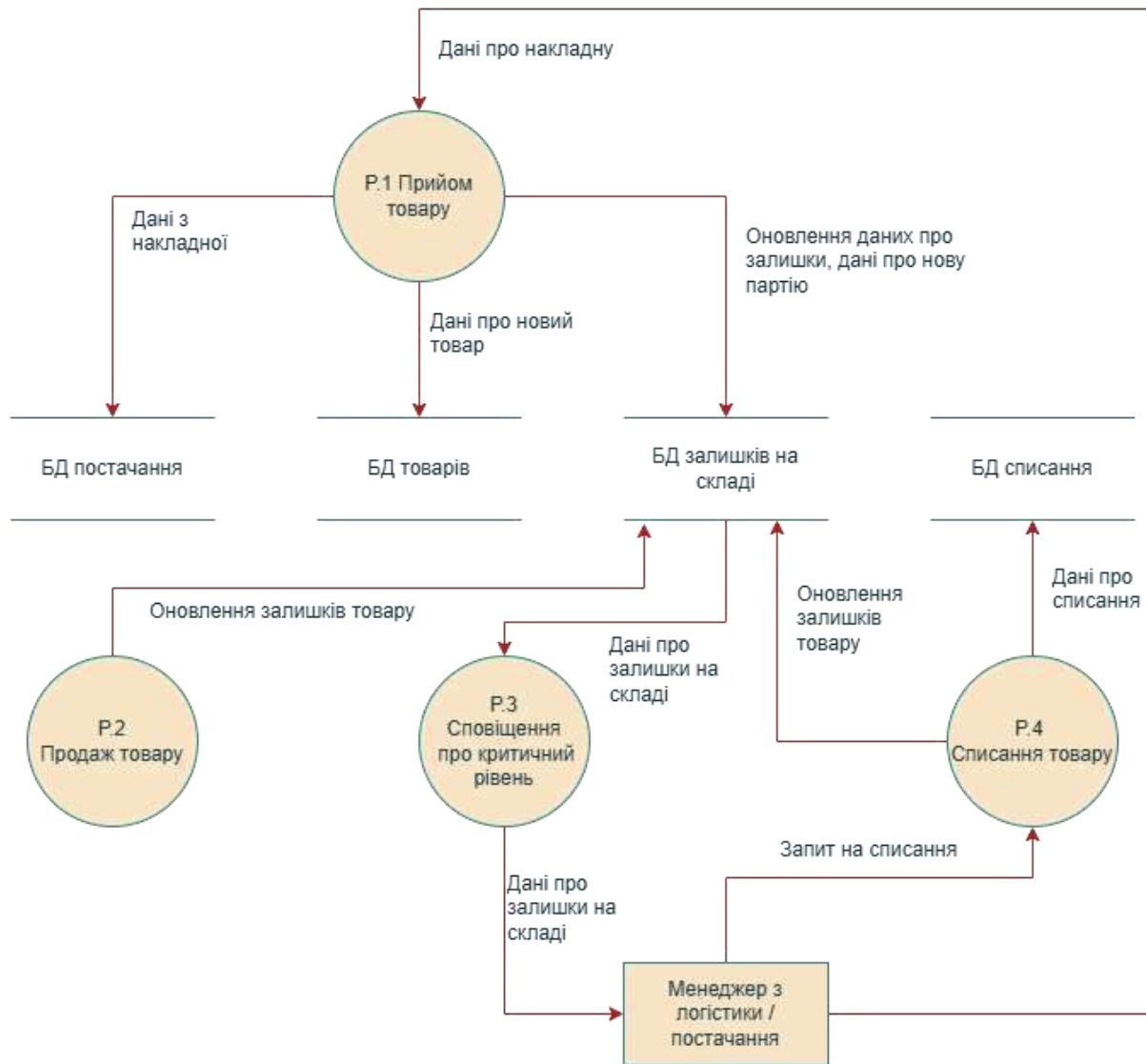


Рисунок 1.6 - Управління складом

Детальний опис усіх потоків даних наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Потоки даних та їх атрибути

DFD – 0	DFD – 1	DFD – 2	Атрибути
Дані від клієнта	Дані про клієнта	Дані про клієнта	Ідентифікатор клієнта (ID), прізвище, ім'я, номер телефону, адреса

			електронної пошти, пароль, дата реєстрації, поточна кількість бонусів, категорія клієнта
	Дані про замовлення	Дані про обрані товари	ID товару, кількість
		Дані про доставку	Адреса доставки, місто, область, країна, коментарі до адреси
		Дані про спосіб оплати	Тип оплати, ID замовлення
	Дані про взаємодії	Дані про відгук	Дата створення, вміст, оцінка (1-10)
		Дані про сервісний виїзд	Дата виїзду, ID спеціаліста
	Дані про платіж	Дані про платіж	Дата оплати, статус, ID замовлення, сума
Дані для клієнта	Дані про наявність товару	Дані про залишки на складі	ID товару, кількість

		Дані про товар	ID, артикул, назва товару, категорія, підкатегорія, роздрібна ціна, опис
	Дані про бонуси	Дані про бонуси	Поточна кількість бонусів
	Дані про статус замовлення	Дані про статус замовлення	Статус замовлення
Дані від продавця	Дані про клієнта	Дані про клієнта	Ідентифікатор клієнта (ID), прізвище, ім'я, номер телефону, адреса електронної пошти, пароль, дата реєстрації, поточна кількість бонусів, категорія клієнта
	Дані про замовлення	Дані про обрані товари	ID товару, кількість
		Дані про доставку	Адреса доставки, місто, область, країна,

			коментарі до адреси
	Дані про платіж	Дані про платіж	Дата оплати, статус, ID замовлення, сума
Дані для продавця	Дані про наявність товару	Дані про залишки на складі	ID товару, кількість
		Дані про товар	ID, артикул, назва товару, категорія, підкатегорія, роздрібна ціна, опис
	Дані про замовлення		Дата замовлення, статус, ID клієнта, ID обраних товарів
	Дані про платіж		Статус платежу
Дані від менеджера з логістики/постачання	Дані з накладної		Номер накладної, дата складання накладної дата фактичного приймання товару, кількість та ID товару, ID

			постачальника, загальна сума
	Дані про новий товар		ID, артикул, назва товару, категорія, підкатегорія, роздрібна ціна, опис
	Дані про нову партію		Дата фактичного приймання товару, кількість та ID товару
	Оновлення залишків товару		Кількість, ID товару
	Дані про списання		Кількість, ID товару, причина списання
Дані для менеджера з логістики/постачання	Дані про залишки на складі		ID товару, кількість
Дані для бухгалтера	Дані про замовлення		Дата замовлення, ID клієнта, ID обраних товарів
	Дані про платежі		Дата оплати, ID замовлення, сума

	Дані про списання		Кількість, ID товару, причина списання
	Дані про постачання		Номер накладної, дата складання накладної дата фактичного приймання товару, кількість та ID товару, ID постачальника, загальна сума
Дані для сервісного спеціаліста	Дані про сервісний виїзд		Дата виїзду, адреса, ID клієнта, вид роботи
Дані від сервісного спеціаліста	Оновлення статусу замовлення		Статус замовлення

Для проведення аналізу ефективності бізнесу та прийняття управлінських рішень директор салону може виконувати наступні запити до ІС:

- дані про загальний дохід, витрати, чистий і валовий прибуток за вибраний період;
- дані про найбільш і найменш продавані товари та послуги;
- дані про кількість нових клієнтів, середній чек, відсоток повторних покупок;

- дані про кількість оброблених замовлень, рівень продажів і обслуговування на кожного продавця;
- дані про критичні залишки, нульові позиції, надлишки на складі;

Кожен користувач взаємодіє із системою відповідно до своєї ролі, ініціюючи чітко визначені потоки даних. Така організація обміну дозволяє системі функціонувати як єдиний інформаційний простір, що підвищить ефективність роботи підприємства, прозорість управління та якість обслуговування клієнтів.

1.4.2 Вибір програмних засобів для реалізації проєкту

Реалізація інформаційної системи для автоматизації бізнес-процесів у сфері роздрібної торгівлі, зокрема для салону акваріумістики, передбачає комплексну архітектуру, яка охоплює як бекенд-логіку, так і зручний вебінтерфейс для взаємодії з користувачем. Нижче наводиться опис конкретного технічного стеку, обраного для реалізації проєкту.

Основною мовою програмування для серверної частини обрано Java 23. Це сучасна стабільна платформа з широким набором інструментів для розробки корпоративних застосунків [5].

В якості серверного фреймворку використовується Spring Boot, який дозволяє швидко створювати самодостатні, готові до розгортання вебзастосунки. Завдяки автоматичній конфігурації, вбудованому вебсерверу (Tomcat), підтримці REST API, безпеки (Spring Security) та інтеграції з базами даних (Spring Data JPA), Spring Boot забезпечує гнучку структуру для реалізації логіки бізнес-процесів: управління клієнтами, обробки замовлень, інвентаризації, аналітики та звітності [6].

Для зберігання даних обрано PostgreSQL, оскільки це надійна реляційна система управління базами даних з підтримкою транзакцій, складних запитів, розмежування прав доступу, тригерів та процедур [7].

Для реалізації клієнтської частини вебінтерфейсу використовується JavaScript у поєднанні з HTML5 та CSS3. Вибір стандартного JavaScript пояснюється достатністю його можливостей для розробки адміністративної панелі, клієнтських форм, таблиць і динамічних елементів. Для покращення візуального вигляду і зручності інтерфейсу застосовується Bootstrap, що забезпечує адаптивність, готові компоненти для форм, таблиць, навігації та модальних вікон.

Для повноцінної роботи вебзастосунку салону акваріумістики необхідно: хмарний сервер із 4 ядрами, 16 ГБ ОЗП, SSD 100 ГБ), один сервер бази даних, три робочі комп'ютери (для адміністратора, продавця та менеджера), один роутер із підтримкою Wi-Fi, два сканери штрих-кодів, один чековий принтер, хмарний сервіс для резервного копіювання, SSL-сертифікат, базове антивірусне ПЗ і фаєрвол. Така конфігурація забезпечує доступність, безпеку та стабільну роботу всієї системи.

1.5 Висновок до розділу 1

У першому розділі було визначено специфіку функціонування салону акваріумістики як об'єкта дослідження, що поєднує торгівлю, обслуговування та консультування клієнтів. Проведений аналіз бізнес-процесів дозволив встановити основні схеми діяльності підприємства, виявити слабкі місця, що знижують ефективність управління. На основі аналізу рентабельності та управлінських рішень визначено ключові проблеми, зокрема відсутність автоматизованого обліку, неефективне планування запасів і слабку аналітику. Як результат, були сформульовані вимоги до інформаційної системи, розроблено її концепцію, визначено головні задачі та потоки даних, а також обґрунтовано вибір програмних засобів для розроблення проєкту.

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТА ІС

Розділ «Розроблення проєкта інформаційної системи» присвячено опису практичних аспектів створення та реалізації функціональної частини програмного продукту. У цьому розділі розглядаються вибрані засоби та технології реалізації, структура бази даних, архітектура застосунку, а також особливості взаємодії між клієнтською та серверною частинами. Детально аналізується логіка роботи окремих модулів, інтерфейсні рішення для різних ролей користувачів, способи організації зберігання та обробки інформації. В результаті подано цілісну картину того, як теоретична концепція інформаційної системи була втілена у вигляді реального вебзастосунку, адаптованого до потреб салону акваріумістики.

2.1 Загальний опис ІС вебзастосунку REEF

Інформаційна система, що розробляється, призначена для автоматизації діяльності спеціалізованого салону акваріумістики REEF, який займається роздрібною та оптовою торгівлею товарами для акваріумів, наданням супутніх послуг і обслуговуванням клієнтів. Система розділена на окремі взаємопов'язані модулі, кожен з яких відповідає за певну групу бізнес-процесів. Модель системи наведено на рисунку 2.1. У центрі архітектури знаходиться ядро обробки даних, яке забезпечує збереження, обмін та обробку інформації між усіма модулями. До складу системи входять шість основних функціональних модулів: інтернет-магазин, модуль управління клієнтами, модуль управління складом, модуль управління продажами, модуль управління фінансами та модуль аналітики.

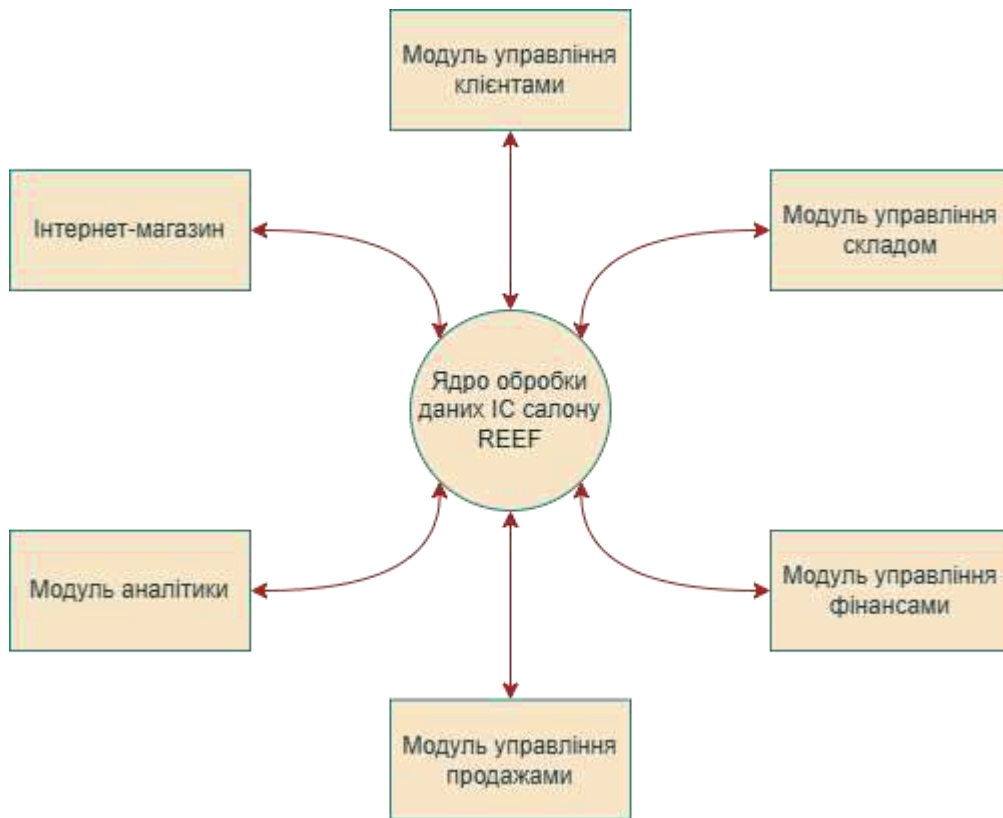


Рисунок 2.1 - Модель ІС REEF

Функціональна структура інформаційної системи салону акваріумістики, що зображена на рисунку 2.2, складається з п'яти основних функціональних блоків А1–А5, які реалізують ключові процеси підприємства. Між цими блоками здійснюється обмін інформацією, а також взаємодія із зовнішніми користувачами.

Інтернет-магазин виступає зовнішнім інтерфейсом системи, через який покупці здійснюють реєстрацію, переглядають каталог товарів, формують замовлення та здійснюють оплату. Замовлення, створене у вебінтерфейсі, надходить до ядра системи, де автоматично обробляється в межах модуля управління продажами процесом А1.

У процесі обробки замовлення перевіряється наявність потрібних позицій на складі (А2), та у випадку підтвердження замовлення— оновлюються залишки. Паралельно в роботу залучається процес управління клієнтами (А3), який надає інформацію про профіль покупця, історію покупок, бонуси та активність.

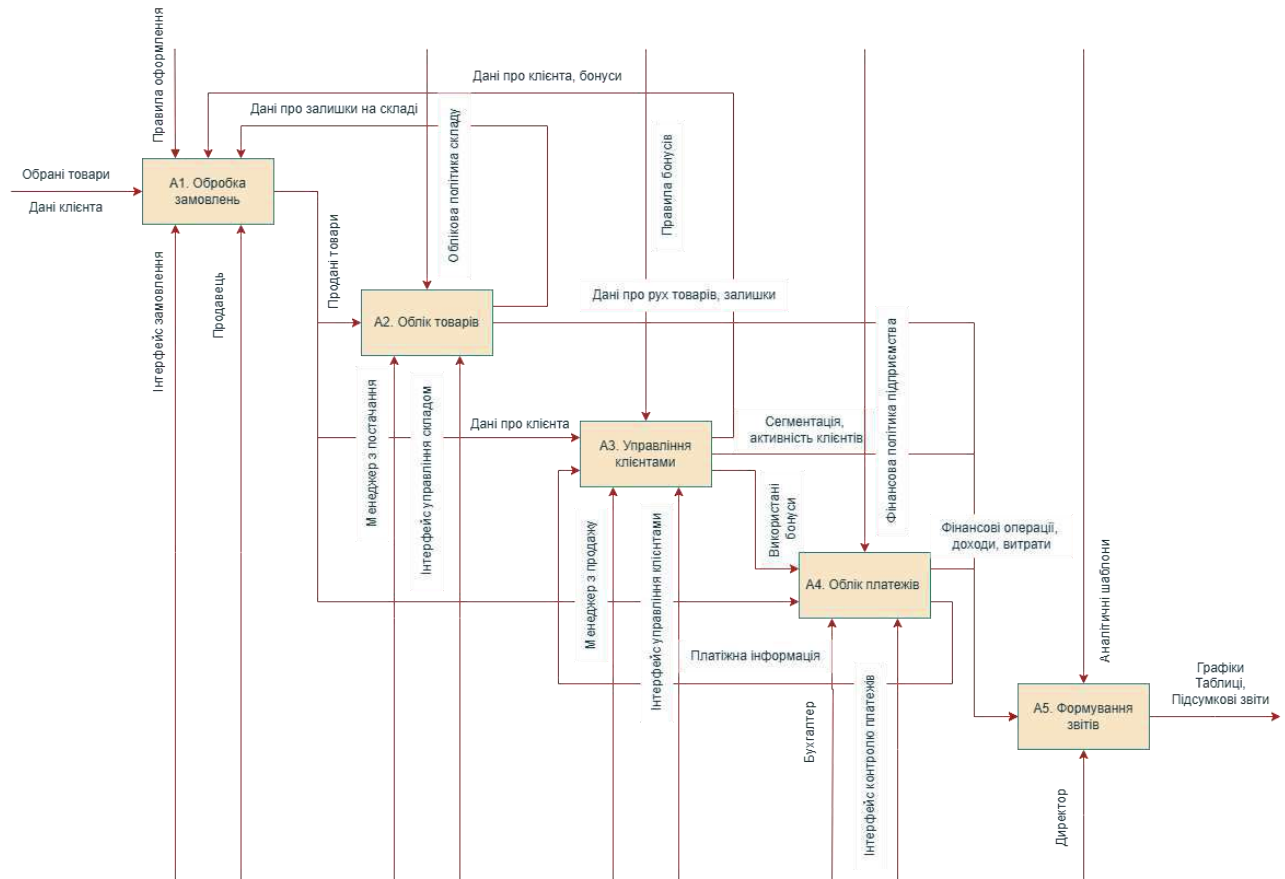


Рисунок 2.2 - Функціональна структура IC REEF

Після підтвердження замовлення та списання товарів система ініціює облік платежу (A4) в модулі управління фінансами, де фіксуються транзакції, оновлюється історія розрахунків і, при потребі, передаються дані до бухгалтерії. Усі фінансові операції пов'язані з внутрішніми правилами підприємства, які визначають порядок розрахунків, облік бонусів і джерела доходів.

Усі ключові дії, виконані в підсистемах замовлень, клієнтів, складу й фінансів, передаються до аналітичного модуля, який формує звітність (A5). Цей модуль забезпечує керівництво салону повною картиною бізнес-активності у вигляді таблиць, графіків і підсумкових звітів. Директор може аналізувати показники продажів, обсяг руху товарів, ефективність персоналу та фінансові результати за вибраний період.

Уся система підтримує ролевий доступ, де кожна категорія користувачів взаємодіє лише з тими модулями, які відповідають їх посадовим обов'язкам.

Нижче у таблиці 2.1 наведено перелік основних посад, які забезпечують експлуатацію ІС, із зазначенням їхніх функцій та повноважень у межах програмного комплексу.

Організаційна структура

Таблиця 2.1

Посада	Основні функції	Модулі, до яких має доступ	Права доступу
Директор	Керівництво, аналіз діяльності, прийняття рішень	Аналітика, звітність, клієнти, склад, фінанси	Перегляд усіх модулів, затвердження
Менеджер з продажу	Оформлення замовлень, робота з клієнтами, перевірка залишків	Продажі, клієнти, склад (перегляд)	Створення й редагування замовлень
Бухгалтер	Фінансовий облік, обробка оплат, звітність, податки	Фінанси, продажі (перегляд), клієнти (перегляд)	Внесення та коригування оплат, звіти
Менеджер з постачання /логістики	Приймання товару, облік залишків, списання, контроль постачань	Склад, накладні	Створення, редагування залишків і партій
Сервісний спеціаліст	Виконання сервісних заявок, взаємодія з клієнтами	Заявки на обслуговування, клієнти (перегляд), замовлення (перегляд)	Позначення виконаних робіт

Директор перебуває на верхньому рівні організаційної ієрархії та взаємодіє переважно з аналітичною підсистемою, отримуючи зведені показники діяльності

підприємства: обсяги продажів, динаміку доходів, популярність товарів, ефективність персоналу.

Менеджер з продажу працює з клієнтами у торговій залі або дистанційно. Він безпосередньо використовує модуль замовлень, а також частково — підсистему клієнтів та складу (для перевірки наявності товару).

Бухгалтер забезпечує фінансову стабільність підприємства. Через модуль фінансів він реєструє надходження, фіксує витрати і формує звіти. Крім того, він має доступ до результатів продажів для звірки облікових документів та контролю платежів клієнтів.

Менеджер складу працює з модулем обліку товарів, фіксує надходження за накладними, оновлює залишки, здійснює списання та контролює критичні рівні.

Сервісний спеціаліст опрацьовує заявки на обслуговування після здійснення продажу. Він отримує доступ до замовлень, що вимагають виконання додаткових робіт, позначає статус виконання та взаємодіє з клієнтами у процесі надання послуг.

Представлена функціональна структура дозволяє автоматизувати більшість операційних процесів у салоні акваріумістики, підвищити точність обліку, зменшити залежність від людського фактору та забезпечити оперативну звітність для прийняття ефективних управлінських рішень.

2.2 Рішення з інформаційного забезпечення

Інформаційне забезпечення є ключовим компонентом інформаційної системи, що визначає структуру, формат, обсяг і логіку зберігання даних, необхідних для реалізації функціональних задач системи.

Для побудови системи було сформовано концептуальну, логічну та фізичну модель бази даних REEF. Концептуальна модель описує основні сутності предметної області та зв'язки між ними з урахуванням бізнес-процесів

підприємства. Логічна модель конкретизує атрибути об'єктів і структуру таблиць у реляційній формі, готуючи основу для реалізації в СУБД. Фізична модель описує технічну реалізацію бази даних у середовищі PostgreSQL з урахуванням типів даних, обмежень цілісності та механізмів доступу.

2.2.1 Концептуальна модель даних

Концептуальна модель даних, що зображена на рисунку 2.3, визначає логічну структуру інформації, що використовується в інформаційній системі салону акваріумістики, та відображає ключові об'єкти предметної області разом із їхніми взаємозв'язками. Ця модель сформована на основі аналізу бізнес-процесів і є основою для побудови логічної та фізичної моделей бази даних.

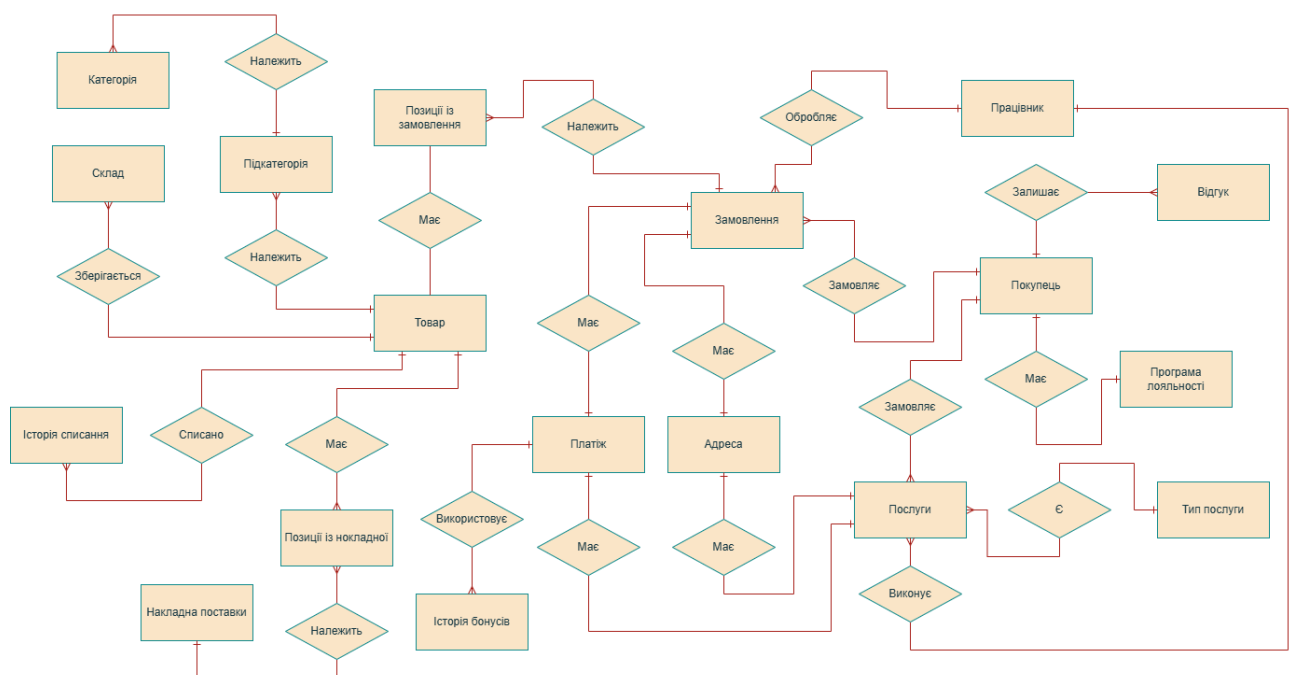


Рисунок 2.3 - Концептуальна модель даних IC REEF

Замовлення об'єднує в собі всю інформацію про процес купівлі товарів і послуг. До замовлення належать позиції, кожна з яких містить посилання на конкретний товар. Замовлення формуються покупцями, які водночас можуть брати участь у програмі лояльності, користуватися бонусами та залишати

відгуки. За виконанням замовлення закріплений співробітник, а сам процес включає оплату та доставку за вказаною адресою.

Товари організовані за ієрархією категорій і підкатегорій, а їх кількість обліковується на складах. Кожен товар може бути частиною постачання, що фіксується через накладні та окремі позиції накладної. У випадку реалізації або втрати товарів інформація зберігається в історії списань.

Покупець у системі не лише здійснює покупки, а й замовляє додаткові сервісні послуги, які діляться на типи. Послуги, як і товари, оплачуються, а бонуси можуть бути використані або нараховані — ці події фіксуються у відповідній історії бонусів.

Співробітники пов'язані як із виконанням послуг, так і з обробкою замовлень. Крім цього, система передбачає фіксацію відгуків, які клієнти залишають про обслуговування, що пов'язує обидві сторони транзакції.

Кожна сутність у концептуальній моделі пов'язана з іншими через чітко визначені відношення: замовлення має багато позицій; один товар може зустрічатися в різних замовленнях; клієнт може мати багато замовлень і послуг; оплата прив'язується як до товарів, так і до сервісів; бонуси використовуються в межах окремих платежів. Ці взаємозв'язки формують основу для нормалізованої структури даних і дозволяють забезпечити цілісність інформації.

2.2.2 Розробка логічної моделі бази даних REEF

Логічна модель бази даних відображає структуру даних, яка забезпечує функціонування всіх підсистем інформаційної системи салону акваріумістики. У моделі, яку зображено на рисунку 2.4, визначено таблиці, їхні атрибути, первинні та зовнішні ключі, а також логіку взаємозв'язків між сутностями.

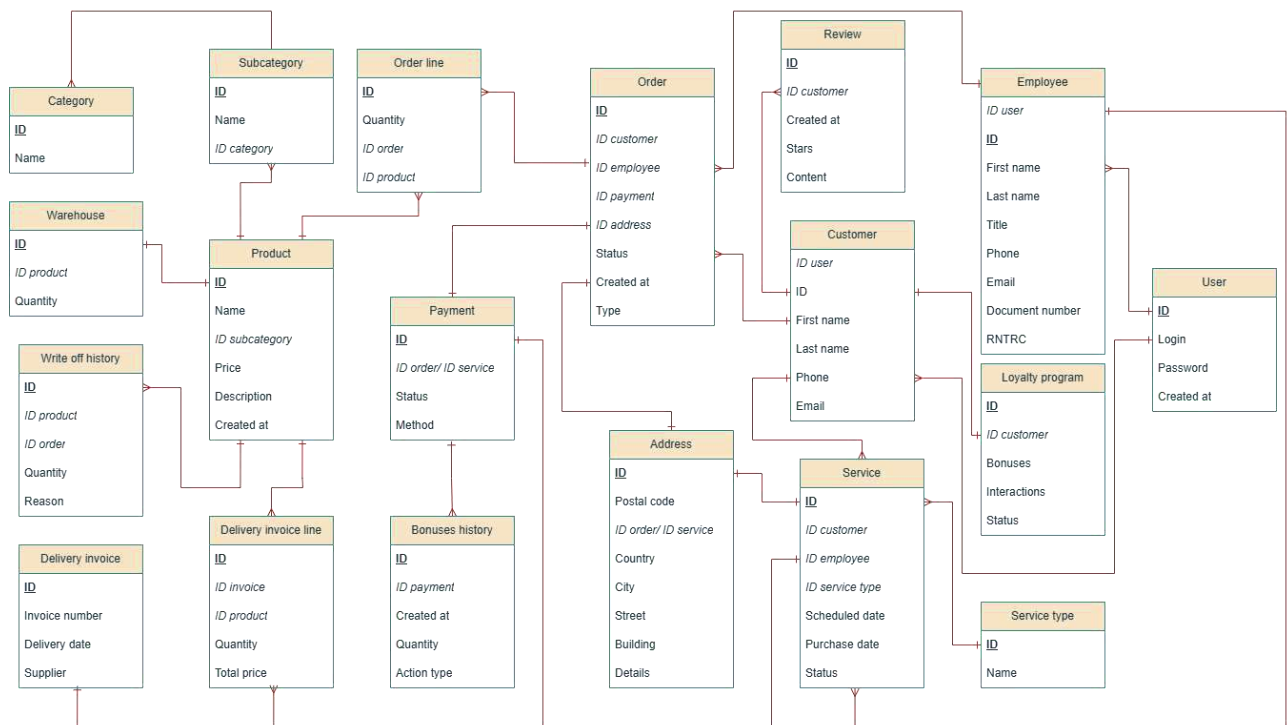


Рисунок 2.4 - Логічна модель БД REEF

Таблиця Order фіксує факт оформлення замовлення, посилаючись на клієнта (id_customer), виконавця (id_employee), оплату (id_payment) та адресу (id_address). Конкретний вміст замовлення деталізується в таблиці Order line, яка містить перелік товарів і їх кількість. Таблиця Payment забезпечує зберігання інформації про оплату, дозволяючи прив'язати її як до замовлення, так і до сервісної послуги через поле id_order/id_service.

Клієнти зберігаються в таблиці Customer, яка включає персональні контактні дані, а також зовнішній ключ id_user до таблиці User, де розміщено облікову інформацію (логін, пароль, дата створення акаунта). Аналогічно, таблиця Employee пов'язана з таблицею User через поле id_user, забезпечуючи єдиний механізм автентифікації для клієнтів і працівників.

Товари (Product) структуруються за підкатегоріями (Subcategory), які належать до категорій (Category). Кожен товар зберігається на складі (Warehouse) з обліком кількості, а також може входити до історії списань (Write off history) або поставчань (Delivery invoice і Delivery invoice line).

Крім продажу товарів, система підтримує надання послуг, які зберігаються в таблиці Service. Кожна послуга містить інформацію про клієнта, відповідального працівника, тип послуги (Service type), дати надання та статус виконання. Адреса надання послуги або доставки товару зберігається в таблиці Address, що також використовує поле id_order/id_service для зв'язку з відповідним записом.

Фінансовий облік розширено таблицею Bonuses history, яка реєструє всі операції з бонусами, що використовуються під час оплати. Сама бонусна програма реалізована через таблицю Loyalty program, де фіксується кількість бонусів, взаємодій і статус участі кожного клієнта.

Відгуки зберігаються у таблиці Review та кожен відгук прив'язаний до клієнта.

Таблиця усіх сутностей та їх атрибути

Таблиця 2.2

Сутність	Атрибут	Тип ключа
User	ID	PK
	Login	
	Password	
	Created at	
Employee	ID	PK
	ID user	FK
	First name	
	Last name	
	Title	
	Phone	
	Email	
	Document number	
	RNTRC	

Customer	ID	PK
	ID user	FK
	First name	
	Last name	
	Phone	
	Email	
Loyalty program	ID	PK
	ID customer	FK
	Bonuses	
	Interactions	
	Status	
Review	ID	PK
	ID customer	FK
	Created at	
	Stars	
	Content	
Service	ID	PK
	ID customer	FK
	ID employee	FK
	ID service type	FK
	Scheduled date	
	Purchase date	
	Status	
Service type	ID	PK
	Name	
Order	ID	PK
	ID customer	FK
	ID employee	FK

	ID payment	FK
	ID address	FK
	Status	
	Created at	
	Type	
Order line	ID	PK
	Quantity	
	ID order	FK
	ID product	FK
Address	ID	PK
	Postal code	
	ID order/ ID service	FK
	Country	
	City	
	Street	
	Building	
	Details	
Payment	ID	PK
	ID order/ ID service	FK
	Status	
	Method	
Bonuses history	ID	PK
	ID payment	FK
	Created at	
	Quantity	
	Action type	
Product	ID	PK
	Name	

	ID subcategory	FK
	Price	
	Description	
	Created at	
Subcategory	ID	PK
	Name	
	ID category	FK
Category	ID	PK
	Name	
Warehouse	ID	PK
	ID product	FK
	Quantity	
Write off history	ID	PK
	ID product	FK
	ID order	FK
	Quantity	
	Reason	
Delivery invoice	ID	PK
	Invoice number	
	Delivery date	
	Supplier	
Delivery invoice line	ID	PK
	ID invoice	FK
	ID product	FK
	Quantity	
	Total price	

2.2.3 Розробка фізичної моделі бази даних REEF

Фізична модель бази даних є реалізацією логічної структури на рівні конкретної системи управління базами даних. У даному проєкті використовується PostgreSQL. У моделі, зображеній на рисунку 2.4, чітко визначені типи даних, структурні обмеження, ключі та зв'язки між таблицями.

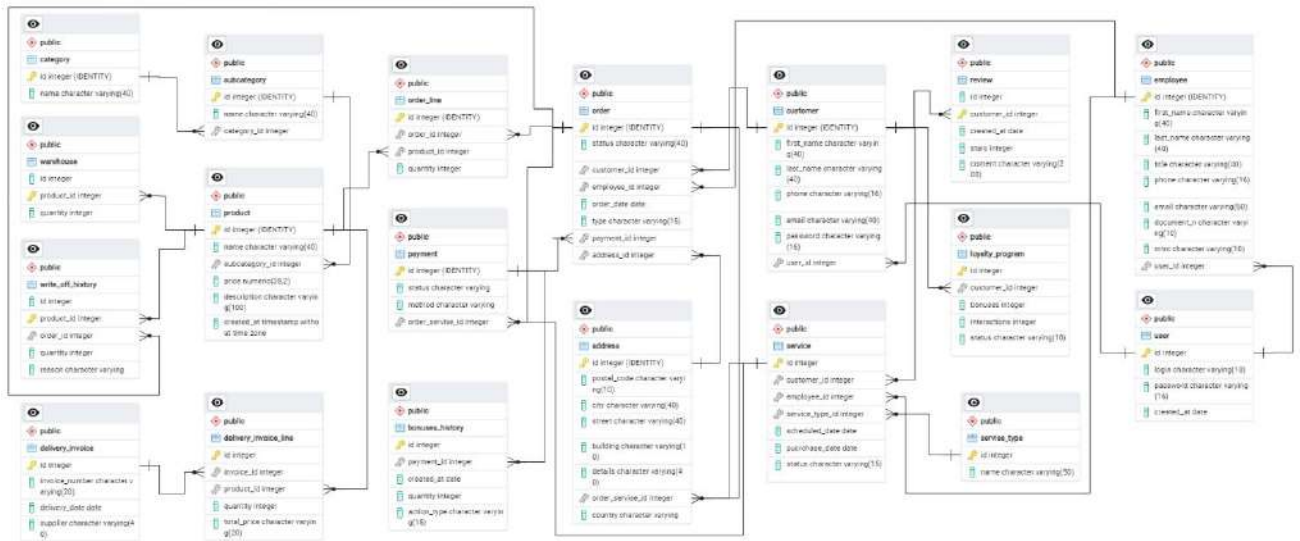


Рисунок 2.4 - Фізична модель бази даних REEF

Кожна таблиця має атрибут id, який є первинним ключем і реалізується як автоінкрементне поле типу integer. Для кожного поля таблиць чітко визначено тип: символічні значення представлені типами character varying(n) із заданою максимальною довжиною, числові — як integer, грошові суми — numeric(38,2), дати — типом date. Реалізовано всю систему зв'язків, яка була передбачена на логічному рівні. Зовнішні ключі (foreign keys) використовуються для з'єднання пов'язаних таблиць.

Таблиця product має поле subcategory_id, яке зв'язується з таблицею subcategory, а subcategory відповідно — з category. Таблиці customer та employee пов'язані з таблицею user через поле user_id, реалізуючи єдиний підхід до ідентифікації облікових записів. Таблиці order та service пов'язані з клієнтом,

працівником, оплатою та адресою. До кожного замовлення додаються відповідні позиції (`order_line`), які фіксують кількість товарів та їх ідентифікатори. Складський облік реалізовано через таблиці `warehouse`, `delivery_invoice`, `delivery_invoice_line` та `write_off_history`, які фіксують усі зміни в залишках товарів, постачання та списання.

Фізична модель бази даних повністю відображає структурну організацію всієї інформаційної системи. Вона оптимізована під вимоги до швидкодії, масштабованості, збереження зв'язності та забезпечення аналітичної звітності.

2.3 Рішення з програмного забезпечення

Вебзастосунок для салону акваріумістики функціонує в режимі клієнт-сервер із постійною доступністю через вебінтерфейс. Кожен компонент працює у режимі очікування подій: обробки запитів, надходження нових даних, ініціації дій користувача та умови роботи таких компонентів залежать від типу ролі користувача, до якої прив'язаний функціонал. Система підтримує розмежування прав доступу згідно з ієрархією користувачів, що обумовлює безпеку та чіткий розподіл обов'язків. Структуру вебзастосунку зображено на рисунку 2.5.

Центральним елементом структури є сторінка автентифікації, яка забезпечує вхід користувачів до системи з подальшим переспрямуванням до головної сторінки відповідного модуля: адміністратора, менеджера з продажу, логіста, сервісного спеціаліста, бухгалтера або покупця в інтернет-магазині.

Інтерфейс адміністратора, функції якого виконує директор, є головним елементом управління інформаційною системою. Він надає розширений доступ до управління процесами продажу, клієнтськими даними, персоналом, обліком товарів на складі, загальними параметрами системи, а також до розділу аналітики та звітності.

Головна сторінка для менеджера з продажу надає доступ до інтерфейсу управління замовленнями, клієнтами, створення нових продажів і перегляду

каталогу товарів та реалізує усі завдання, пов'язані із супроводом клієнтів на етапах покупки.

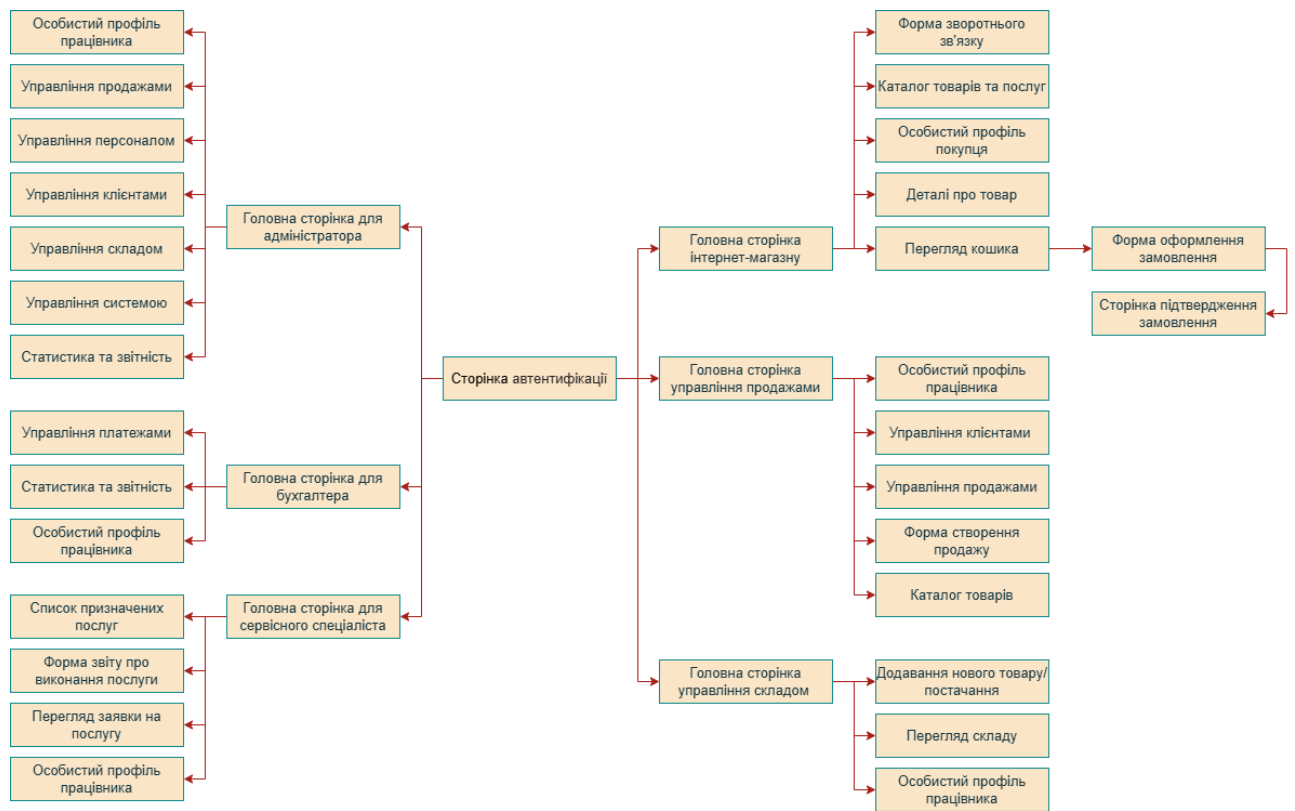


Рисунок 2.5 - Структура вебзастосунку

Модуль управління складом забезпечує роботу логіста та надає можливість перегляду та контролю поточних залишків, обробляти прибуття товару та ініціювати переміщення продукції. Цей модуль прив'язаний до продажів, оскільки при створенні нового замовлення товар автоматично списується зі складу.

Модуль для сервісного спеціаліста надає доступ до списку назначених послуг, перегляду заявок, внесення звітів про виконання послуг, забезпечуючи обслуговування сервісних послуг із фіксацією результатів у системі.

Через інтерфейс бухгалтера забезпечується фіксація платежів, облік витрат, контроль бонусних операцій та підготовка фінансових звітів. Бухгалтер взаємодіє з модулями продажу, складу і клієнтів опосередковано, отримуючи дані про транзакції.

Інтернет-магазин є окремим модулем, доступним для клієнтів. Головна сторінка веде до каталогу товарів та послуг, сторінки зворотного зв'язку, особистого профілю покупця, деталей товару, кошика, форми оформлення замовлення та сторінки підтвердження. Тут відбувається основна комунікація з клієнтом.

Між усіма модулями взаємозв'язок відбувається через спільну базу даних, який реалізовано за допомогою сучасного інструментарію JPA Buddy у поєднанні з Spring Data JPA Repository.

Робота Spring Data JPA Repository полягає в автоматизованому доступі до бази даних через об'єктно-реляційне відображення, забезпечуючи взаємодію з таблицями. Цей механізм ґрунтується на Java Persistence API (JPA) та фреймворку Spring, і дозволяє працювати з базою даних через Java-об'єкти, які відповідають сутностям системи.

Сутності створено за допомогою JPA Buddy — розширення для середовищ розробки на базі IntelliJ IDEA, яке значно спрощує генерацію JPA-сутностей, їхніх зв'язків і супровідної конфігурації. Завдяки JPA Buddy уся модель даних була побудована відповідно до принципів об'єктно-реляційного відображення, де кожна таблиця бази даних представлена у вигляді Java-класу з анотаціями, що визначають її структуру та взаємозв'язки з іншими об'єктами. Завдяки використанню JPA Buddy розробка моделі даних відбувалася швидше, з меншою кількістю помилок, а структура сутностей зберігає повну відповідність фізичній структурі бази даних.

Для взаємодії з цими сутностями створено інтерфейси репозиторіїв, наприклад `CustomerRepository.java` або `OrderRepository.java`, які розширюють базовий інтерфейс `JpaRepository`. Завдяки цьому система автоматично отримує повний набір CRUD-операцій без необхідності реалізовувати ці методи вручну.

Spring Data JPA Repository забезпечує механізм доступу до даних, який дозволив зосередитися на бізнес-логіці, автоматизувавши написання запитів до бази даних.

Spring Boot — це фреймворк для швидкої розробки та запуску вебзастосунків на платформі Java, що базується на Spring Framework та автоматично конфігурує компоненти системи.

Згідно стандартної структури проєкту Spring Boot реалізовано контролери REST, наприклад `MainController.java`, `SellerController.java` або `CartController.java`, які відповідають за прийом HTTP-запитів від клієнтської частини, що реалізована за допомогою HTML, JavaScript та Thymeleaf.

Реалізовано сервіси, де відбувається основна бізнес-логіка, а саме перевірка прав доступу, взаємодія між сутностями, обробка транзакцій, збереження об'єктів, оновлення статусів тощо. Сервіси звертаються до відповідних репозиторіїв для отримання або збереження даних.

Spring Boot ґрунтується на модульному принципі, де кожен компонент (контролер, сервіс, репозиторій, конфігурація) ізольований і може розвиватися незалежно. Така архітектура дозволяє легко додавати нові функції або оновлювати окремі модулі без ризику порушити стабільність усієї системи. Взаємодія між контролерами, сервісами, репозиторіями та сутностями, об'єднаних через залежності в контейнері Spring, з централізованим керуванням ресурсами, безпекою та конфігурацією забезпечує високу масштабованість, стабільність і чистоту коду.

Сервіс функціонує у вебсередовищі 24/7, не потребуючи локального встановлення й експлуатується через браузер на стороні клієнта. Для забезпечення безперебійної роботи всі компоненти мають бути розгорнуті на серверному середовищі з підтримкою Java, Spring Boot, бази даних PostgreSQL та доступом до інтернету.

2.4 Рішення з технічного забезпечення

У проєкті вебзастосунок розгорнуто на хмарному хостингу для забезпечення стабільної роботи системи незалежно від фізичного розташування

користувачів. Обрано платформу Heroku, яка надає можливість швидкого розгортання Spring Boot-додатків, підключення PostgreSQL-бази даних та конфігурації змінних середовища через вебінтерфейс. Хостинг підтримує автоматичний перезапуск у разі помилки, моніторинг навантаження та лог-файлів, що спрощує підтримку та оновлення системи.

Серверна частина, що розміщена у хмарі, обробляє всі запити з клієнтської частини, яка доступна через браузер, тому вебзастосунок не вимагає встановлення локального ПЗ, що дозволяє працівникам салону працювати з будь-якого пристрою, підключеного до Інтернету.

Периферійне обладнання, яке використовується в межах салону, включає ПК для персоналу, що працюють у браузері з доступом до вебзастосунку. Для менеджера з продажу це ПК із підключеним чековим принтером, що дозволяє одразу роздруковувати підтвердження замовлень або рахунки. Логісту необхідний планшет та використання сканера штрихкодів для швидкого обліку товарів при прийманні або видачі зі складу. Для роботи на виїзді сервісного спеціаліста необхідний планшет, що дозволяє переглядати заявки та заповнювати звіти про виконання послуг у режимі реального часу.

Поєднання хмарного хостингу для зберігання й обробки даних та локального периферійного обладнання для роботи з фізичними замовленнями забезпечує ефективне, стабільне та гнучке функціонування всієї інформаційної системи.

2.1 Висновок до розділу 2

У другому розділі було розкрито загальну структуру інформаційної системи. Розроблено концептуальну, логічну та фізичну моделі бази даних, які охоплюють основні сутності, взаємозв'язки та обмеження для збереження даних.

Розроблено архітектуру та основні компоненти вебзастосунку. Визначено необхідні технології для реалізації системи та сформульовано вимоги до технічного середовища. Таким чином, розроблено повноцінний проєкт вебзастосунку для салону акваріумістики REEF, відповідно до вимог, сформульованих у першому розділі.

РОЗДІЛ 3 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ ІС

Розділ «Реалізація проєкту» присвячений втіленню розробленої інформаційної системи у вигляді готового вебзастосунку. У межах розділу представлено розроблену робочу документацію, що регламентує порядок роботи з системою, та описано екранні форми інтерфейсів для різних категорій користувачів. Матеріали розділу демонструють, як технічні та структурні рішення, закладені на попередніх етапах, були реалізовані у функціональному інструменті, адаптованому до потреб салону акваріумістики.

3.1 Розроблення робочої документації

Для коректного впровадження та подальшого використання розробленого вебзастосунку було створено комплект робочої документації відповідно до вимог щодо оформлення експлуатаційних матеріалів для програмного забезпечення, з урахуванням державних стандартів та практики створення прикладних ІС та представлено у додатках:

- додаток А: інструкція користувача;
- додаток Б: програма і методика випробувань;
- додаток В : фрагменти лістингу.

У межах розділу «Вступ» визначено цільову сферу застосування розробленого вебзастосунку, описано рівень підготовки користувачів, а також перелічено інші документи, з якими доцільно ознайомитись перед початком роботи. У розділі «Призначення та умови застосування» розкрито контекст функціонування системи, її взаємозв'язок із бізнес-процесами салону, а також вказано технічні й організаційні передумови для її використання. У розділі «Підготовка до роботи» наведено інструкцію щодо складу дистрибутиву, налаштування серверного середовища, ініціалізації бази даних та перевірки

працездатності програмного продукту. У розділі «Опис операцій» описано типові та спеціалізовані функції, які виконуються системою, із зазначенням умов виконання, підготовчих, основних і заключних дій, а також ресурсів, що використовуються.

Усі терміни, що вживаються в тексті, відповідають загальноприйнятій термінології у сфері ІТ та електронної комерції. У документацію включено скріншоти окремих інтерфейсів, приклади заповнення, що підвищують наочність матеріалу та спрощують практичне використання.

3.2 Екранні форми розробленого вебзастосунку REEF

Вебзастосунок для салону акваріумістики REEF має набір спеціалізованих інтерфейсів, адаптованих до ролей працівників салону та клієнтів.

Інтернет-магазин доступний неавторизованим відвідувачам і зареєстрованим клієнтам. Сторінку авторизації зображено на рисунку 3.1. Головну сторінку магазину зображено на рисунку 3.2: у верхній частині — меню категорій, у центрі — динамічний каталог товарів із фільтрами (рисунок 3.3), можливістю перегляду детального опису, зображеннями та кнопкою «Додати до кошика». У правому верхньому куті — іконка входу, доступ до особистого кабінету (рисунок 3.4) та кошика (рисунок 3.5). Після оформлення замовлення клієнт має змогу відстежувати його статус у власному профілі.



Авторизація

Логін

Пароль

Увійти

[Забули пароль?](#)

Рисунок 3.1 - Сторінка авторизації

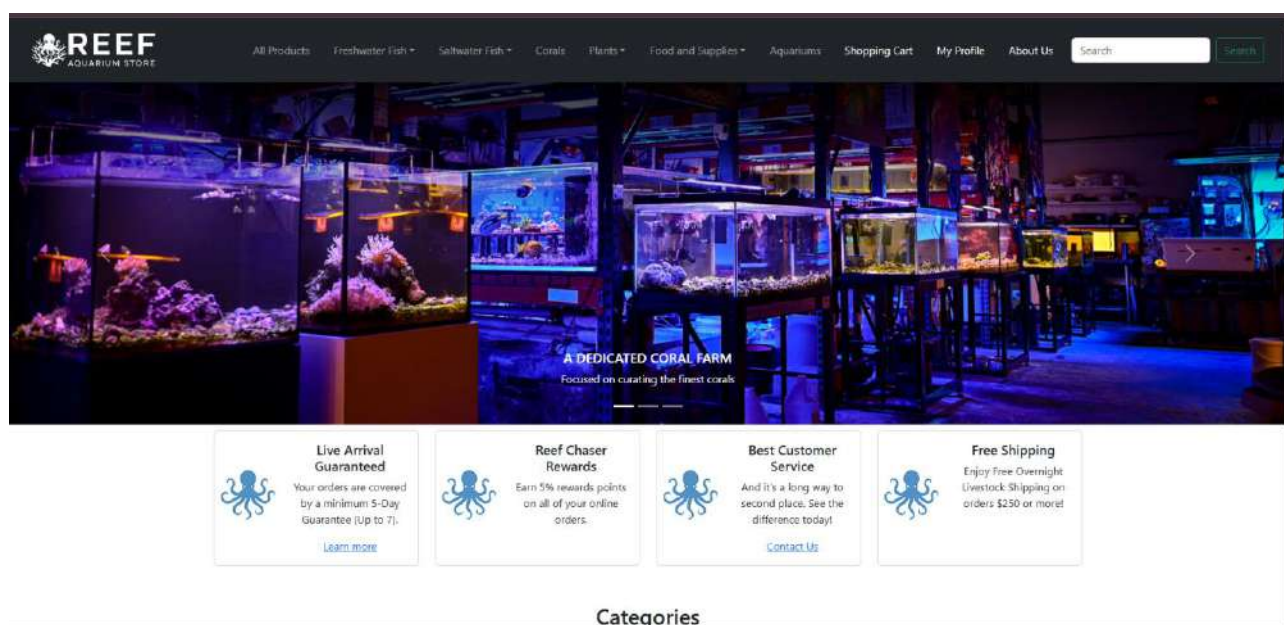


Рисунок 3.2 - Головна сторінка магазину

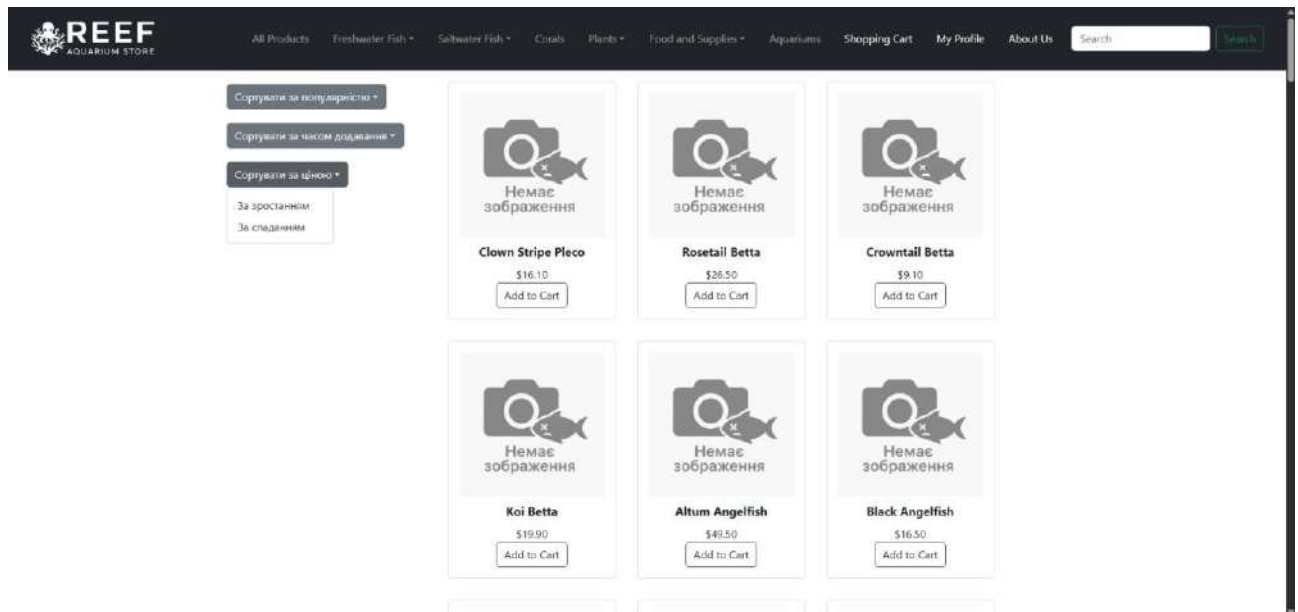


Рисунок 3.3 - Каталог товарів

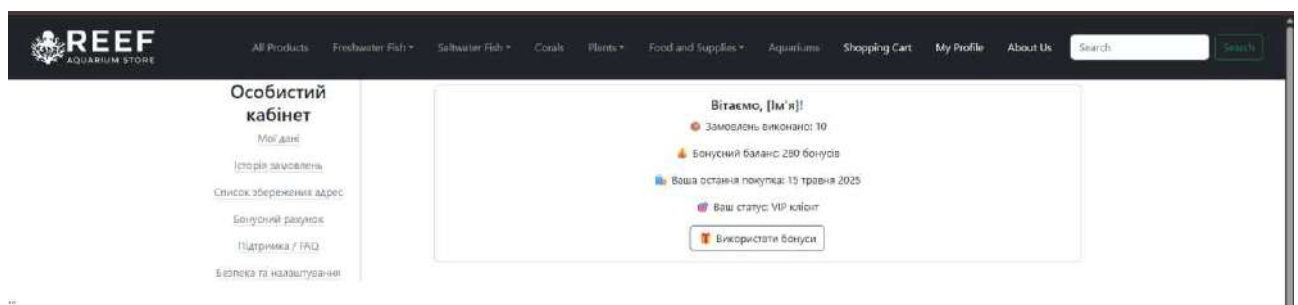


Рисунок 3.4 - Особистий кабінет покупця

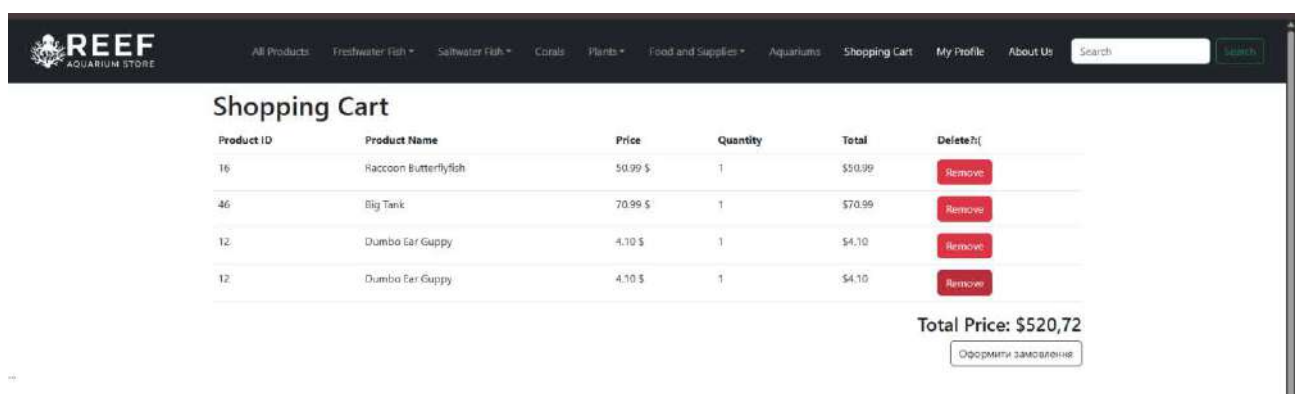


Рисунок 3.5 - Кошик

Директор має доступ до панелі адміністратора з розширеним функціоналом. Головна сторінка, яку зображено на рисунку 3.6 виконує функцію

навігаційного центру та містить посилання до основних модулів системи. Інтерфейс реалізовано у вигляді вертикального меню, що забезпечує швидкий доступ до розділів «Головна», «Товари», «Клієнти», «Замовлення», «Аналітика», «Налаштування». У верхній частині відображається логотип салону REEF та поточні дії користувача. Облік товарів надає змогу переглядати, редагувати, видаляти та додавати нові одиниці продукції. Форма включає таблицю з переліком товарів, фільтри за категоріями та ключовими словами. При створенні нового товару відкривається модальне вікно з полями: назва, категорія, постачальник, ціна, залишок, зображення, опис. Управління замовленнями дозволяє відображати список усіх замовлень, сортувати їх за статусами, датами та клієнтами. Для кожного замовлення надається розгорнута інформація: склад замовлення, загальна вартість, дані покупця, статус виконання. Передбачено зміну статусу з «очікує» на «виконано» або «скасовано», а також друк накладної. Облік клієнтів містить список зареєстрованих користувачів, з можливістю перегляду історії покупок, контактних даних та рівня лояльності. Реалізовано механізм пошуку за ПІБ, номером телефону або адресою електронної пошти. Передбачено додавання нових клієнтів із зазначенням основних параметрів. Аналітика, зображена на рисунку 3.7 відображає: обсяг продажів за період, найпопулярніші товари, середній чек, динаміка клієнтів. Для наочності дані представлені у вигляді інтерактивних графіків і діаграм. Користувач може обрати часовий інтервал та сформувати звіт у форматі PDF або Excel.

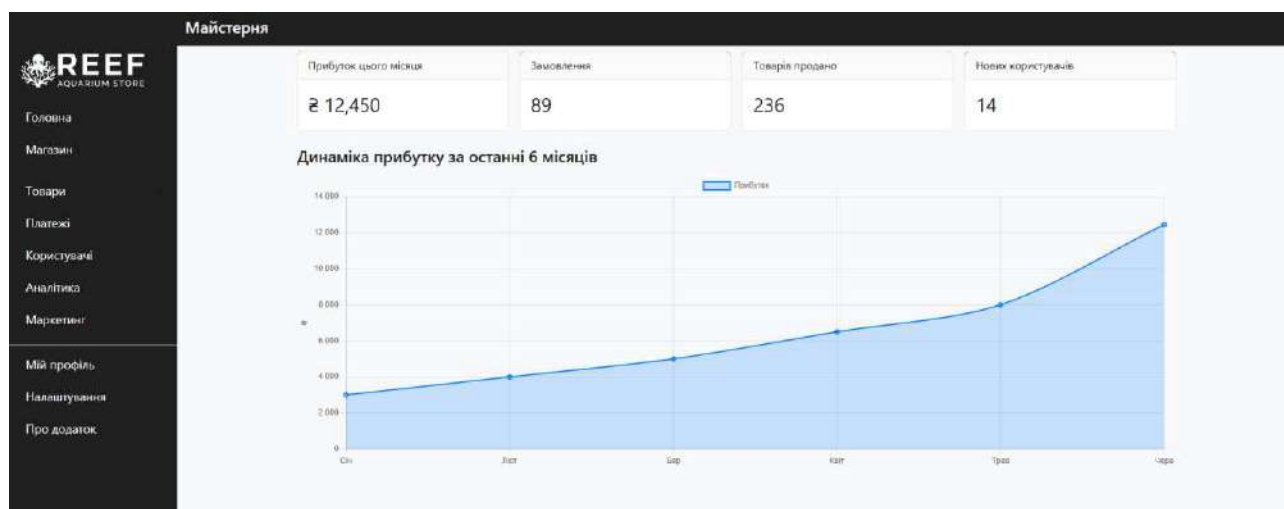


Рисунок 3.6 - Головна сторінка адміністратора

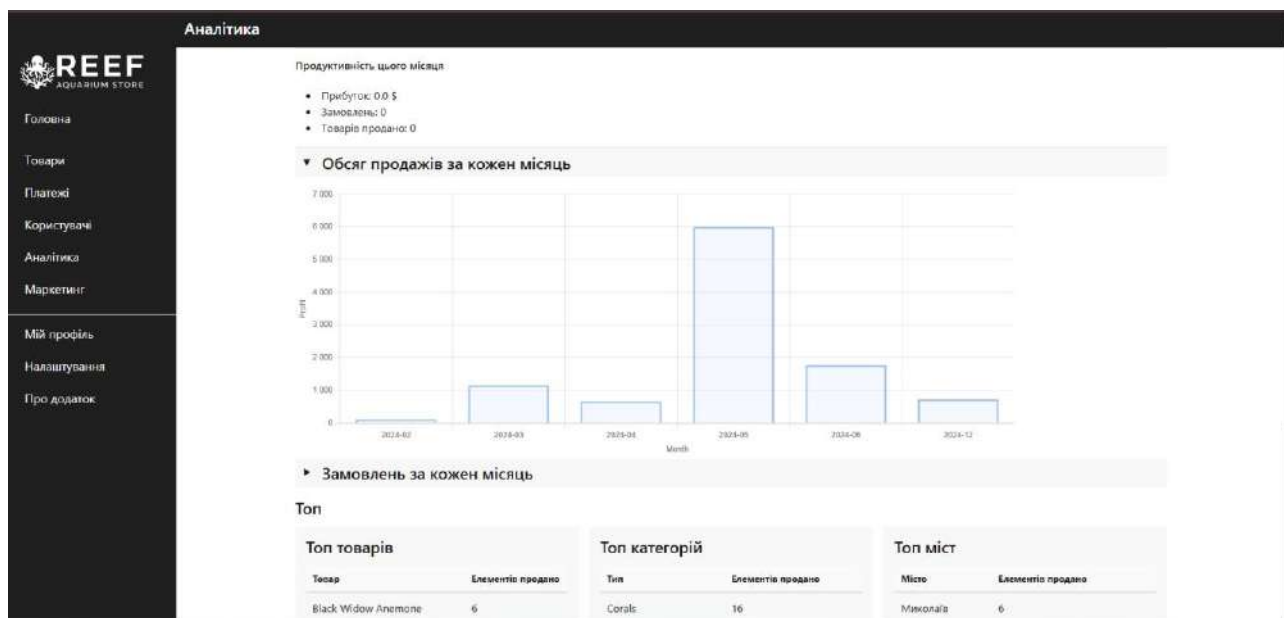


Рисунок 3.7 - Перегляд розділу «Аналітика»

У інтерфейсі бухгалтера, що зображено на рисунку 3.8, забезпечено доступ до розділів «Журнал фінансових операцій», «Податкові звіти», «Фінансова аналітика», «Формування документів». У «Податкові звіти» бухгалтер може сформувати декларацію з ПДВ, оборотно-сальдову відомість, звіт по рахунках та залишках. Для звітів реалізовано шаблони, що відповідають вимогам податкових органів. У вкладці «Фінансова аналітика» відображається динаміка прибутків і витрат за місяцями, структура доходів за видами товарів, середній чек, частка витрат у собівартості. У розділі «Формування документів» користувач може

створити рахунок-фактуру, акт виконаних робіт, прибутковий касовий ордер, договір. Документи заповнюються автоматично з бази даних.

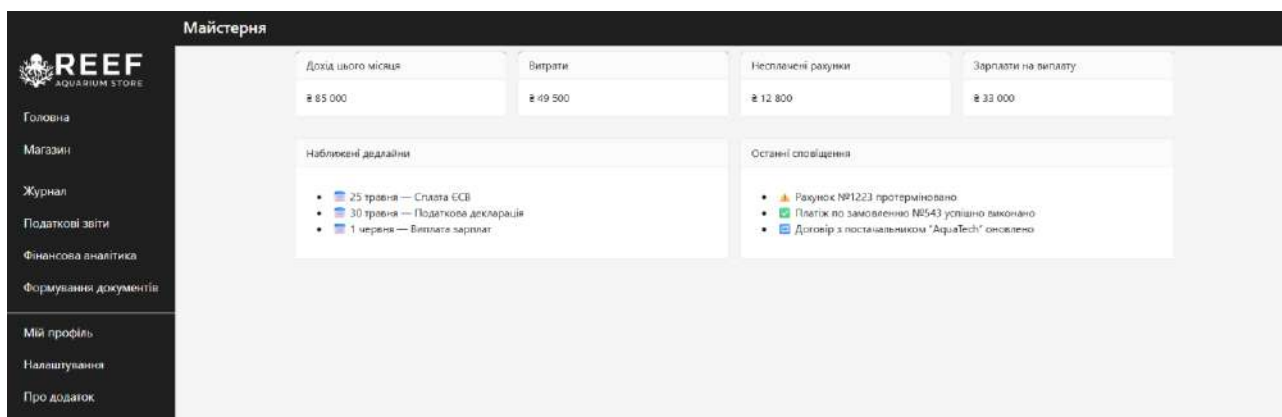


Рисунок 3.8 - Головна сторінка бухгалтера

У інтерфейсі сервісного спеціаліста, що зображено на рисунку 3.9, забезпечено доступ до розділів «Реєстр сервісних заявок», «Звіт».

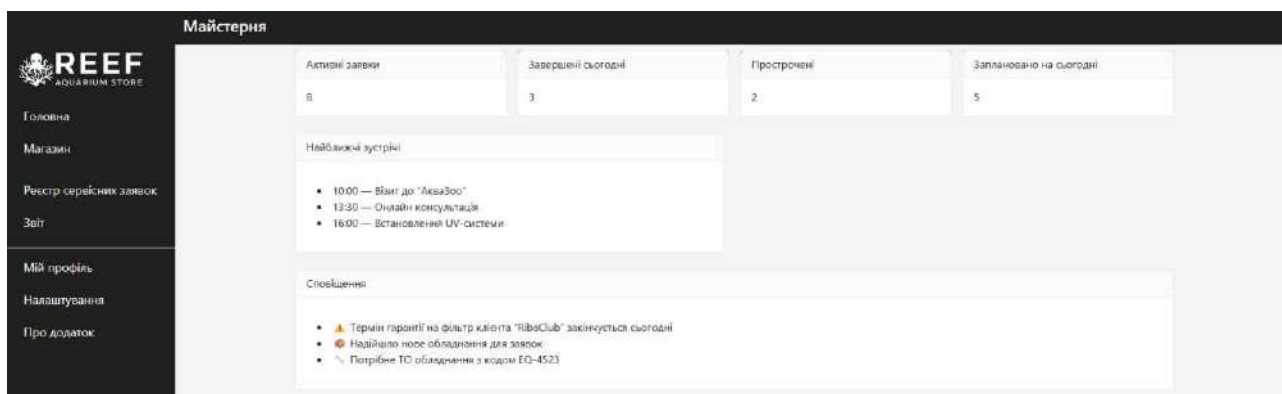


Рисунок 3.9 - Головна сторінка сервісного спеціаліста

«Реєстр сервісних заявок» відображає список актуальних завдань у вигляді карток. Для кожного запису вказуються: номер заявки, дата створення, ПІБ клієнта, адреса, контактний номер, тип завдання (доставка, монтаж, ремонт), товар, що обслуговується, очікувана дата виконання, а також статус заявки (нове, в роботі, завершено, скасовано). У розділі «Звіт», заповнюється результат: фактичний час прибуття, опис виконаних робіт, виявлені недоліки, підпис клієнта (віртуальний або сканований), приєднані фото. Після збереження звіту заявка автоматично змінює статус на «Завершено».

Інтерфейс управління складом призначений для менеджера з логістики та постачання зображено на рисунку 3.10 та має наступні розділи: «Каталог товарів», «Облік товарів», «Додати постачання», «Створити заявку на закупівлю», «Списання». У розділі «Каталог товарів» відображається повний перелік наявної номенклатури. Реалізовано швидкий пошук, фільтрацію за категоріями та функцію редагування записів. Розділ «Облік товарів» відображає поточні залишки продукції на складі. Таблиця включає поля: кількість, дата останнього надходження, мінімальний резерв, рівень запасу (високий, середній, критичний), а також індикатори, які допомагають швидко ідентифікувати проблемні позиції. У випадку зміни фактичного залишку під час ревізії, дані можуть бути оперативно скориговані безпосередньо в інтерфейсі. У розділі «Додати постачання» реалізовано форму внесення нової партії товарів. Розділ «Створити заявку на закупівлю» дозволяє сформувати перелік товарів, які потребують поповнення. Розділ «Списання» призначений для оформлення зменшення кількості товару у разі втрати, пошкодження, завершення строку придатності або інвентаризаційного розходження.

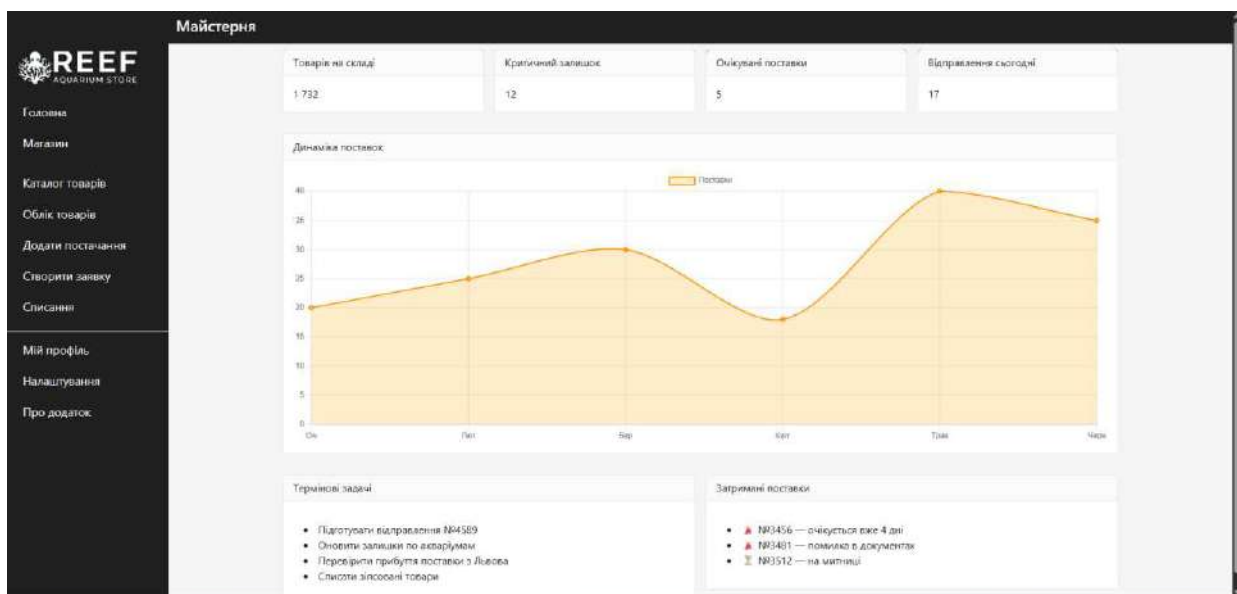


Рисунок 3.10 - Головна сторінка управління складом

Інтерфейс управління продажами призначений для менеджера з продажу зображений на рисунку 3.11 та має наступні розділи: «Журнал замовлень», «Новий продаж», «Клієнти», «Акції та знижки», «Комунікації», «Завдання». У

розділі «Журнал замовлень» представлено таблицю з інформацією про замовлення з фільтрами та функцією пошуку. Розділ «Новий продаж» містить форму, в якій менеджер обирає клієнта або додає нового, підбирає товари з каталогу, вказує кількість, застосовує знижку, додає спосіб оплати й форму доставки. Розділ «Клієнти» надає можливість фільтрувати клієнтів за кількістю покупок, сумарною виручкою. Для кожного клієнта доступна картка з даними, історією замовлень. У розділі «Акції та знижки» менеджер має доступ до поточних маркетингових програм, де реалізовано створення нових знижок, встановлення умов їх дії. У модулі «Комунікації» ведеться журнал взаємодії з клієнтами, що містить історію дзвінків, електронних повідомлень.

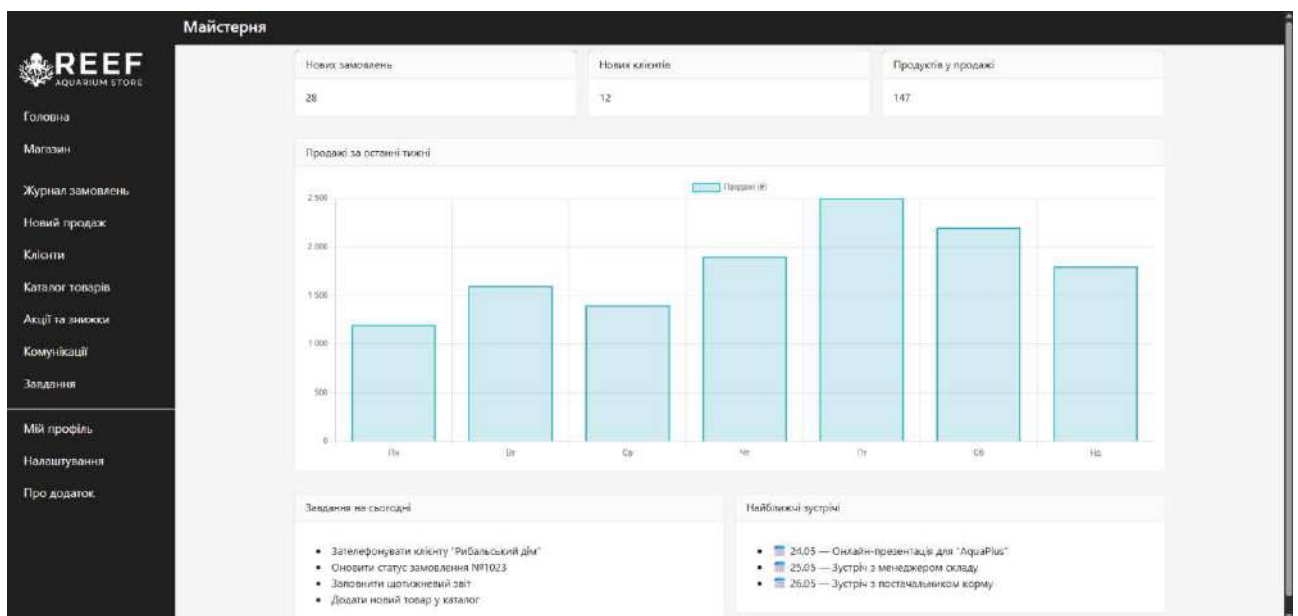


Рисунок 3.12 - Головна сторінка управління продажами

3.3 Висновок до розділу 3

У третьому розділі, на основі сформованих вимог та розробленого проєкту, реалізовано вебзастосунок, який відповідає поставленим функціональним задачам: облік товарів, управління запасами, ведення продажів, аналіз прибутків, генерація звітів та підтримка роботи персоналу. Розроблено робочу документацію та показано екранні форми, що забезпечують інтуїтивно

зрозумілий інтерфейс для взаємодії з системою. У результаті виконання розділу створено повноцінний інструмент для автоматизації бізнес-процесів салону, що забезпечує стабільну роботу в браузерному середовищі.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Вступ

У випадку автоматизації бізнес-процесів салону акваріумістики за допомогою вебзастосунку REEF, значна частина персоналу здійснюватиме діяльність, пов'язану з тривалим використанням персональних комп'ютерів. Специфіка салону передбачає наявність акваріумів з живими істотами, що створює додаткові умови праці. Це зумовлює необхідність дотримання вимог охорони праці, спрямованих на створення безпечних та комфортних умов праці, зокрема щодо організації робочих місць, мікроклімату, освітлення та режимів праці й відпочинку.

4.2 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, характерних для приміщення

У приміщеннях салону акваріумістики, де здійснюється робота з ПК та обслуговування акваріумів, можуть діяти такі небезпечні та шкідливі фактори:

- підвищений рівень статичної електрики;
- нерівномірність розподілу яскравості в полі зору;
- підвищена яскравість світлового зображення;
- ураження електричним струмом;
- напруга зору та уваги;
- тривалі статичні навантаження [20];
- невідповідні параметри мікроклімату (температура, вологість, швидкість руху повітря) [21];
- можливий контакт з мікроорганізмами, що можуть розвиватися у водному середовищі акваріумів.

4.3 Розроблення заходів щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з ПК

Для мінімізації впливу вищезазначених факторів та забезпечення безпечних умов праці, необхідно впровадити наступні заходи:

- розміщення елементів робочого місця не має заважати рухам та переміщенню для експлуатування ПК;
- монітор встановлюють так, щоб відстань від поверхні екрана до очей користувача була 600-700 мм залежно від розміру екрана;
- клавіатуру розміщують на робочому або окремому столі на відстані 100-300 мм від краю з боку користувача, не допускати хитання клавіатури;
- конструкція робочого столу має бути такою, щоб оптимально розмістити на робочій поверхні обладнання, що використовують, з урахуванням кількості, розмірів, конструктивних особливостей і характеру його роботи;
- крісло має забезпечувати підтримування раціональної робочої пози під час виконання основних виробничих операцій та можливість зміни пози, тип робочого крісла обирають залежно від характеру та тривалості роботи [20];
- приміщення мають бути обладнані системами опалення, кондиціонування повітря, або припливно-витяжною вентиляцією;
- оптимальні значення параметрів мікроклімату: температура повітря повинна становити 22–25°C, відносна вологість повітря — 40–60%, швидкість руху повітря — не більше 0,1 м/с;
- регулярно перевіряти рівень вологості в приміщенні, особливо в зонах розміщення акваріумів, та вживати заходів для запобігання надмірному зволоженню;
- природне освітлення має забезпечувати коефіцієнт природної освітленості (КПО) не нижче ніж 1,5%, для регулювання рівня освітлення природним світлом бажано застосовувати жалюзі

- штучне освітлення приміщення має бути обладнане системою загального рівномірного освітлення, застосування світильників без розсіювачів та екрануючих сіток забороняється [21];
- використовувати лише справне електрообладнання з наявністю заземлення;
- забезпечити регулярну перевірку електропроводки та розеток на відповідність вимогам безпеки;
- заборонити самостійне проведення ремонтних робіт працівниками, які не мають відповідної кваліфікації;
- проводити попередні та періодичні медичні огляди працівників, для виявлення можливих професійних захворювань;
- організувати щоденне вологе прибирання приміщень для зменшення запиленості та покращення якості повітря.

4.4 Висновок до розділу 4

У четвертому розділі проведено аналіз небезпечних та шкідливих факторів, пов'язаних із тривалою роботою за персональним комп'ютером у приміщенні салону. Розроблено комплекс заходів щодо забезпечення безпечних і комфортних умов праці враховуючи гігієнічні, технічні та організаційні вимоги при проєктуванні середовища для експлуатації системи.

ВИСНОВОК

У результаті виконання дипломної роботи було досягнуто поставлену мету — здійснено системний аналіз діяльності салону акваріумістики та на його основі розроблено концепцію, проєкт і реалізацію вебзастосунку для автоматизації основних бізнес-процесів.

Досліджено предметну область, визначено ключові проблеми в управлінні, обліку та обслуговуванні клієнтів, а також встановлено, що відсутність автоматизації негативно впливає на рентабельність і гнучкість ухвалення рішень. Проведено аналіз бізнес-процесів, рівня прибутковості та механізмів прийняття управлінських рішень та сформовано вимоги до інформаційної системи, розроблено її концепцію з урахуванням функціональних задач і потоків даних.

Розроблено проєкт ІС: побудовано концептуальну, логічну та фізичну моделі бази даних, визначено інформаційне, програмне та технічне забезпечення. Обрано сучасні вебтехнології, які дозволяють створити зручне й доступне рішення без потреби у встановленні локального ПЗ.

Реалізовано вебзастосунок, що повністю відповідає сформульованим вимогам: користувач отримує змогу вести облік товарів і запасів, реєструвати продажі, формувати звіти, покращувати взаємодію з клієнтами. Створено відповідну робочу документацію та розроблено інтерфейс користувача.

Проведено аналіз умов праці персоналу при роботі з ПК і розроблено комплекс заходів із безпеки праці з урахуванням вимог ергономіки, мікроклімату й освітлення.

Результати проєкту мають високу прикладну значущість і можуть бути адаптовані до інших видів спеціалізованого роздрібного бізнесу з подібною структурою. Розроблена система має модульну архітектуру, що дозволяє масштабувати її функціонал, інтегрувати з іншими платформами, додавати мобільний доступ та розширювати складові без суттєвої зміни ядра застосунку.

На момент завершення етапу проєктування реалізовано основну архітектуру, базову функціональність клієнтської та серверної частин, спроектовано структуру бази даних, створено ключові інтерфейси та підготовлено робочу документацію. Станом на дату подання роботи триває тестування основних модулів, уточнення бізнес-логіки та доопрацювання функцій для ролей користувачів.

Впровадження інформаційної системи планується здійснити в умовах тестової експлуатації на базі приватного салону акваріумістики «REEF», розташованого у місті Миколаїв. Попереднє погодження з адміністрацією організації вже досягнуто, проведено збір первинних вимог і надано демонстраційну версію інтерфейсу. Подальші етапи впровадження включатимуть завершення реалізації, навчання персоналу, запуск пілотного режиму та поступовий перехід до повноцінної роботи на базі нової системи.

Таким чином, результати дипломного проєкту підтверджують досягнення поставленої мети, мають реальну прикладну вартість і високий потенціал для впровадження у практичну діяльність. Повна реалізація розробки дозволить забезпечити цифрову трансформацію одного з нішевих напрямів малого бізнесу — акваріумної торгівлі — з перспективою масштабування на інші формати торговельних підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Світлишин, І. І. (2023). Категоріальний аналіз поняття «бізнес-процес».
2. Шляга, О. В., & Шипуля, Л. І. (2014). Прибуток та рентабельність як показники ефективності виробництва. Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії, (8), 75-81.
3. Кондратенко, Н. О., Новікова, М. М., & Гнатенко, М. К. (2018). Поліпшення якості прийняття управлінських рішень в організації. Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки, (51), 55-63.
4. Дмитрик, І. О., & Загороднюк, О. В. (2024). Роль BPM, CRM та ERP систем у цифровій трансформації українського бізнесу. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва, 191-201.
5. <https://www.java.com/en/>
6. <https://spring.io/projects/spring-boot>
7. <https://www.postgresql.org/>
8. Марченко А.В. (2016) Проектування інформаційних систем, 90
9. Вендров, А. М. (2006). Проектування програмного забезпечення економічних інформаційних систем: підручник. М.: Фінанси і статистика, 544, 3.
10. Грекул В. І. Проектування інформаційних систем. Практикум. М: Національний відкритий університет «ІНТУІТ», 2012. -159 с.
11. Ременяк, Л. В. (2016). Проектування інформаційних систем: конспект лекцій.
12. https://uk.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language
13. Bloch, J. (2017). Effective java. Addison-Wesley Professional.
14. Fowler, M. (2018). UML distilled: a brief guide to the standard object modeling language. Addison-Wesley Professional.
15. Sutrisno, S., Ausat, A. M. A., Permana, B., & Harahap, M. A. K. (2023). Do Information Technology and Human Resources Create Business Performance: A

- Review. International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev., 8(8), 14.
16. Hoerl, R. W., & Snee, R. D. (2020). Statistical thinking: Improving business performance. John Wiley & Sons.
 17. Rainer, R. K., Prince, B., Sanchez-Rodriguez, C., Splettstoesser-Hogeterp, I., & Ebrahimi, S. (2020). Introduction to information systems. John Wiley & Sons.
 18. Heckler, M. (2021). Spring Boot: Up and Running. O'Reilly Media.
 19. Valacich, J. S., George, J. F., & Valacich, J. S. (2022). Modern systems analysis and design (2017). Google Sch. Google Sch. Digit. Libr. Digit. Libr.
 20. <https://services.uteka.ua/ua/publication/zrazky-34-trudovi-vidnosyny-ta-oplata-pratsi-138-instrukciya-po-oxrane-truda-pri-rabote-na-personalnom-kompyutere-obrazec>
 21. <https://te.dsp.gov.ua/robota-v-ofisi-osnovni-sanitarno-gigiyenichni-vymogy/>

ДОДАТОК А. ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА

Сфера застосування системи охоплює автоматизацію діяльності роздрібного салону, що спеціалізується на продажу акваріумів, риб, аксесуарів та супутніх товарів. Система розроблена для використання в межах одного підприємства та підтримує локальну або хмарну експлуатацію.

Вебзастосунок надає можливості для обліку товарів, обробки замовлень, ведення клієнтської бази, формування звітів, перегляду залишків продукції, керування працівниками та аналітичного моніторингу діяльності.

Для ефективного використання системи достатньо базового рівня комп'ютерної підготовки: уміння користуватися браузером, вводити текст, працювати з формами, таблицями та розуміти просту навігацію в інтерфейсі.

Призначення та умови застосування

Інформаційна система призначена для автоматизації таких видів діяльності: ведення електронного каталогу товарів, оформлення та контроль замовлень, управління залишками на складі, реєстрація та обслуговування клієнтів, генерація аналітичних звітів, облік продажів.

Функції системи охоплюють:

- підтримку повного життєвого циклу замовлення — від оформлення до закриття;
- автоматичне оновлення стану складу;
- реєстрацію нових клієнтів і збереження їх історії покупок;
- розмежування прав доступу відповідно до ролей користувачів (адміністратор, менеджер, касир).

Система ефективно функціонує за таких умов:

- наявність стабільного інтернет-з'єднання у разі хмарного розгортання;

- використання підтримуваного браузера (рекомендовано Google Chrome або Mozilla Firefox версії не нижче за 100);
- правильне встановлення дистрибутиву та запуск серверної частини.

Підготовка до роботи

До складу дистрибутивного носія входять:

- вихідний код серверної частини на Java (Spring Boot);
- статичні файли клієнтської частини;
- конфігураційні файли (application.properties, data.sql);
- файл README.md з інструкціями по запуску;
- скрипти ініціалізації бази даних у форматі PostgreSQL.

Порядок встановлення:

- встановити середовище виконання Java;
- встановити PostgreSQL, створити базу та виконати скрипти з ініціалізації;
- зібрати та запустити серверну частину через Maven або IDE;
- відкрити браузер та перейти за вказаною адресою.

Після запуску системи необхідно перевірити працездатність:

- здійснити вхід з обліковими даними адміністратора;
- перевірити наявність з'єднання з БД;
- переконатися у доступності основних сторінок (товари, замовлення, клієнти);
- перевірити функцію додавання нового товару та обробку тестового замовлення.

Опис операцій

Перегляд товарів у каталозі

Умови виконання: доступна головна сторінка інтернет-магазину; користувач авторизований або неавторизований.

Підготовчі дії: завантаження сторінки каталогу, ініціалізація фільтрів та сортування.

Основні дії: перегляд товарів, застосування фільтрів за категорією, ціною, наявністю; пошук за назвою чи артикулом.

Заключні дії: формування списку переглянутих товарів, можливе додавання товару до кошика або переходу на сторінку товару.

Ресурси: таблиця `products`, модуль фільтрації, пошуковий інтерфейс, кеш запитів.

Перегляд сторінки деталей про товар

Умови виконання: користувач переходить на сторінку конкретного товару з каталогу.

Підготовчі дії: запит до бази даних за ID товару.

Основні дії: виведення опису, характеристик, фото, ціни, наявності, можливості вибору кількості.

Заклучні дії: користувач додає товар до кошика або повертається до каталогу.

Ресурси: таблиці `products`, `categories`, модуль візуалізації зображень, форма додавання до кошика.

Додавання товарів до кошика

Умови виконання: обраний товар доступний для замовлення.

Підготовчі дії: вибір товару, кількості.

Основні дії: натискання кнопки «Додати до кошика», оновлення локального або серверного кошика.

Заклучні дії: збереження в `session storage`.

Ресурси: таблиця `cart_items`, модуль сесій, кеш браузера або `backend`.

Оформлення замовлення (checkout)

Умови виконання: користувач авторизований або вводить дані вручну; кошик не порожній.

Підготовчі дії: перевірка кошика, заповнення даних доставки, контактів, способу оплати.

Основні дії: підтвердження замовлення, валідація форми, створення замовлення в базі.

Заключні дії: очистка кошика, відображення підтвердження, зміна статусу замовлення на «очікує обробки».

Ресурси: таблиці orders, order_items, clients, payments.

Реєстрація користувача

Умови виконання: користувач не має акаунта.

Підготовчі дії: відкриття форми реєстрації.

Основні дії: введення ПІБ, телефону, email, пароля; підтвердження згоди.

Заключні дії: створення облікового запису, автоматичний вхід у систему, запис у clients.

Ресурси: таблиця clients, форма реєстрації, механізм авторизації.

Авторизація користувача

Умови виконання: користувач уже зареєстрований у системі.

Підготовчі дії: введення email і пароля у форму входу.

Основні дії: перевірка облікових даних, створення сесії.

Заклучні дії: перехід до особистого кабінету; оновлення стану інтерфейсу.

Ресурси: таблиця clients, модуль аутентифікації, токен сесії.

Перегляд і редагування профілю

Умови виконання: користувач авторизований.

Підготовчі дії: вхід до особистого кабінету, завантаження профілю.

Основні дії: зміна контактних даних, пароля, перегляд історії замовлень.

Заклучні дії: збереження змін, підтвердження.

Ресурси: таблиця clients, orders, форма профілю.

Перегляд історії замовлень

Умови виконання: авторизований користувач має попередні замовлення.

Підготовчі дії: перехід до сторінки «Мої замовлення».

Основні дії: перегляд списку замовлень, деталізація за номером.

Заключні дії: користувач отримує інформацію про статуси, товари, суму, дату замовлення.

Ресурси: таблиці orders, order_items, clients.

Оформлення замовлення

Умови виконання: користувач авторизований як менеджер з продажу або адміністратор; у базі наявні доступні товари.

Підготовчі дії: відкриття форми створення замовлення; вибір або створення клієнта.

Основні дії: вибір товарів, зазначення кількості, спосіб оплати та доставки, застосування знижок.

Заклучні дії: збереження замовлення, зменшення залишків, генерація рахунку.

Ресурси: таблиці orders, order_items, clients, products.

Реєстрація нового клієнта

Умови виконання: авторизований менеджер або клієнт на сайті.

Підготовчі дії: відкриття форми реєстрації.

Основні дії: введення контактних даних, email, пароля, згоди з політикою.

Заклучні дії: створення облікового запису.

Ресурси: таблиця clients, форма registration.

Облік товарів

Умови виконання: користувач має права логіста або адміністратора.

Підготовчі дії: відкриття розділу «Облік товарів».

Основні дії: перегляд залишків, пошук, фільтрація, експорт звіту.

Заключні дії: запис запитів до системи аналітики або журналу доступу.

Ресурси: таблиця inventory, фільтри, звіти, кешовані дані.

Додавання постачання

Умови виконання: наявність постачальника та товарів у системі.

Підготовчі дії: відкриття форми постачання.

Основні дії: вибір товарів, зазначення кількості, ціни, дати.

Заключні дії: оновлення залишків, збереження запису.

Ресурси: таблиці supplies, products, suppliers.

Списання товару

Умови виконання: товар на складі, користувач має відповідні права.

Підготовчі дії: відкриття форми списання.

Основні дії: введення кількості, причини списання, коментаря.

Заключні дії: зменшення залишку, логування операції.

Ресурси: таблиця write_offs, inventory, інтерфейс списань.

Створення заявки на закупівлю

Умови виконання: активна роль логіста; залишки товарів критичні.

Підготовчі дії: аналіз залишків, відкриття форми заявки.

Основні дії: вибір товарів, зазначення кількості, постачальника.

Заключні дії: збереження заявки, підготовка до друку або надсилання.

Ресурси: таблиці products, purchase_requests.

Проведення платежу (клієнтом або бухгалтером)

Умови виконання: створене замовлення зі статусом «очікує оплати».

Підготовчі дії: відкриття платіжної форми або розділу фінансів.

Основні дії: вибір способу оплати, введення суми, підтвердження.

Заключні дії: оновлення статусу замовлення, запис транзакції.

Ресурси: таблиці payments, orders

Складання фінансового звіту

Умови виконання: користувач має роль бухгалтера.

Підготовчі дії: вибір періоду, типу звіту.

Основні дії: генерація підсумків за замовленнями, витратами, прибутками.

Заключні дії: експорт у PDF/Excel, архівація.

Ресурси: таблиці payments, expenses, orders, аналітичний модуль.

Оцінка ефективності продажів

Умови виконання: доступ бухгалтера або керівника.

Підготовчі дії: вибір аналітичного періоду.

Основні дії: побудова графіків, зведення середніх чеків, найпопулярніших товарів.

Заклучні дії: збереження результатів, формування управлінського звіту.

Ресурси: модуль аналітики, таблиці orders, clients, products.

Робота сервісного спеціаліста з заявками

Умови виконання: є активна заявка з доставкою або обслуговуванням.

Підготовчі дії: відкриття реєстру заявок.

Основні дії: підтвердження виїзду, внесення результатів виконання.

Заклучні дії: оновлення статусу заявки, створення звіту.

Ресурси: таблиці service_requests, clients, products.

Управління знижками та акціями

Умови виконання: менеджер або адміністратор має доступ до цінової політики.

Підготовчі дії: відкриття розділу «Акції та знижки».

Основні дії: створення нової акції, вибір умов, дати дії.

Заклучні дії: збереження, оновлення інтерфейсу магазину.

Ресурси: таблиці discounts, products, фільтри каталогу.

Формування та друк документів

Умови виконання: замовлення або постачання створено.

Підготовчі дії: вибір документа (рахунок, накладна, акт).

Основні дії: автозаповнення реквізитів, перевірка даних.

Заклучні дії: експорт у PDF або друк.

Ресурси: шаблони документів, модуль PDF-генерації.

ДОДАТОК Б. ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ

Метою випробувань є перевірка працездатності, функціональності, використання та відповідності розробленого вебзастосунку REEF вимогам, сформульованим на етапі технічного проектування. Тестування проводиться з метою виявлення можливих помилок у логіці роботи, перевірки коректності взаємодії між модулями системи та підтвердження готовності продукту до дослідної експлуатації.

У процесі перевірки вебзастосунку застосовано наступні види випробувань:

- функціональне тестування — перевірка основних сценаріїв використання системи відповідно до ролей користувачів;
- тестування інтерфейсів — оцінка відображення елементів UI на різних пристроях і перевірка зручності взаємодії;
- тестування бази даних — перевірка коректності створення, зчитування, оновлення та видалення записів;
- тестування безпеки доступу — перевірка механізмів автентифікації та авторизації;
- кросбраузерне тестування — перевірка відображення та роботи системи в популярних браузерах;
- навантажувальне тестування (обмежене) — симуляція роботи кількох користувачів для перевірки стабільності при одночасному доступі до базових функцій.

Тестування проводилося вручну з використанням тестових сценаріїв, а також частково — з використанням автоматизованих запитів до API. Результати фіксувались у таблиці відповідності «вимога — тест — результат».

Кожен сценарій включав: початкові умови (стан бази даних, роль користувача); послідовність дій; очікуваний результат; фактичний результат;

висновок (пройдено/не пройдено, виявлені помилки). Перелік тестових сценаріїв наведено у таблиці.

Випробування проводились у тестовому середовищі на локальному сервері з використанням браузерів Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge на ОС Windows 11. Для тестування бази даних використовувався клієнт pgAdmin 4. Були залучені користувачі з тестовими ролями: адміністратор, бухгалтер, менеджер, клієнт.

У ході тестування виявлено незначні помилки інтерфейсу, які були усунуті. Основні функції системи працюють згідно з технічним завданням. Механізми доступу, обробки даних, фільтрації та взаємодії з базою даних продемонстрували стабільність і логічну послідовність. Таким чином, вебзастосунок REEF визнано придатним до дослідної експлуатації в реальному середовищі за умови подальшого розширення функціоналу та покращення UI.

Тестові сценарії функціонального тестування вебзастосунку REEF

	Назва тесту	Початкові умови	Дії користувача	Очікуваний результат	Фактичний результат	Статус
1	Оформлення замовлення клієнтом	Клієнт авторизований, кошик не порожній	Натискає «Оформити замовлення»	Замовлення створено, статус: «очікує»	Відповідає очікуваному	Пройдено
2	Додавання постачання менеджером	Менеджер логістики авторизований	Створює нове постачання через форму	Залишки оновлено, постачання збережено	Відповідає очікуваному	Пройдено
3	Спроба входу з неправильними даними	Користувач вводить неправильні дані	Вводить хибний email і пароль	Система відмовляє у вході, виводить помилку	Відповідає очікуваному	Пройдено
4	Захист адміністративної панелі	Клієнт авторизований, намагається перейти до /admin	Відкриває URL адміністративної панелі	Відображається сторінка 403 або перенаправлення	Відповідає очікуваному	Пройдено

5	Відображення товарів у каталозі	Каталог має щонайменше 5 товарів	Відкриває сторінку каталогу	Усі товари відображаються коректно	Відповідає очікуваному	Пройдено
6	Реєстрація нового клієнта	Користувач неавторизований	Заповнює форму реєстрації	Обліковий запис створено, автоматичний вхід	Відповідає очікуваному	Пройдено
7	Додавання товару в каталог	Адміністратор авторизований	Додає новий товар через адмін-панель	Товар з'являється у каталозі	Відповідає очікуваному	Пройдено
8	Фільтрація товарів за категорією	У каталозі є кілька категорій товарів	Вибирає категорію у фільтрі	Каталог оновлюється, показує вибрані товари	Відповідає очікуваному	Пройдено
9	Оформлення заявки на закупівлю	Менеджер логістики авторизований	Створює заявку на закупівлю	Заявку створено, статус: «очікує»	Відповідає очікуваному	Пройдено
10	Списання зіпсованого товару	Товар на складі має пошкодження	Заповнює форму списання	Товар списано, запис створено	Відповідає очікуваному	Пройдено
11	Формування звіту з продажів	Менеджер з продажу авторизований	Обирає період і генерує звіт	Звіт збережено або виведено на екран	Відповідає очікуваному	Пройдено

ДОДАТОК В. ФРАГМЕНТИ ЛІСТИНГУ

Product.java

```
@Entity
@Table(name = "product")
public class Product {
    @Id
    @Column(name = "id", nullable = false)
    private Integer id;

    @Column(name = "name", nullable = false, length = 40)
    private String name;

    @ManyToOne(fetch = FetchType.LAZY, optional = false)
    @JoinColumn(name = "subcategory_id", nullable = false)
    private Subcategory subcategory;

    @Column(name = "price", nullable = false, precision = 38,
scale = 2)
    private BigDecimal price;

    @Column(name = "description", length = 100)
    private String description;

    @Column(name = "created_at", nullable = false)
    private Instant createdAt;

    public Integer getId() {
        return id;
    }

    public void setId(Integer id) {
        this.id = id;
    }
}
```

```
}

public String getName() {
    return name;
}

public void setName(String name) {
    this.name = name;
}

public Subcategory getSubcategory() {
    return subcategory;
}

public void setSubcategory(Subcategory subcategory) {
    this.subcategory = subcategory;
}

public BigDecimal getPrice() {
    return price;
}

public void setPrice(BigDecimal price) {
    this.price = price;
}

public String getDescription() {
    return description;
}

public void setDescription(String description) {
    this.description = description;
}

public Instant getCreatedAt() {
```



```

        return createdAt;
    }

    public void setCreatedAt(Instant createdAt) {
        this.createdAt = createdAt;
    }
}

```

ProductRepository.java

```

public interface ProductRepository extends JpaRepository<Product,
Integer> {
    Product findById(int id);
    List<Product> findBySubcategoryCategoryIdIs(int id);
    List<Product> findProductsBySubcategoryIdIs(int id);
    Product findProductById(Integer id);
}

```

ProductService.java

```

@Service
@AllArgsConstructor
public class ProductService {

    @Autowired
    ProductRepository productRepository;

    public List<Product> showAllProducts() {
        return productRepository.findAll();
    }

    public List<Product> showProductsByType(int id) {
        return productRepository.findProductsBySubcategoryIdIs(id);
    }

    public List<Product> showProductsByCategory(int id) {

```

```

        return productRepository.findBySubcategoryCategoryIdIs(id);
    }

    public Product showProductById(int id){
        return productRepository.findProductById(id);
    }

}

```

ShopController.java

```

@Controller
@AllArgsConstructor
public class ShopController {
    @Autowired
    private ProductService productService;

    @GetMapping("/customer_profile")
    public String showCustomerProfile(Model model){
        return "store/store_customer_profile";
    }

    @GetMapping("/store_main")
    public String showMainPageStore(Model model){
        return "store/store_main";
    }

    // Відображення сторінки з товарами відповідно параметрів
    sortField та sortDir
    @GetMapping("/products")
    public String showProducts(Model model) {
        List<Product> products = productService.showAllProducts();
        model.addAttribute("products", products);
        return "store/store_product_list";
    }
}

```

```

@GetMapping("/contacts")
public String showContacts(Model model){
    return "store/store_contacts";
}

// Відображення сторінки з товарами за певною категорією
@GetMapping("/products/category/{categoryId}")
public String
showProductsByCategory(@PathVariable("categoryId") int categoryId,
Model model) {
    List<Product> products =
productService.showProductsByCategory(categoryId);
    model.addAttribute("products", products);
    return "store/store_product_list";
}

// Відображення сторінки з товарами за певною підкатегорією
@GetMapping("/products/type/{typeId}")
public String showProductsByType(@PathVariable("typeId") int
typeId, Model model) {
    List<Product> products =
productService.showProductsByType(typeId);
    model.addAttribute("products", products);
    return "store/store_product_list";
}

// Відображення сторінки з повною інформацією про товар
@GetMapping("/products/{id}")
public String showProductDetail(@PathVariable("id") int id,
Model model) {
    Product product = productService.showProductById(id);
    model.addAttribute("product", product);
    return "store/store_product_details";
}

```

```
}
```

store_product_list.html

```
<!DOCTYPE html>
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org" lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Маразин</title>
    <link rel="stylesheet" href="/main.css">
    <link rel="stylesheet" href="/product.css">
    <link rel="stylesheet" href="/sidebar.css">
    <link rel="stylesheet" href="/footer.css">
    <link
                                                rel="stylesheet"
th:href="@{/webjars/bootstrap/5.3.0/dist/css/bootstrap.css}">
</head>
<body>

<header>
    <div
        class="logo"></div>
    <nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-dark bg-dark">
        <div class="container-fluid">
            <div class="collapse navbar-collapse justify-content-
center" id="navbarNavDarkDropdown">
                <ul class="navbar-nav">
                    <li class="nav-item">
                        <a
                            class="nav-link"
                            aria-current="page"
href='/products'>All Products</a>
                    </li>
                    <li class="nav-item dropdown">
                        <a
                            class="nav-link
                            dropdown-toggle"
role="button"
                            data-bs-toggle="dropdown"
                            aria-
expanded="false">Freshwater Fish</a>
```

```

        <ul class="dropdown-menu">
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 1}">Catfish</a></li>
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 2}">Betta Fish</a></li>
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 3}">Angel Fish</a></li>
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 4}">Barbs</a></li>
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 5}">Corydoras Fish</a></li>
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 6}">Guppies</a></li>
            <li><hr class="dropdown-divider"></li>
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/category/' + 1}">All Freshwater Fish</a></li>
        </ul>
    </li>
    <li class="nav-item dropdown">
        <a class="nav-link dropdown-toggle" data-
bs-toggle="dropdown" role="button" aria-expanded="false">Saltwater
Fish</a>

        <ul class="dropdown-menu">
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 7}">Anthias</a></li>
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 8}">Butterfly Fish</a></li>
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 9}">Clown Fish</a></li>
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 10}">Hawkfish</a></li>
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 11}">Gobies</a></li>
            <li><a
                class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 12}">Seahorses</a></li>

```

```

                <li><a
                    class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 13}">Sharks</a></li>
                <li><a
                    class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 14}">Triggerfish</a></li>
                <li><hr class="dropdown-divider"></li>
                <li><a
                    class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/category/' + 2}">All Saltwater Fish</a></li>
            </ul>
        </li>
        <li class="nav-item">
            <a class="nav-link" aria-current="page"
th:href="@{'/products/category/' + 3}">Corals</a>
        </li>
        <li class="nav-item dropdown">
            <a class="nav-link dropdown-toggle" data-
bs-toggle="dropdown" role="button" aria-expanded="false">Plants</a>
            <ul class="dropdown-menu">
                <li><a
                    class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 17}">Live Plants</a></li>
                <li><a
                    class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 16}">Plastic Plants</a></li>
                <li><hr class="dropdown-divider"></li>
                <li><a
                    class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/category/' + 4}">All Plants</a></li>
            </ul>
        </li>
        <li class="nav-item dropdown">
            <a class="nav-link dropdown-toggle" data-
bs-toggle="dropdown" role="button" aria-expanded="false">Food and
Supplies</a>
            <ul class="dropdown-menu">
                <li><a
                    class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 19}">Accessories</a></li>
                <li><a
                    class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 20}">Food</a></li>
            </ul>
        </li>
    </ul>

```

```

                <li><a
                    class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 21}">Water Treatment</a></li>
                <li><a
                    class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/type/' + 22}">Medication</a></li>
                <li><hr class="dropdown-divider"></li>
                <li><a
                    class="dropdown-item"
th:href="@{'/products/category/' + 6}">All Food and
Supplies</a></li>
            </ul>
        </li>
        <li class="nav-item">
            <a
                class="nav-link"
th:href="@{'/products/category/' + 5}">Aquariums</a>
        </li>
        <li class="nav-item">
            <a
                class="nav-link active"
th:href="@{'/cart'}">Shopping Cart</a>
        </li>
        <li class="nav-item">
            <a
                class="nav-link active"
                aria-
disabled="true" href='/customer_profile'>My Profile</a>
        </li>
        <li class="nav-item">
            <a
                class="nav-link active"
                aria-
disabled="true" href='/contacts'>About Us</a>
        </li>
        <li><h1></h1></li>
    </ul>
    <form class="d-flex" role="search">
        <input class="form-control me-2" type="search"
placeholder="Search" aria-label="Search"/>
        <button
            class="btn btn-outline-success"
type="submit">Search</button>
    </form>
</div>

```

```

        </div>
    </nav>
</header>

<section>
    <div class="container text-center">
        <div class="row">
            <div class="col col-2">
                <div class="dropdown" style="margin: 20px">
                    <button class="btn btn-secondary dropdown-
toggle" type="button" data-bs-toggle="dropdown" aria-
expanded="false">Сортувати за популярністю</button>
                    <ul class="dropdown-menu">
                        <li><a class="dropdown-item"
href="javascript:void(0);" onclick="sortProducts('price',
'asc') ">За зростанням</a></li>
                        <li><a class="dropdown-item"
href="javascript:void(0);" onclick="sortProducts('price',
'desc') ">За спаданням</a></li>
                    </ul>
                </div>
                <div class="dropdown" style="margin: 20px">
                    <button class="btn btn-secondary dropdown-
toggle" type="button" data-bs-toggle="dropdown" aria-
expanded="false">Сортувати за часом додавання</button>
                    <ul class="dropdown-menu">
                        <li><a class="dropdown-item"
href="javascript:void(0);" onclick="sortProducts('price',
'asc') ">За зростанням</a></li>
                        <li><a class="dropdown-item"
href="javascript:void(0);" onclick="sortProducts('price',
'desc') ">За спаданням</a></li>
                    </ul>
                </div>
                <div class="dropdown" style="margin: 20px">

```



```

        <button class="btn btn-secondary dropdown-
toggle" type="button" data-bs-toggle="dropdown" aria-
expanded="false">Сортувати за ціною</button>
        <ul class="dropdown-menu">
            <li><a class="dropdown-item"
href="javascript:void(0);" onclick="sortProducts('price',
'asc')">За зростанням</a></li>
            <li><a class="dropdown-item"
href="javascript:void(0);" onclick="sortProducts('price',
'desc')">За спаданням</a></li>
        </ul>
    </div>
</div>
<div class="col">
    <div class="product-list">
        <div th:each="product : ${products}"
class="product-card">
            <form th:action="@{'/cart/add'}" method="post">
                <input type="hidden" name="productId"
th:value="${product.id}" />
                <input type="hidden" name="quantity"
value="1" />
                <a th:href="@{'/products/' +
${product.id}]" class="product-link">
                    <div class="product-name"
th:text="${product.name}"></div>
                    </a>
                    <div class="product-price" th:text="'$' +
${product.price}">Price</div>
                    <button type="submit" class="btn btn-
outline-dark">Add to Cart</button>
                </form>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```
        </div>
    </div>
</section>
<div class="wrapper">
    <main>...</main>
    <footer>
        <p>&copy; 2024 Reef. All rights reserved.</p>
        <p>Contacts: +380 123 456 789 | info@reef.com</p>
    </footer>
</div>
<script th:src="@{/webjars/jquery/3.7.0/dist/jquery.js}"></script>
<script
th:src="@{/webjars/popperjs__core/2.11.8/dist/umd/popper.js}"></sc
ript>
<script
th:src="@{/webjars/bootstrap/5.3.0/dist/js/bootstrap.bundle.js}"><
/script>
</body>
</html>
```