

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ КИЇВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАДИМА
ГЕТЬМАНА**

**Навчально-науковий інститут
«Інститут інформаційних технологій в
економіці» Кафедра інформаційних систем в
економіці**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

галузь знань 12 «Інформаційні
технології» спеціальність 122
«Комп'ютерні науки»

Форма навчання: денна

КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

на тему

**Проектування CRM-системи для управління замовленнями та покращення
клієнтського досвіду в сегменті екологічних товарів**

Здобувачки Кашук Тетяни Леонідівни

Науковий керівник:

к.т.н., професор
Маєвський О.В.

**Проект допущений до захисту
перед екзаменаційною комісією з
атестації здобувачів вищої освіти**

Завідувач кафедри:

к.е.н., доцент
Тішков Б.О.

Київ 2025

Міністерство освіти і науки України
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
Навчально-науковий інститут «Інститут інформаційних технологій в економіці»
Кафедра інформаційних систем в економіці

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

галузь знань 12 «Інформаційні технології» спеціальність 122
«Комп'ютерні науки»

ПОГОДЖЕНО:

Керівник проектної групи (гарант)
освітньо-професійної програми

_____ Помазун О.М.
“_____” _____ 2025 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Завідувач кафедри інформаційних систем в економіці

_____ Тішков Б.О.
“_____” _____ 2025 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

здобувачки вищої освіти *Кащук Тетяни*
Леонідівни очної (денної) форми навчання
на підготовку випускного бакалаврського проекту
на тему: «Проектування CRM-системи для управління замовленнями та покращення клієнтського досвіду в сегменті екологічних товарів»

Тему затверджено наказом ректора Університету від «7» березня 2025 р. № 529-ст.

Кваліфікаційна бакалаврська робота виконується на матеріалах отриманих під час навчання, у процесі проведення студентських досліджень, а також шляхом аналізу наукових джерел з обраної тематики

План кваліфікаційної бакалаврської роботи

Розділ 1. Характеристика та аналіз предметної галузі

Розділ 2. Структура інформаційної підсистеми

Розділ 3. Проектування та реалізація компонентів підсистеми

Об'єкт дослідження: системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) у сфері електронної комерції, зокрема в екологічно орієнтованому бізнесі.

Предмет дослідження: методи та технології проектування CRM-систем для автоматизації обробки замовлень і покращення клієнтського досвіду в онлайн-торгівлі екотоварами.

Мета випускного бакалаврської роботи: розробка концепції та створення прототипу CRM-системи для екобізнесу, що забезпечує автоматизацію замовлень, зручну взаємодію з клієнтами та екологічно стилізований інтерфейс із функціями персоналізації, сортування, відстеження й зворотного зв'язку.

Примітка: у межах проекту реалізовано не готову систему, а комплексний прототип у Figma.

Конкретні завдання, які студент повинен виконати для досягнення поставленої мети:

У розділі 1 Характеристика та аналіз предметної галузі виконати наступні завдання:

1.1. Характеристика предметної галузі та об'єкта дослідження

Провести аналіз ринку екологічної продукції в електронній комерції.

Визначити основні функціональні та нефункціональні вимоги до CRM-системи для інтернет-магазину екотоварів.

Дослідити існуючі CRM-рішення, що використовуються в e-commerce, та виокремити їх переваги та недоліки в контексті екобізнесу.

1.2. Аналіз літературних джерел та практичного досвіду використання ІС і технологій в предметній галузі

Оглянути наукові публікації, статті та кейси щодо впровадження CRM-систем у сфері онлайн-торгівлі.

Проаналізувати сучасні технології (React, Django, REST API, PostgreSQL) для розробки веб-додатків і CRM-рішень.

У розділі 2 Структура інформаційної підсистеми виконати наступні завдання:

2.1. Формування вимог до інформаційної підсистеми

Сформулювати функціональні та нефункціональні вимоги до CRM-системи для екологічного інтернет-магазину.

Сформулювати технічні та бізнес-вимоги до функціоналу підсистеми з урахуванням специфіки сталого споживання.

2.2. Постановка задачі

Чітко сформулювати завдання розробки прототипу CRM-системи на основі проведеного аналізу. Визначити обсяг робіт, ролі користувачів і основні етапи впровадження прототипу з описом очікуваних результатів.

2.3. Моделювання структури ІС

Розробити візуальні представлення архітектури CRM-системи з деталізацією основних модулів (управління замовленнями, каталог товарів, клієнтський кабінет тощо) та їх взаємозв'язків. Розробити UML-діаграми (діаграми класів, варіантів використання, компонентів), що ілюструють логіку роботи підсистеми.

У розділі 3 Проектування та реалізація компонентів підсистеми виконати наступні завдання:

3.1. Інформаційне забезпечення

Визначити оптимальну модель зберігання інформації для CRM-системи (реляційна база даних) Спроектувати схему бази даних з основними сутностями: клієнти, замовлення, товари, платежі.

3.2. Технічне забезпечення

Визначити рекомендований стек технологій для розробки прототипу (React, Django, PostgreSQL).

Обґрунтувати вибір платформи хостингу, а також API для інтеграції з платіжними сервісами (наприклад, Stripe) і службами доставки.

3.3. Програмне забезпечення

Висвітлити вибір інструментів і середовищ розробки з аргументацією (Figma, VS Code, REST API, Docker).

Розкрити структуру API для взаємодії між фронтендом і бекендом, зокрема логіку обробки замовлень і

перевірки статусів

3.4. Реалізація інформаційної підсистеми

Описати етапи створення прототипу CRM-системи для інтернет-магазину екотоварів

Розробити UI/UX-макет основних інтерфейсів (кабінет клієнта, сторінка замовлення, адміністративна панель).

Завдання підготував
науковий керівник

_____ Масвський Олександр Володимирович

« ____ » _____ 20__ р.

Завдання одержав студент

_____ Кащук Тетяна Леонідівна

« ____ » _____ 20__ р.

ВІДГУК
на кваліфікаційний дипломний проєкт
здобувачки *Кащук Тетяни Леонідівни*
представлену на здобуття освітнього ступеня бакалавр
зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

1. Робота виконана на тему: «Проектування CRM – системи для управління замовленнями та покращення клієнтського досвіду в сегменті екологічних товарів».

2.1. Актуальність теми: тема дипломного проєкту Кащук Т.Л., є актуальною, оскільки динамічний розвиток електронної комерції та зростання актуальності рішень для управління відносинами з клієнтами (CRM) визначають значущість цієї теми, особливо у сфері екологічних товарів.

2.2. Мета кваліфікаційного проєкту – розробка концептуального прототипу CRM – системи, що дозволяє автоматизувати замовлення та покращити якість клієнтського досвіду в екологічному інтернет – магазині.

Для досягнення поставленої мети визначено ряд задач:

- аналіз вимог до сучасних CRM – рішень;
- огляд аналогічних систем, моделювання архітектури, побудова інформаційної структури;
- розробка UI/UX – прототипу.

3. Пояснювальна записка включає основні компоненти, такі як: зміст, вступ, три описових розділи, висновки, список використаних літературних джерел та додатки.

4. Зміст розділів роботи:

Розділ 1: Проведено характеристику предметної галузі та об'єкта дослідження.

Виконано аналіз ринку екологічної продукції в електронній комерції. Визначено основні функціональні та нефункціональні вимоги до CRM – системи для інтернет – магазину екотоварів. Досліджено існуючі CRM – рішення, що використовуються в e – commerce, та окреслено їх переваги та недоліки в контексті екобізнесу. Зроблено Аналіз літературних джерел та практичного досвіду використання ІС і технологій в предметній галузі.

Розділ 2: Розроблено структуру інформаційної підсистеми, зокрема візуальні представлення архітектури CRM – системи з деталізацією основних модулів (управління замовленнями, каталог товарів, клієнтський кабінет тощо) та їх взаємозв'язків. Розроблено UML – діаграми (діаграми класів, варіантів використання, компонентів), що ілюструють логіку роботи підсистеми.

Розділ 3: Розкриває конструктивні аспекти проєкту, включаючи інформаційне, технічне програмне та організаційне забезпечення запропонованої інформаційної підсистеми, а також представлено її реалізацію. Описано етапи створення прототипу CRM – системи для інтернет – магазину екотоварів. Розроблено UI/UX – макет основних інтерфейсів (кабінет клієнта, сторінка замовлення, адміністративна панель).

5. Висновки на достатньому рівні підсумовують результати дослідження та визначають комплексну структуру для автоматизації замовлень та покращення якості клієнтського досвіду в екологічному інтернет – магазині.

6. Список використаних літературних джерел складається з 30 найменувань.

7. Додатки в роботі надано і повній мірі відображають інформативність розробки.

8. Якість оформлення роботи: кваліфікаційний дипломний проєкт Кащук Тетяни Леонідівни виконаний на належному науковому та практичному рівні. Матеріал проєкту викладено логічно та послідовно. Результати дослідження мають наукову та практичну цінність.

Загалом кваліфікаційний дипломний проєкт Кащук Тетяни Леонідівни відповідає діючим вимогам до виконання кваліфікаційних робіт і може бути рекомендований до захисту з подальшим присвоєнням Кащук Т. Л. кваліфікації «бакалавр комп'ютерних наук». Оцінка – «відмінно».

Науковий керівник:

к.т.н., професор



О. В. Маєвський

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну бакалаврську роботу
здобувача вищої освіти
Кащук Тетяни Леонідівни

Тема:

«Проектування CRM-системи для управління замовленнями та покращення клієнтського досвіду в сегменті екологічних товарів»

Актуальність теми кваліфікаційної бакалаврської роботи і доцільність її розроблення.

У сучасних умовах стрімкого розвитку ринку електронної комерції особливої актуальності набуває автоматизація взаємодії з клієнтами та ефективне управління замовленнями. Ці завдання є критично важливими для компаній, що працюють у сфері екологічних товарів, де якість обслуговування та персоналізований підхід є конкурентною перевагою. Обрана тема відповідає викликам часу, оскільки передбачає проектування CRM-системи, яка дозволяє підвищити ефективність бізнес-процесів, покращити досвід користувача та забезпечити сталий розвиток підприємства. Розробка такого програмного забезпечення має практичну цінність для малого та середнього бізнесу в еко-сегменті.

Якість проведеного дослідження.

У роботі автором проведено аналіз сучасних CRM-систем, їх функціоналу та архітектури. Визначено вимоги до інформаційної системи, сформовано цілісну концепцію системи управління замовленнями з урахуванням потреб екологічного онлайн-магазину. Описано структуру бази даних, логіку обробки замовлень, сегментацію клієнтів та механізми персоналізації. Побудовано UML-діаграми (прецедентів, класів, діяльності тощо), що демонструють глибоке розуміння проектування інформаційних систем. Проте, реалізаційна частина подана фрагментарно, а тестування обмежене прикладами без повноцінного аналізу результатів.

Позитивні риси кваліфікаційної бакалаврської роботи.

Робота вирізняється структурованістю викладу, послідовністю аргументації та дотриманням методичних вимог. Продемонстровано вміння аналізувати предметну область, формалізувати бізнес-процеси, застосовувати сучасні засоби проектування програмних систем. Вибір теми та її реалізація засвідчують фахову обізнаність і розуміння потреб клієнтського ринку у сфері еко-товарів. Є всі передумови для подальшої технічної реалізації розробленої моделі.

Зауваження.

1. В роботі частково відсутній технічний опис реалізації функціональних компонентів системи.
2. Недостатньо детально описано модулі аналітики та інтеграції з зовнішніми платформами.

3. Відсутнє економічне обґрунтування розробки власної CRM-системи у порівнянні з готовими рішеннями.
4. Тестування представлено лише у вигляді візуального прикладу інтерфейсу без конкретних сценаріїв.

Практична значимість висновків і рекомендацій.

Розроблений проєкт має потенціал до практичної реалізації у вигляді MVP (мінімально життєздатного продукту) для малого бізнесу, що спеціалізується на екологічних товарах. У подальшому, з доопрацюванням функціоналу, інтеграцією з платіжними сервісами та впровадженням засобів захисту даних, система може бути впроваджена у комерційну діяльність.

Зав. відділення «Програмування»
Відокремленого структурного підрозділу
«Фаховий коледж інформаційних
систем і технологій» _____

Світлана Миколаївна ЯНЧУК

“10” червня 2025 р.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційної бакалаврської роботи студента 4 курсу
Навчально-наукового інституту «Інституту інформаційних технологій в
економіці»

Кашук Тетяни Леонідівни, виконаного на тему:

«Проектування CRM-системи для управління замовленнями та покращення клієнтського досвіду в сегменті екологічних товарів»

Київ: кафедра інформаційних систем в економіці, 2025р.

У роботі розглядається процес проектування та теоретичного обґрунтування архітектури CRM-системи для інтернет-магазину, що спеціалізується на реалізації екологічних товарів. Акцент зроблено на використанні сучасних веб-технологій, таких як React, Django, REST API та PostgreSQL. Дослідження спрямоване на визначення вимог до подібних систем у сфері екоторгівлі та аналіз підходів до формування ефективного, зручного та екологічно орієнтованого клієнтського досвіду.

Розділ 1 присвячений характеристиці предметної галузі, зокрема, аналізу ринку екологічних товарів в електронній комерції, специфіки потреб клієнтів та бізнесу, а також огляду існуючих CRM-рішень. Розглядаються переваги та обмеження сучасних платформ з позиції їх придатності для екобізнесу.

Розділ 2 охоплює проектування структури інформаційної підсистеми CRM-системи. Визначаються функціональні, нефункціональні, технічні та бізнес-вимоги, формулюється постановка задачі, а також моделюється архітектура системи з урахуванням ключових компонентів, таких як модулі управління замовленнями, база клієнтів та каталог товарів.

Розділ 3 включає інформаційне, технічне та програмне забезпечення проєктованої системи. Описано процес створення бази даних, вибір технологічного стеку, обґрунтування інструментів розробки, а також розробку прототипу інтерфейсу за допомогою Figma. Прототип демонструє

функціональність взаємодії між клієнтами, менеджерами та адміністраторами в системі.

Робота має теоретичний характер і є основою для подальшої практичної реалізації CRM-рішення, адаптованого під специфіку електронної комерції в екологічному сегменті.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна бакалаврська робота містить 83 сторінки, 23 рисунка, список літератури з 30 найменувань, 4 додатка.

Розроблення CRM-системи для управління замовленнями та покращення клієнтського досвіду в сегменті екологічних товарів.

Перелік ключових слів: CRM-система, екологічна продукція, React, Django, PostgreSQL, REST API, Figma, електронна комерція.

Предметом дослідження є:
методи та технології проєктування CRM-систем для автоматизації замовлень і клієнтської взаємодії в екологічній електронній комерції.

Об'єктом дослідження виступають:
сучасні підходи до побудови CRM-рішень у сфері e-commerce з урахуванням потреб екоświadомих споживачів та бізнес-процесів екобрендів.

Мета випускного бакалаврського проєкту полягає в:
створенні прототипу CRM-системи для інтернет-магазину екотоварів з адаптивним інтерфейсом, модулем управління замовленнями, клієнтською базою та інтеграцією із зовнішніми сервісами.

Завданнями випускного бакалаврського проєкту є:
Дослідження особливостей електронної торгівлі екотоварами та аналіз існуючих CRM-рішень.
Обґрунтування вибору технологічного стеку (React, Django, PostgreSQL, REST API).
Проектування архітектури системи, включаючи схему бази даних, API та структуру користувацьких інтерфейсів.
Створення прототипу основних модулів: управління замовленнями, персоналізовані пропозиції, звіти, інтерактивний кабінет клієнта.

Апаратні та програмні засоби, що використовувались при проєктуванні:
ПК з ОС Windows (процесор Intel Core i5, 8 ГБ ОЗУ, SSD 512 ГБ); програмне забезпечення: Figma, Draw.io, PostgreSQL, VS Code, Enterprise Architect.

Результати досягнуті в процесі роботи:
створено повноцінний прототип CRM-системи з адаптивним інтерфейсом,
структурованою базою даних і системною логікою клієнтської взаємодії.

Одержані результати можуть бути використані:
у навчальних і практичних цілях — як приклад CRM-проєктування в e-commerce, з можливістю подальшого розширення в робочий програмний продукт.

Рік виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи: 2025 рік

Рік захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи: 2025рік

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	8
РЕФЕРАТ	10
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, ВЕЛИЧИН І ТЕРМІНІВ	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ	6
1.1. Характеристика предметної галузі та об'єкта дослідження.....	6
1.2. Аналіз літературних джерел та практичного досвіду використання ІС і технологій в предметній галузі.....	8
РОЗДІЛ 2. СТРУКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ	12
2.1. Формування вимог до інформаційної підсистеми	12
2.2. Постановка задачі.....	23
2.3. Моделювання структури ІС.....	47
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПОНЕНТІВ ПІДСИСТЕМ	55
3.1. Інформаційне забезпечення.....	55
3.2. Технічне забезпечення	57
3.3. Програмне забезпечення.....	59
3.4. Реалізація інформаційної підсистеми.....	62
ВИСНОВОК.....	64
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66
ДОДАТОК А.....	68
ДОДАТОК Б	69
ДОДАТОК В.....	70
ДОДАТОК Г	71
ДОДАТОК Д.....	72
ДОДАТОК Е	73

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, ВЕЛИЧИН І ТЕРМІНІВ

У цій роботі використано низку галузевих термінів і аббревіатур, характерних для сфери CRM-розробки, веб-технологій і проектування інформаційних систем. Серед основних інструментів — React, що застосовується для створення користувацьких інтерфейсів; Django, який виконує роль серверного фреймворку; PostgreSQL як система управління базами даних; а також Figma, що використовується для розробки інтерактивних прототипів.

Ключові компоненти CRM-системи розглядаються через такі поняття, як користувацький інтерфейс (UI), досвід користувача (UX), інтерфейси прикладного програмування (API), архітектура REST, а також токени авторизації (JWT). У контексті бізнес-процесів застосовуються такі терміни, як мінімально життєздатний продукт (MVP), система управління клієнтами (CRM), ключові показники ефективності (KPI).

Крім цього, використано загальноприйняті технічні поняття, зокрема ORM (об'єктно-реляційне відображення для роботи з базами даних). Всі терміни вживаються у значеннях, що відповідають сучасній галузевій літературі та технічній документації.

ВСТУП

Динамічний розвиток електронної комерції та зростання актуальності рішень для управління відносинами з клієнтами (CRM) визначають значущість цієї теми, особливо у сфері екологічних товарів. Сучасний ринок висуває не лише стандартні вимоги до процесів обслуговування, а й додаткові критерії, пов'язані з прозорістю, сертифікацією, принципами сталого споживання та питаннями довіри до бренду. Зазначені чинники зумовлюють необхідність пошуку та впровадження спеціалізованих CRM-рішень, оскільки традиційні системи часто не враховують особливостей екологічного сегменту ринку.

Огляд літературних джерел демонструє: хоча загальні питання розробки CRM-систем детально висвітлювалися у наукових роботах (наприклад, С. Демченко, 2022; М. Козлов, 2021), а також у технічній документації з сучасних технологій (React, Django, PostgreSQL), специфіка застосування CRM у сфері екологічної електронної комерції досі залишається недостатньо дослідженою. Особливо це стосується підходів до UX-дизайну, автоматизації процесу замовлень, а також відстеження екологічних характеристик продукції.

Об'єктом дослідження у цій роботі є процес проектування CRM-систем для інтернет-магазинів екотоварів, а предметом — методика створення прототипу CRM з урахуванням особливостей електронної комерції екологічної продукції. Основна мета — розробити концептуальний прототип CRM-системи, що дозволяє автоматизувати замовлення та покращити якість клієнтського досвіду в екологічному інтернет-магазині.

Для досягнення поставленої мети визначено низку завдань: аналіз вимог до сучасних CRM-рішень, огляд аналогічних систем, моделювання архітектури, побудова інформаційної структури і розробка UI/UX-прототипу. У дослідженні застосовувалися методи порівняльного аналізу CRM-платформ, критичний огляд

літератури, аналіз користувацьких сценаріїв, UML-моделювання та прототипування за допомогою Figma.

Теоретична значущість роботи полягає у систематизації підходів до проєктування CRM-систем для екологічної електронної комерції. Практична цінність — у створенні прототипу, який може слугувати основою для подальшої розробки функціональної CRM-системи, орієнтованої на потреби сталого бізнесу.

Робота структурована у три розділи: аналіз предметної галузі, побудова інформаційної підсистеми, проєктування та реалізація ключових компонентів CRM-системи. У зв'язку з обмеженими часовими рамками, основна увага зосереджена на архітектурних рішеннях та прототипуванні інтерфейсів. Аналіз джерел підтверджує актуальність теми й потребу подальших досліджень у сфері інтелектуальних CRM-рішень для еко-брендів.

Запропонований прототип CRM є важливим етапом для подальшої розробки комплексних систем, які забезпечують автоматизацію замовлень, підвищення лояльності клієнтів та відповідність сучасним екологічним стандартам.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ

1.1. Характеристика предметної галузі та об'єкта дослідження

У сучасних умовах інтернет-магазини, які спеціалізуються на екологічних товарах, стикаються з низкою унікальних викликів та завдань. Їхня діяльність охоплює широкий спектр екотоварів: від виробів із сертифікованих органічних матеріалів до багаторазових продуктів, біорозкладної упаковки та косметики зі спеціальними стандартами. Ці компанії значною мірою залежать від цифрових каналів для просування та реалізації продукції, а також потребують автоматизації ключових бізнес-процесів: обробки замовлень, управління клієнтською базою, персоналізації пропозицій.

Основні бізнес-процеси в цій сфері включають управління асортиментом, ефективну комунікацію з клієнтами, організацію логістики, здійснення платежів, аналітику продажів та роботу із зворотним зв'язком. Для їх оптимальної реалізації необхідна єдина система управління взаємодією з клієнтами, тобто сучасне CRM-рішення. Саме таке рішення дозволяє централізовано зберігати інформацію про замовлення, історію покупок, клієнтські вподобання, канали комунікації та інші релевантні дані.

Організаційна структура екологічного онлайн-магазину зазвичай передбачає розподіл функцій між менеджером із замовлень, спеціалістом із підтримки клієнтів, маркетингологом-аналітиком, фінансовим менеджером та системним адміністратором. Кожна з цих ролей виконує чітко визначені завдання: контроль і обробка замовлень, ведення клієнтських консультацій, розробка персоналізованих пропозицій, фінансовий моніторинг та забезпечення стабільної роботи CRM-системи.

Функціональна структура організації відображає специфіку завдань кожного фахівця: від оперативної обробки замовлень та підтримки до маркетингової аналітики й фінансової звітності. CRM-рішення забезпечує ефективну інтеграцію цих процесів, дозволяє автоматизувати розсилки, аналізувати купівельну поведінку, формувати звіти та контролювати дебіторську заборгованість.

Для прийняття управлінських рішень використовуються такі інформаційні джерела, як дані про замовлення, відгуки клієнтів, залишки на складах, екологічні сертифікати, історія замовлень, сезонні коливання попиту, популярність товарів тощо. Це дає змогу гнучко адаптувати маркетингові кампанії та стратегії продажів. Документообіг також переноситься у CRM-систему: рахунки-фактури, заявки, електронне листування, складські накладні – все зберігається централізовано.

CRM-система оперує множиною інформаційних сутностей: клієнти, замовлення, товари, категорії, платежі, відгуки, промокоди, повідомлення, постачальники, сертифікати. Взаємозв'язки між цими об'єктами відображають реальні бізнес-процеси, наприклад: клієнт – замовлення – відгук – використаний промокод.

Поширені проблеми інформаційних систем екоторгівлі часто пов'язані з фрагментованістю CRM-архітектури: відсутність синхронізації між модулями, неможливість відстежити клієнтські запити, нестача персоналізації, дублювання даних, складна сегментація клієнтів. Це знижує лояльність клієнтів, ускладнює маркетинг, збільшує час обробки замовлень.

Потреба у вдосконаленні інформаційної системи зумовлена необхідністю створення єдиного центру управління клієнтською взаємодією, підвищенням якості аналітики, скороченням часу обслуговування та мінімізацією помилок. Запровадження сучасної CRM-системи забезпечить автоматизацію основних

бізнес-процесів, повний доступ до історії взаємодії з кожним клієнтом і суттєво підвищить ефективність підприємства.

Насамкінець, інтернет-магазин екотоварів має функціонувати не лише як платформа для продажу, а й як інтегрована бізнес-система з інструментами комунікації, аналітики та управління лояльністю. Ефективність такої системи безпосередньо впливає на рівень продажів, повторних замовлень та стійкість бренду на ринку. Тому розробка сучасної CRM-системи для екологічної електронної комерції є одним із ключових напрямків розвитку автоматизації бізнесу.

1.2. Аналіз літературних джерел та практичного досвіду використання ІС і технологій в предметній галузі

У сучасних реаліях електронної комерції впровадження CRM-систем (Customer Relationship Management) набуває практично стратегічного значення для підвищення ефективності бізнес-процесів, покращення якості клієнтського обслуговування та зміцнення лояльності цільової аудиторії. Це особливо актуально для інтернет-магазинів, які спеціалізуються на екологічних товарах, адже специфіка цієї сфери передбачає додаткові вимоги до прозорості, персоналізації, просвітницької функції та етичної комунікації.

Аналіз наукової літератури демонструє активний інтерес до тематики CRM у різних галузях. Зокрема, у дослідженні Дж. Мура (2020) акцентується увага на необхідності впровадження клієнтоорієнтованих цифрових рішень із урахуванням поведінкових характеристик споживача, використанням аналітики Big Data та предиктивних підходів. Такі інструменти особливо релевантні в екобізнесі, де

фактори вибору продукту часто виходять за межі ціни та якості, акцентуючи увагу на ціннісних характеристиках.

У працях А. Яновича (2021) та М. Боровика (2022) представлені класифікації CRM-рішень за функціональними можливостями і сферами застосування, із наголосом на необхідність адаптації архітектури під конкретні потреби бізнесу. Для екологічного сегмента це може включати ведення даних щодо сертифікації продукції, аналіз екологічного сліду замовлень, а також фіксацію участі клієнтів у соціальних або екологічних ініціативах.

З практичного боку, існує низка CRM-рішень, які можуть бути адаптовані або спеціально розроблені для екологічного e-commerce. Поширеним прикладом є Zoho CRM, яка у модифікованому вигляді дозволяє налаштовувати облік замовлень, управління комунікаціями, історію взаємодії із клієнтами, а також відображати екологічні переваги продукції. Водночас, багатофункціональність і складність інтерфейсу можуть створювати бар'єри для невеликих підприємств.

Окремо варто згадати GreenFusion — CRM-систему, розроблену спеціально для екобрендів малого та середнього бізнесу. Вона містить модулі для управління замовленнями, автоматизовані сценарії екомеседжів, систему бонусів за повторні покупки, а також функціонал для фільтрації товарів за сертифікацією (eco, vegan, biodegradable тощо). Подібні системи активно впроваджуються у країнах Західної Європи та США, де екологічна свідомість споживачів є ключовим чинником просування продукції.

Значний інтерес викликає і платформа EcoCart, яка окрім класичних можливостей, забезпечує розрахунок та візуалізацію вуглецевого сліду замовлення безпосередньо в особистому кабінеті клієнта. Інтеграція з базами екологічної сертифікації підсилює прозорість і формує освітню складову для користувачів.

Багато наукових публікацій присвячено UX/UI-аспектам CRM-рішень. Зокрема, у звіті Nielsen Norman Group (2023) підкреслюється важливість мінімалістичного дизайну, зручної навігації і використання “натуральної” візуальної мови (приглушені кольори, прості форми, природні текстури), що відповідає поведінковим характеристикам екологічної аудиторії.

Не менш значущою є інтеграція CRM-систем із аналітичними та маркетинговими інструментами. У роботах Л. Ткаченко (2020) розглядається доцільність поєднання CRM із Business Intelligence-модулями, що дає змогу не лише оперативно реагувати на замовлення, але й здійснювати прогнозування попиту. Функціонал включає сегментацію клієнтів, теплові карти активності та динамічні рекомендаційні блоки.

Досвід GreenTech Alliance (2022) свідчить, що ефективність CRM-систем у сфері екотоварів підвищується на 43% при використанні гейміфікаційних модулів: екобали, рівні лояльності, досягнення тощо. Це сприяє не лише стимулюванню купівель, але й формуванню емоційного зв'язку з брендом.

Технічна реалізація сучасних CRM-рішень зазвичай базується на стеку React + Django + PostgreSQL, що забезпечує високу швидкість, масштабованість і безпеку. React дозволяє створювати адаптивні та персоналізовані інтерфейси, Django — формує структуровану серверну логіку, а PostgreSQL — гарантує стабільну роботу з великими обсягами даних. Важливими складовими є інтеграція REST API, автентифікація через JWT-токени, використання контейнерів Docker для розгортання і CI/CD для автоматизації оновлень.

Відтак, у сучасному екобізнесі CRM-системи стають не лише інструментом оптимізації операцій, а й засобом формування довіри, прозорості та сталих відносин із клієнтами.

Прототипування посідає ключове місце у процесі розробки, зокрема при роботі у Figma. Створення інтерактивних UI/UX-макетів дозволяє перевірити

логіку навігації, структуру інтерфейсу, візуальну ідентичність бренду, а також опрацювати мікроанімації. Це особливо важливо у співпраці з екосвідомими клієнтами, для яких візуальна естетика виступає важливою складовою довіри до бренду.

Аналіз наукових джерел та практичного досвіду впровадження інформаційних систем у сфері електронної комерції екотоварів свідчить про широкий спектр можливостей для розвитку CRM-систем. Від інтеграції з аналітичними платформами та впровадження гейміфікації до персоналізованих рекомендацій і екологічних індикаторів — сучасна CRM може виконувати не лише технічну, а й ідеологічну функцію, сприяючи формуванню культури сталого споживання. У цьому контексті розробка спеціалізованого CRM-прототипу для інтернет-магазину екотоварів є не лише актуальною, а й стратегічно важливою для підвищення конкурентоспроможності бізнесу в умовах нової екологічної реальності.

РОЗДІЛ 2. СТРУКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ

2.1. Формування вимог до інформаційної підсистеми

Бізнес-вимоги до CRM-системи у сфері електронної торгівлі екологічними товарами формуються з урахуванням потреб ключових учасників ринку, специфіки екопродукції та особливостей взаємодії з екологічно свідомими споживачами. Інформаційна система повинна забезпечити автоматизацію основних бізнес-процесів, зокрема прийому та обробки замовлень, ведення клієнтської бази, управління товарним каталогом, підтримки комунікації з клієнтами, обліку екологічних сертифікатів та інтеграції з платіжними й логістичними сервісами.

Інформаційна підсистема покликана охоплювати весь життєвий цикл взаємодії клієнта з інтернет-магазином: від ознайомлення з продукцією та її характеристиками до формування замовлення, оплати, отримання товару та залишення відгуку. У процесі формування вимог було виокремлено зовнішніх та внутрішніх стейкхолдерів, визначено їхні цілі та очікування від CRM-системи.

Зовнішні стейкхолдери:

Покупці (екосвідомі споживачі, молоді родини, корпоративні клієнти, організації з ESG-орієнтацією);

Постачальники екотоварів (локальні фермери, виробники органічної продукції, постачальники сертифікованих матеріалів);

Логістичні компанії (екологічні служби доставки, партнери з доставки без пластику);

Контролюючі органи (органи сертифікації, органи екологічного аудиту, податкові служби).

Бізнес-цілі зовнішніх стейкхолдерів: Покупці: Доступ до надійної інформації про екотовари, включно з сертифікатами та складом продукції. Можливість персоналізованого вибору (фільтрація за принципом zero-waste, cruelty-free, vegan тощо). Зручне оформлення замовлення, вибір методу оплати та доставки, відстеження статусу.

Постачальники: Зручна система завантаження та оновлення інформації про продукцію. Можливість оперативного реагування на запити магазину. Аналітика попиту на продукцію.

Логістичні партнери: Автоматичне отримання інформації про доставку. Оптимізація маршрутів із урахуванням екологічних обмежень. Можливість повідомлень про статус доставки для клієнта в реальному часі.

Контролюючі органи: Доступ до звітності про обсяги продажу та сертифікацію. Можливість аудиту екологічного сліду товарів.

Внутрішні стейкхолдери:

Власники бізнесу (керівництво інтернет-магазину);

Розробники системи (програмісти, UX/UI дизайнери, DevOps);

Менеджери з обслуговування клієнтів і адміністратори замовлень;

Маркетологи та аналітики.

Бізнес-цілі внутрішніх стейкхолдерів: Керівництво компанії: Підвищення рівня задоволеності клієнтів та зростання кількості повторних покупок. Забезпечення прозорості бізнес-процесів та підвищення аналітичної керованості. Зменшення витрат на підтримку клієнтів та логістику.

Розробники: Побудова гнучкої архітектури з можливістю масштабування. Інтеграція з API платіжних систем, служб доставки та екологічних реєстрів. Висока безпека зберігання персональних даних.

Менеджери з обслуговування: Можливість швидкої взаємодії з клієнтами через чат, email, сповіщення. Автоматизація обробки замовлень, виставлення рахунків та управління статусами.

Маркетологи: Сегментація клієнтів за вподобаннями. Налаштування автоматизованих кампаній розсилки (email, push). Отримання детальної аналітики про ефективність маркетингових активностей.

Таким чином, вимоги до інформаційної підсистеми визначаються на перетині інтересів усіх залучених сторін. Система повинна забезпечувати стабільну, безпечну та зручну взаємодію між користувачами, розробниками, постачальниками та клієнтами, з урахуванням екологічних стандартів і цифрової етики.

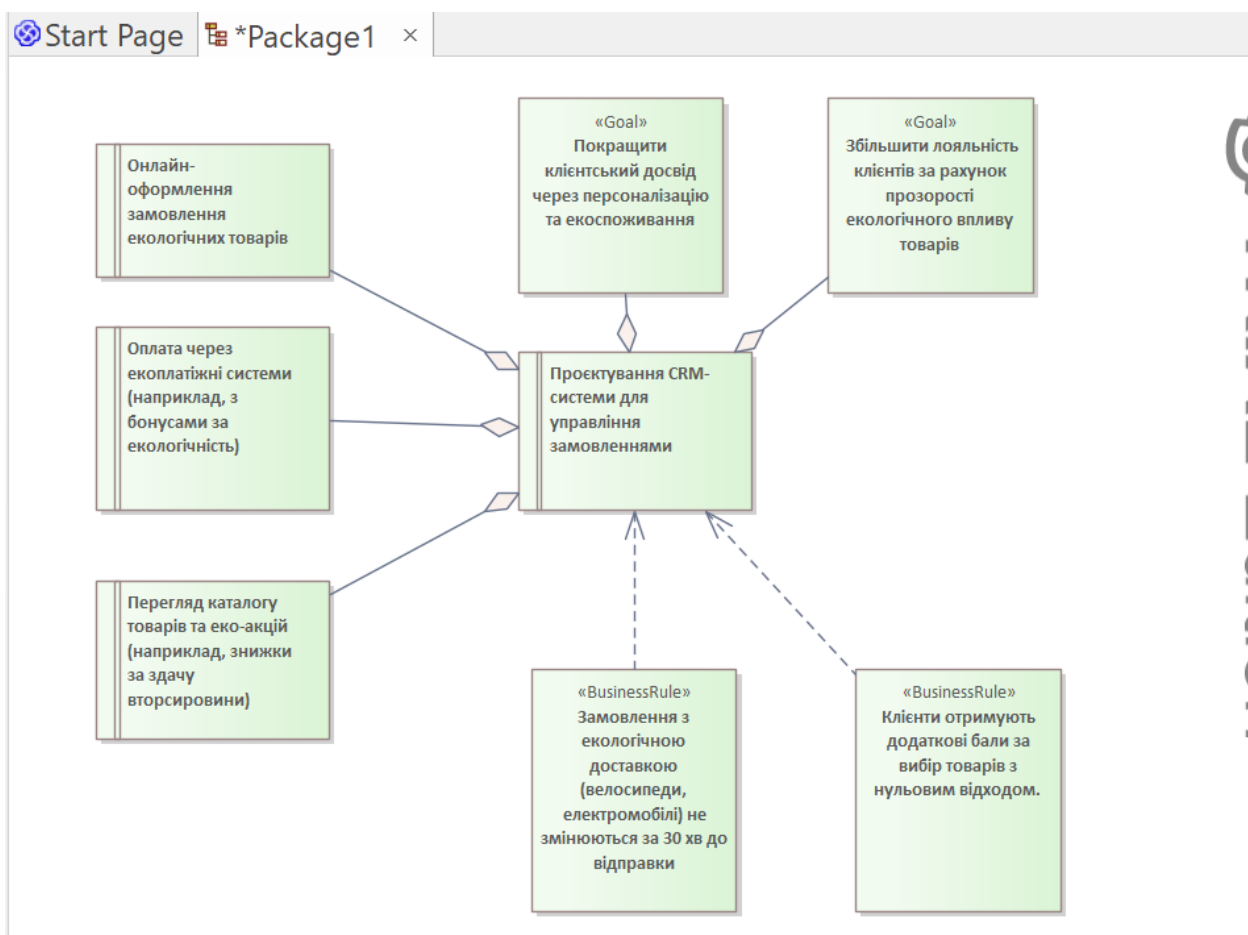


Рисунок 2.1 - Діаграма вимог

У процесі аналізу вимог до інформаційної системи CRM для інтернет-магазину екологічних товарів була створена діаграма ієрархії вимог, яка демонструє взаємозв'язок між бізнес-цілями, функціональними вимогами та діловими правилами. Основна мета системи полягає в покращенні клієнтського досвіду за рахунок персоналізації екоспоживання та підвищенні лояльності за допомогою прозорості екологічного впливу товарів.

Для досягнення зазначених цілей були визначені наступні ключові функціональні вимоги:

Онлайн-оформлення замовлень на екотовари: клієнти повинні мати можливість легко формувати замовлення через веб-інтерфейс, фільтрувати товари за екологічними характеристиками (сертифікація, вуглецевий слід, біорозкладність) та обирати методи доставки.

Оплата через екоплатіжні системи: передбачено підтримку систем оплати, що враховують екологічний баланс (наприклад, бонуси за використання цифрових чеків або повторне замовлення zero-waste продукції).

Перегляд каталогу товарів та екологічних акцій: реалізується функціонал, що дозволяє ознайомлюватися з пропозиціями магазину, брати участь в екоініціативах (наприклад, «здай упаковку — отримай знижку»), а також переглядати сертифікаційні дані по кожному товару.

Також у рамках моделювання системи були визначені бізнес-правила, які регламентують поведінку інформаційної підсистеми:

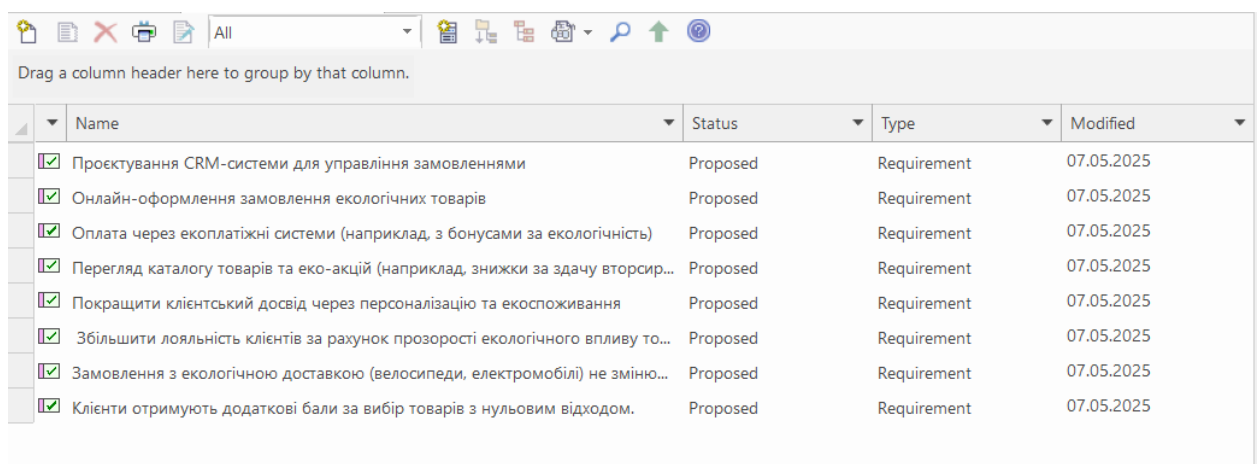
Зміна замовлення з екологічною доставкою (велосипед, електромобіль) не допускається менш ніж за 30 хвилин до відправлення.

Клієнти отримують додаткові бали за вибір товарів з нульовим викидом вуглецю або локального походження.

Діаграма на рис. 1 відображає процес трансформації вищого рівня бізнес-цілей у конкретні функціональні вимоги та регламентовані правила, що забезпечують чітке трасування між етапами аналізу, проектування та реалізації.

Такий підхід дозволяє не лише систематизувати вимоги, а й оптимізувати архітектуру системи відповідно до потреб усіх категорій користувачів: від клієнтів до логістичних операторів і контролюючих органів.

Ця специфікація створює зв'язок між стратегічними задачами CRM-системи, зокрема підвищенням повторних замовлень, збільшенням клієнтської довіри та реалізацією екологічної політики бренду. На її основі визначаються пріоритети подальшої розробки, формуються сценарії взаємодії, уточнюються дані для інтеграції з платіжними та аналітичними модулями, а також розробляються критерії оцінки ефективності системи.



	Name	Status	Type	Modified
<input checked="" type="checkbox"/>	Проектування CRM-системи для управління замовленнями	Proposed	Requirement	07.05.2025
<input checked="" type="checkbox"/>	Онлайн-оформлення замовлення екологічних товарів	Proposed	Requirement	07.05.2025
<input checked="" type="checkbox"/>	Оплата через екоплатіжні системи (наприклад, з бонусами за екологічність)	Proposed	Requirement	07.05.2025
<input checked="" type="checkbox"/>	Перегляд каталогу товарів та еко-акцій (наприклад, знижки за здачу вторсир...	Proposed	Requirement	07.05.2025
<input checked="" type="checkbox"/>	Покращити клієнтський досвід через персоналізацію та екоспоживання	Proposed	Requirement	07.05.2025
<input checked="" type="checkbox"/>	Збільшити лояльність клієнтів за рахунок прозорості екологічного впливу то...	Proposed	Requirement	07.05.2025
<input checked="" type="checkbox"/>	Замовлення з екологічною доставкою (велосипеди, електромобілі) не зміню...	Proposed	Requirement	07.05.2025
<input checked="" type="checkbox"/>	Клієнти отримують додаткові бали за вибір товарів з нульовим відходом.	Proposed	Requirement	07.05.2025

Рисунок 2.2 - Специфікація вимог

У результаті системного аналізу предметної галузі було сформовано специфікацію вимог до CRM-системи для управління замовленнями в інтернет-магазині екологічних товарів. Основна мета розробки полягає в забезпеченні стабільної, прозорої та зручної взаємодії між клієнтами, менеджерами та зовнішніми службами, з урахуванням екологічної специфіки бізнесу.

Серед функціональних вимог системи визначено ключові бізнес-операції, які повинні бути реалізовані для досягнення цілей компанії. Зокрема,

передбачається реалізація можливості оформлення онлайн-замовлень на екотовари, оплати через екологічно орієнтовані платіжні системи (з урахуванням балів за екологічність), перегляду каталогу продукції з доступом до сертифікатів та участі в екоакціях.

Специфікація вимог (рис. 2) структурована за принципами типізації елементів: цілі (Goals), функціональні вимоги (Requirement) та бізнес-правила (BusinessRule). Такий підхід дозволяє чітко пов'язати вимоги із задачами, які вирішує система, і забезпечити їх трасування на етапах проектування, тестування та впровадження.

Було виокремлено три ключові групи користувачів системи:

Клієнти – користувачі, які здійснюють замовлення, отримують бонуси, переглядають екологічні параметри продукції.

Менеджери/адміністратори – відповідають за управління контентом, обробку замовлень, актуалізацію даних про товари та контроль виконання екологічних стандартів.

Зовнішні інтегровані системи – екоплатіжні сервіси, служби доставки, сертифікаційні платформи.

Функціональні вимоги згруповані таким чином:

Для клієнтів:

Реєстрація/авторизація з можливістю створення профілю;

Перегляд каталогу товарів з фільтрами за екологічними характеристиками;

Участь у програмах лояльності (екобали, знижки за переробку);

Оформлення замовлення з можливістю вказати бажаний метод доставки (звичайна або екологічна);

Вибір методу оплати, включаючи системи з бонусами за сталу поведінку.

Для менеджерів:

Огляд усіх замовлень;

Зміна статусів замовлень (прийнято, опрацьовується, доставлено);

Управління каталогом товарів (додавання, редагування, деактивація);

Перегляд аналітики попиту на екотовари;

Формування звітності (включно з вуглецевим слідом).

Для зовнішніх систем:

Передача даних у платіжні шлюзи та сервіси логістики;

Зворотне оновлення статусу оплати та доставки;

Інтеграція з платформами екологічної сертифікації.

Запропонована специфікація вимог (рис. 2) дозволяє не лише окреслити мінімально необхідний функціонал для реалізації базового прототипу, а й слугує основою для подальшого розвитку системи, її масштабування та адаптації під змінні вимоги бізнесу. У подальшому, на основі цієї моделі можливе уточнення пріоритетів, технічних обмежень і формування чіткої карти розробки.

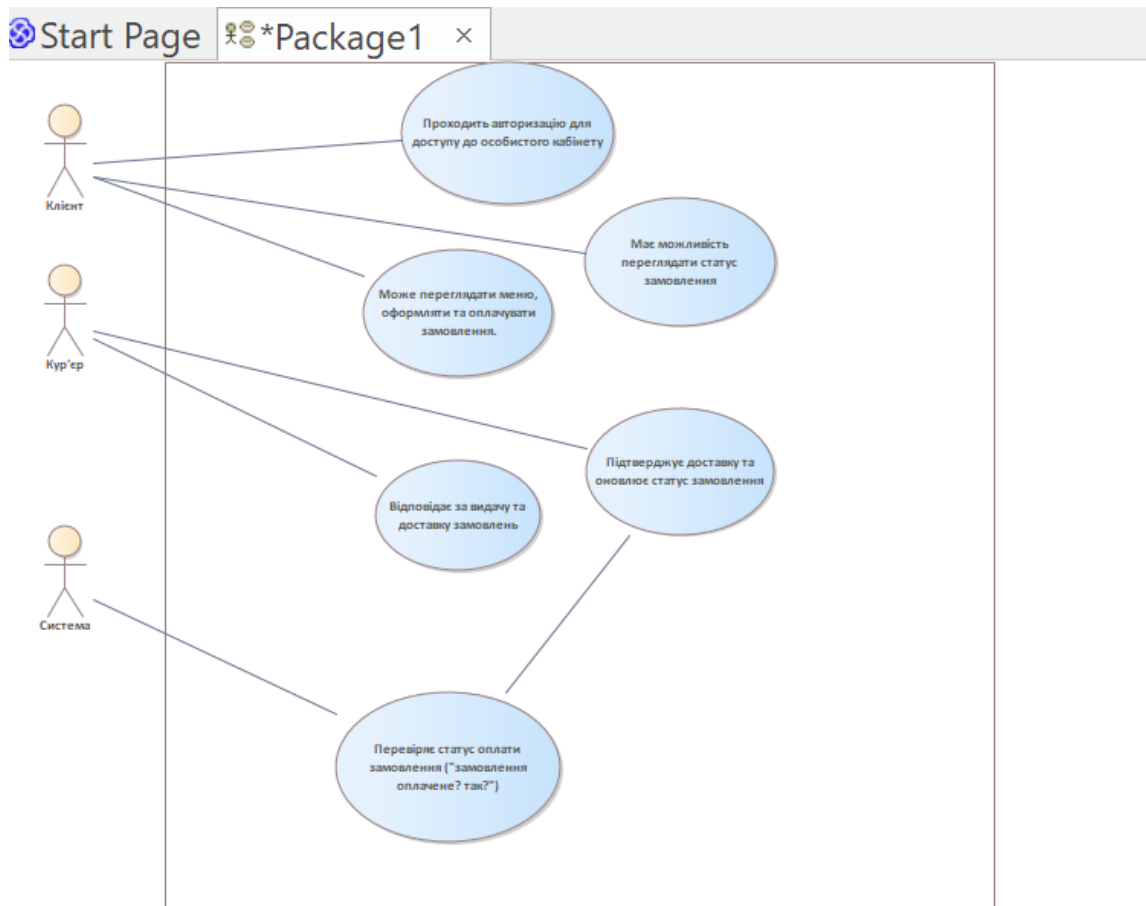


Рисунок 2.3 - Діаграма прецедентів

Представлена діаграма прецедентів ілюструє базову функціональну взаємодію між основними учасниками інформаційної системи інтернет-магазину екологічних товарів: клієнтом, кур'єром та системою. Вона відображає ключові сценарії користування CRM-системою, орієнтованою на екологічні цінності.

Сценарії для клієнта включають:

- авторизацію для доступу до особистого кабінету,
- перегляд меню з фільтрацією за екологічними критеріями (zero-waste, vegan, cruelty-free тощо),

оформлення та оплата замовлень,
моніторинг статусу доставки.

Кур'єр має змогу:

переглядати призначені замовлення,
підтверджувати факт доставки,
оновлювати статус доставки в CRM-системі, що синхронізується з
кабінетом клієнта.

Сторона «Система» відповідає за:

автоматичну перевірку статусу оплати (запит «Замовлення
оплачене?»),
логічне оновлення стану замовлення після підтвердження доставки,
забезпечення узгодженості між фінансовими, логістичними та
клієнтськими модулями CRM.

Дана діаграма демонструє повний життєвий цикл обробки замовлення — від його ініціації клієнтом до підтвердження доставки кур'єром і перевірки оплати системою. Такий підхід дозволяє підтримувати цілісність даних у CRM-системі, оптимізувати комунікацію між учасниками процесу та підвищити прозорість усіх операцій.

У цьому контексті діаграма прецедентів слугує не лише візуальним представленням функціональної структури, а й основою для подальшого проєктування бази даних, опису сценаріїв використання, формування тест-кейсів та специфікацій до інтерфейсу. Вона також дозволяє формалізувати роль кожного актора та визначити технічні вимоги до реалізації відповідних функцій в інформаційній підсистемі.

Представлена діаграма забезпечує чітке розуміння функціональних вимог інформаційної системи та варіантів їх реалізації, акцентуючи увагу на взаємодії між користувачами та технічними можливостями CRM-системи.

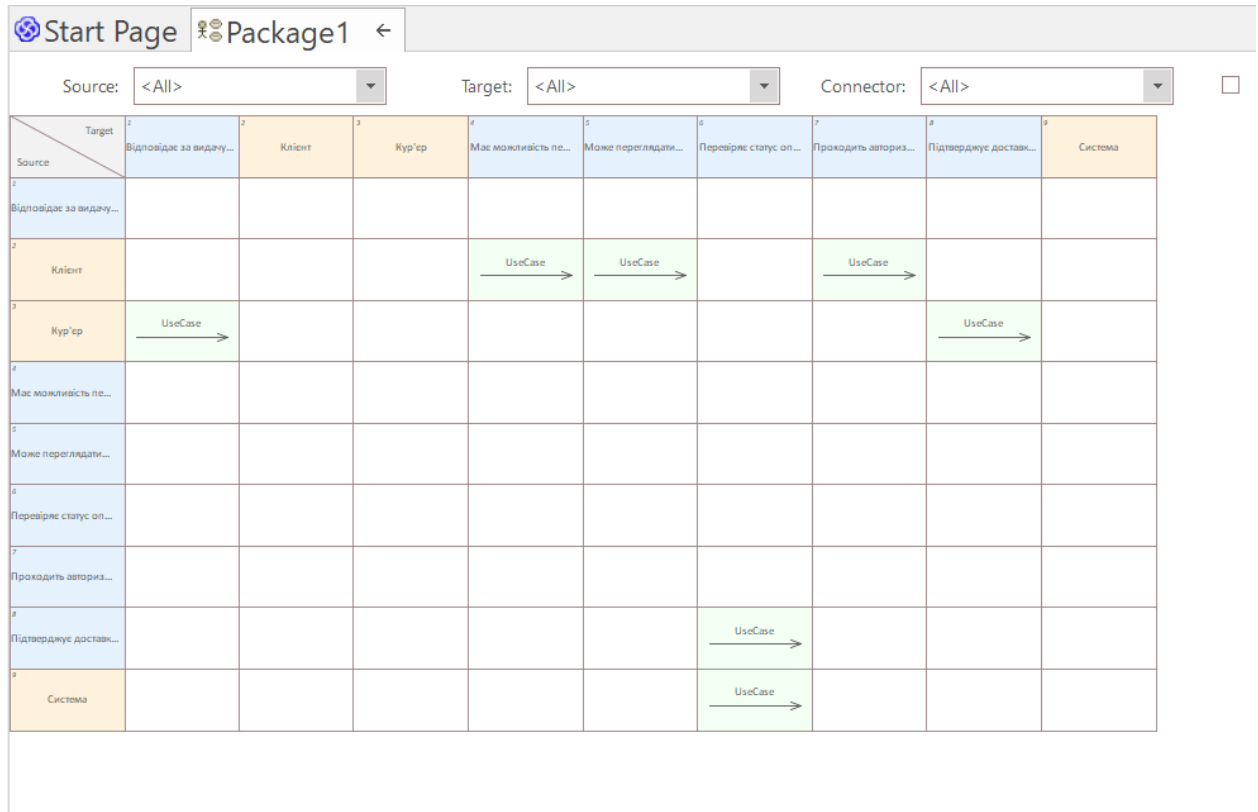


Рисунок 2.4 - Матриця відповідності

Нефункціональні вимоги визначають критерії продуктивності та обмеження CRM-системи, які забезпечують її стабільну роботу, стійкість до збоїв, безпеку, швидкість виконання та зручність використання. На відміну від функціональних вимог, що описують, які саме завдання повинно виконувати програмне забезпечення, нефункціональні вимоги регламентують, як система повинна поводитися в умовах різного навантаження, середовищ використання та взаємодії користувачів.

Нефункціональні вимоги CRM-системи для інтернет-магазину екотоварів:

Швидкодія: Час завантаження головної сторінки магазину не повинен перевищувати 2 секунд при середньому навантаженні 1000 унікальних відвідувачів на годину. Обробка замовлення (від моменту натискання "Оформити замовлення" до підтвердження) має тривати не більше 3 секунд. Система повинна витримувати не менше 5000 одночасних з'єднань без втрати продуктивності.

Надійність: Час безвідмовної роботи (Uptime) CRM-системи має бути не нижчим за 99,5% щомісячно. Відновлення після збоїв або аварій має займати не більше 5 хвилин із збереженням останніх даних. Автоматичне резервне копіювання бази даних повинно здійснюватися щоденно з можливістю повного відновлення не пізніше, ніж через 15 хв після збою.

Безпека: Усі дані користувачів, зокрема персональні та фінансові, повинні передаватися з використанням захищеного протоколу HTTPS та SSL-шифрування. Всі паролі зберігаються в хешованому вигляді з використанням сучасних алгоритмів (наприклад, bcrypt). Доступ до облікових записів повинен бути захищений двофакторною автентифікацією.

Масштабованість: Система має підтримувати збільшення навантаження до 10 разів без необхідності повної зміни архітектури. Підтримка горизонтального масштабування через додавання нових серверів для обробки запитів.

Юзабіліті (зручність використання): Інтерфейс системи повинен бути інтуїтивно зрозумілим, із максимальним часом освоєння новим користувачем не більше 5 хвилин. Адаптивний дизайн інтерфейсу з оптимізацією під мобільні пристрої та планшети (Mobile-First Design).

Сумісність: Система повинна коректно функціонувати в останніх трьох версіях браузерів: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Microsoft Edge. Підтримка стабільної роботи на основних операційних системах: Windows, macOS, Android, iOS.

Запропоновані нефункціональні вимоги формують цілісну структуру критеріїв, які гарантують надійність, безпеку та масштабованість CRM-рішення. Використання сучасних механізмів захисту даних, адаптивного дизайну, оптимізованої продуктивності та стабільної інфраструктури дозволяє системі не лише відповідати поточним потребам екобізнесу, але й забезпечити її готовність до зростання обсягу користувачів і розширення функціональності в майбутньому.

Таким чином, дотримання цих нефункціональних вимог є критично важливим для підтримання високої якості обслуговування, довіри клієнтів, відповідності етичним та юридичним нормам, а також конкурентоспроможності на ринку екологічної продукції.

2.2. Постановка задачі

CRM-система для інтернет-магазину екологічних товарів розробляється з метою автоматизації ключових бізнес-процесів, підвищення якості клієнтського обслуговування та впровадження інноваційних інструментів взаємодії з екоорієнтованою аудиторією. Основним завданням інформаційної підсистеми є створення зручного, прозорого та етичного цифрового середовища, в якому покупці можуть комфортно оформлювати замовлення, слідкувати за їх виконанням і взаємодіяти з брендом.

Одним із пріоритетів є реалізація функціоналу, що дозволяє клієнту легко знаходити потрібну продукцію за екологічними критеріями (наприклад, vegan, без пластику, локальне виробництво), додавати товари до кошика, обирати спосіб доставки та здійснювати оплату через інтегровані платіжні сервіси.

Особливе значення має модуль з відображенням сертифікації товарів, інформації про їхній вуглецевий слід і рекомендацій щодо сталого споживання.

CRM-система повинна забезпечити менеджерам та адміністраторам можливість гнучкого управління замовленнями, актуалізації каталогу продукції, обробки зворотного зв'язку та запуску індивідуалізованих акцій. Також важливою є автоматизація комунікацій з клієнтами через електронну пошту, push-сповіщення або чат, з урахуванням персоналізованих сценаріїв (наприклад, нагадування про залишені товари в кошику або рекомендації на основі минулих покупок).

Окреме завдання — інтеграція з екологічними логістичними службами, які пропонують доставку велосипедами або електромобілями, з відображенням статусу доставки у реальному часі. У системі також повинна бути реалізована аналітика замовлень, поведінки користувачів і ефективності маркетингових кампаній для підтримки прийняття управлінських рішень.

З технічної точки зору CRM має гарантувати стабільність роботи під час високого навантаження, відповідати вимогам безпеки (включаючи захист персональних даних і фінансової інформації) та мати гнучку архітектуру для масштабування у разі зростання бізнесу.

Таким чином, основні задачі, які покликана вирішити CRM-система:

- забезпечення комфортного онлайн-замовлення екотоварів;
- підтримка екологічних стандартів через надання сертифікаційної інформації;
- автоматизація комунікації з клієнтом та обробки замовлень;
- інтеграція з платіжними й логістичними службами;
- збереження екологічної естетики та етичної взаємодії;
- підвищення лояльності клієнтів і повторних продажів;
- аналітика ефективності функціонування інтернет-магазину.

Впровадження такої системи сприятиме підвищенню конкурентоспроможності екобренду, посиленню клієнтської довіри та забезпеченню динамічного розвитку бізнесу в умовах зростаючого попиту на відповідальні товари.

Функціональна модель задачі

Функціональна модель задачі описує основні компоненти та процеси, які повинні бути автоматизовані CRM-системою для інтернет-магазину екотоварів. Вона визначає взаємодію між різними користувачами, модулями та підсистемами, а також встановлює межі функціонування.

Основні функціональні блоки системи включають:

Процес прийому замовлення:

Клієнт повинен мати можливість переглядати каталог екотоварів, фільтрувати за критеріями (органічне, без пластику, vegan тощо), додавати товари до кошика та оформляти замовлення.

Система має підтримувати різні способи оплати: банківські картки, електронні гаманці, бонусні еко-бали.

Після підтвердження замовлення система автоматично передає дані для обробки менеджеру та/або логістичному модулю.

Процес обробки замовлення:

Менеджери повинні мати доступ до поточних замовлень, мати змогу змінювати їхній статус ("очікує підтвердження", "у дорозі", "доставлено").

Система має автоматично оновлювати статуси як для клієнтів, так і для внутрішніх операторів.

Фінансові операції:

CRM повинна бути інтегрована з екологічно відповідальними платіжними шлюзами.

Зберігається історія кожного платежу, його сума, спосіб та дата транзакції.

Генерація фінансових звітів: дохід, витрати, динаміка замовлень.

Доставка замовлень:

Інформація про замовлення автоматично передається службі доставки.

Можливість інтеграції з платформами зеленої логістики (електромобілі, велосипеди).

Автоматичний розподіл замовлень з урахуванням зони, навантаження, часу доставки.

Аналітика та звітність:

Система повинна збирати та аналізувати дані про продажі, вподобання клієнтів, час оформлення замовлень.

Звіти за категоріями: популярність товарів, середній чек, ефективність екоакцій.

Інструменти для моніторингу динаміки зростання клієнтської бази.

Клієнтська підтримка:

Модуль зворотного зв'язку: чат, email, форми підтримки.

Персоналізовані рекомендації на основі історії покупок.

Інтеграція чат-ботів для відповідей на часті запити.

Архітектура системи включає:

Frontend: клієнтський веб-інтерфейс, адаптований під мобільні пристрої.

Backend: серверна частина, що відповідає за логіку замовлень, оплат, аналітики.

База даних: структура з таблицями клієнтів, замовлень, товарів, транзакцій, відгуків.

Адмін-панель: інтерфейс для персоналу (менеджери, маркетологи, аналітики).

Функціональна модель відображає основні бізнес-процеси інтернет-магазину, включаючи ланцюг замовлення — від першого перегляду товару до його отримання. Її реалізація дозволить досягти високої ефективності взаємодії із клієнтами, прозорості у звітності та конкурентоспроможності на ринку сталого споживання.

Для візуального опису функціональної моделі розроблено відповідну діаграму, яка демонструє взаємозв'язки між користувачами та ключовими модулями системи.

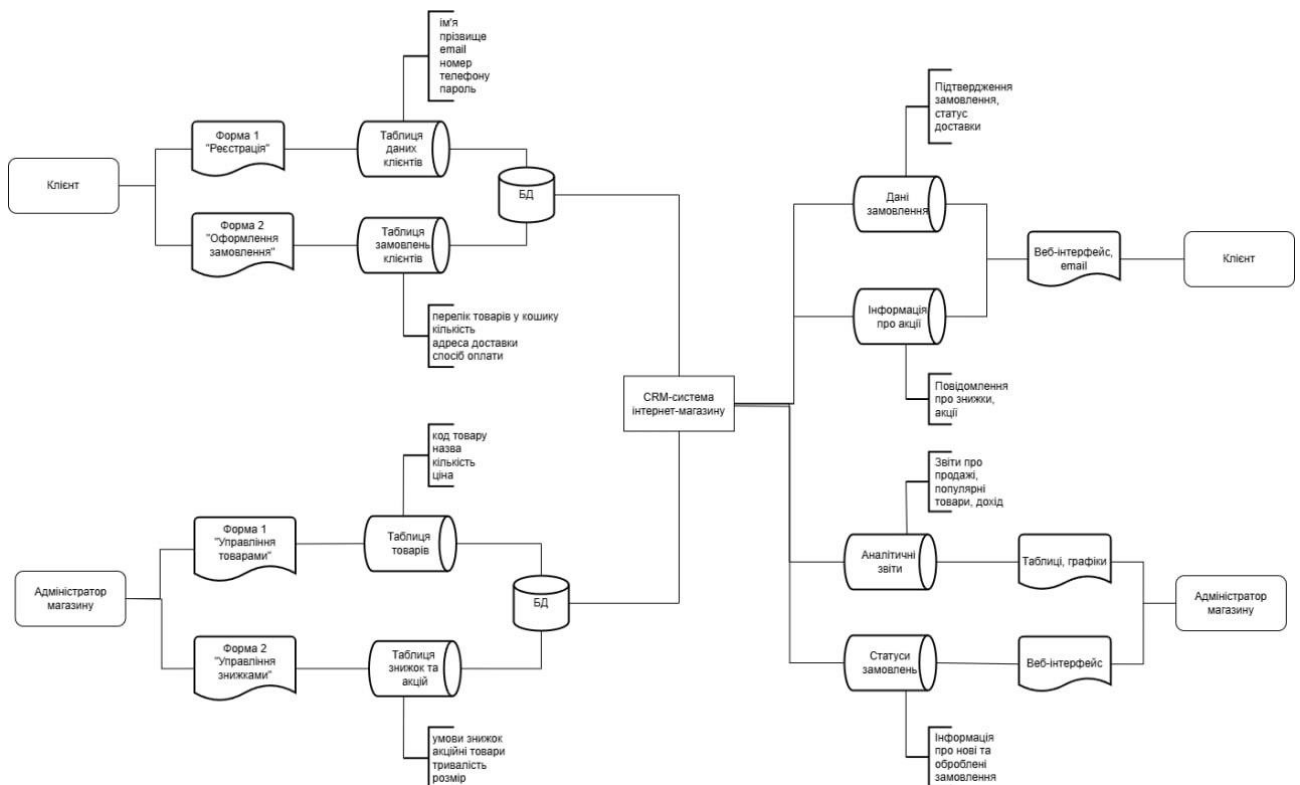


Рисунок 2.5 - BPMN діаграма взаємодії процесів

Контекстна діаграма являє собою узагальнене графічне зображення інформаційної системи, яке відображає її взаємодію з зовнішніми суб'єктами — користувачами, сторонніми системами або організаціями. Основною її перевагою є можливість наочно відобразити канали обміну даними між

системою та зовнішнім середовищем. До того ж, діаграма враховує не лише взаємодію з центральною системою, а й міжвідомчі або міжсистемні зв'язки, що дозволяє створити більш цілісну модель інформаційного обміну. Її використання сприяє оптимізації розподілу ресурсів та обґрунтованому плануванню витрат на проєктування та впровадження системи.

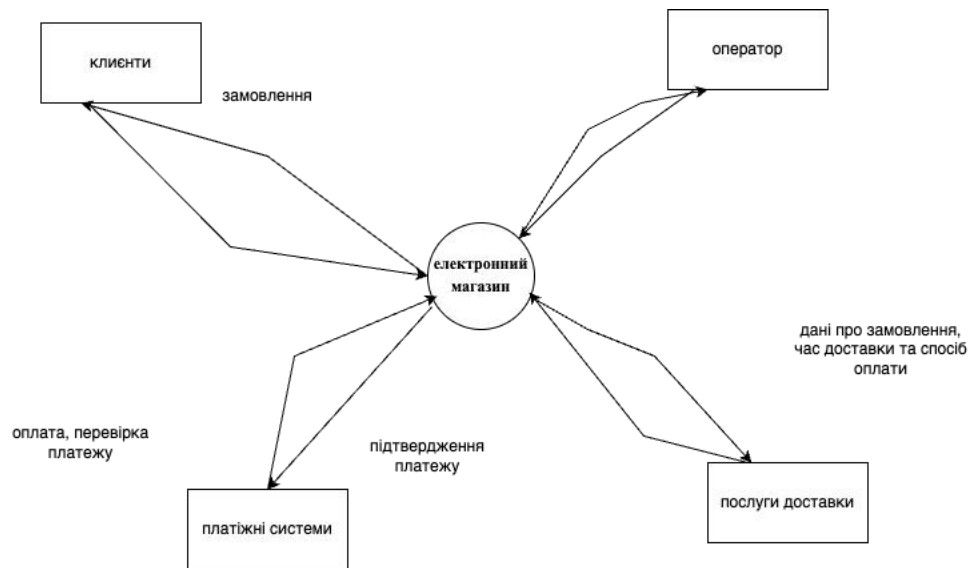


Рисунок 2.6 - Контекстна діаграма

Наступна діаграма ілюструє основний процес обробки замовлень у CRM-системі інтернет-магазину екологічних товарів. Цей процес розпочинається з надходження замовлення від клієнта через веб-інтерфейс або мобільний додаток. Перший етап включає автоматичну перевірку достовірності введених даних: коректності контактної інформації, повноти замовлення, вибору способу оплати та доставки, а також наявності обраних товарів на складі. Крім того, система перевіряє відповідність замовлення екологічним критеріям (наприклад, чи всі товари сертифіковані або позначені як zero-waste), що є важливим аспектом у сфері сталого споживання.

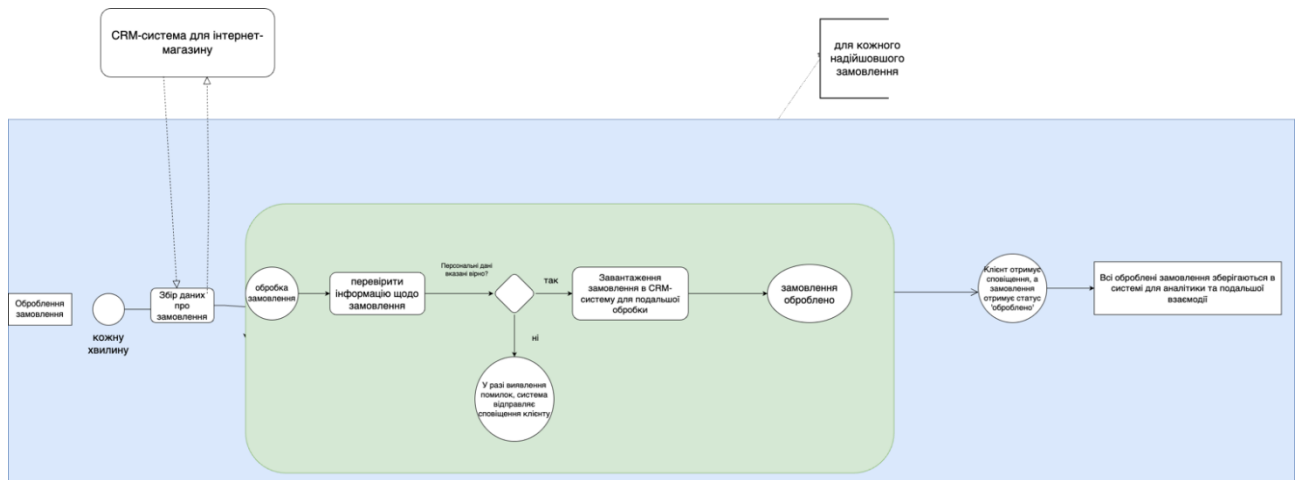


Рисунок 2.7 - Діаграма процесів

Задача, що розв'язується в рамках цього проєкту, полягає у створенні CRM-системи для автоматизації процесів управління замовленнями, обробки платежів, логістики, клієнтської підтримки та збору аналітичних даних в інтернет-магазині екологічних товарів. Головною метою системи є оптимізація ключових бізнес-процесів, підвищення ефективності обслуговування, зниження операційних витрат та покращення взаємодії з екосвідомими клієнтами.

Основні етапи, що мають бути автоматизовані за допомогою цієї CRM-системи:

Реєстрація та авторизація користувачів. Користувачі повинні мати можливість створювати персональні кабінети, змінювати особисті дані та отримувати доступ до історії замовлень. Реєстрація надає змогу зберігати вподобання клієнтів, формувати персоналізовані еко-рекомендації та спрощує повторні покупки.

Оформлення замовлень. Клієнти обирають екотовари із фільтрацією за категоріями (organic, zero-waste, vegan), додають їх у кошик, підтверджують замовлення і здійснюють оплату. Система надсилає автоматичне підтвердження

про прийом замовлення з деталізацією та статусом. Платіжна частина повинна бути безпечною та інтегрованою з популярними платіжними сервісами.

Обробка платежів. CRM-система повинна підтримувати різні способи оплати: банківські картки, Google/Apple Pay, електронні гаманці. Усі транзакції мають бути зашифровані, із збереженням даних про статус платежу та відображенням його в обліковому записі користувача.

Управління доставкою. Після обробки замовлення система автоматично визначає оптимальний метод доставки (партнерські служби, зелена логістика). Вона повинна передавати кур'єрам усю необхідну інформацію про товар, клієнта, маршрут, а також оновлювати статус доставки в режимі реального часу.

Збір та обробка відгуків. Система повинна дозволяти клієнтам залишати відгуки про товари, процес оформлення та доставку. Ці відгуки будуть відображатися в CRM як частина системи зворотного зв'язку та використовуватимуться для покращення обслуговування й пропозицій.

Аналітика та звітність. Модуль бізнес-аналітики повинен надавати інструменти для відстеження ефективності продажів, популярності категорій товарів, динаміки повторних замовлень. Автоматична генерація звітів для керівництва дозволить оперативно приймати рішення щодо стратегії розвитку.

Управління інвентарем. CRM повинна відстежувати наявність товарів на складі, автоматично оновлювати залишки після кожного замовлення, генерувати повідомлення про необхідність поповнення запасів, що особливо важливо для товарів із коротким терміном придатності.

Комплексна автоматизація зазначених етапів дозволить не лише покращити зручність користування для клієнтів, але й істотно підвищити продуктивність бізнесу, відповідати екологічним стандартам і підтримувати сталі принципи розвитку.

Характеристика користувачів системи:

Клієнти (кінцеві споживачі): Основна цільова група системи. Вони використовують CRM для перегляду асортименту товарів, фільтрації за екологічними критеріями, формування замовлень, здійснення оплат, відстеження доставки та залишення відгуків. Доступ до системи надається через адаптивний веб-інтерфейс або мобільний застосунок. У їхньому особистому кабінеті зберігається історія покупок, бонусні бали, екологічна статистика та персоналізовані рекомендації.

Менеджери компанії: Ця категорія користувачів відповідає за обробку замовлень, підтвердження платежів, зв'язок із логістичними службами та оперативне реагування на звернення клієнтів. Менеджери також працюють із внутрішнім модулем аналітики, відстежуючи динаміку продажів, ефективність кампаній та попит на окремі категорії еко товарів.

Адміністратори системи: Відповідальні за конфігурацію CRM, управління правами доступу користувачів, технічну підтримку, моніторинг безпеки даних і резервне копіювання бази даних. Вони також здійснюють налаштування API для інтеграції з платіжними шлюзами, сертифікаційними службами та логістичними партнерами.

Кур'єри та служби доставки: Ці користувачі отримують інформацію про замовлення, маршрут доставки, статус оплати, а також зворотний зв'язок від клієнтів. Через мобільний додаток або веб-інтерфейс вони оновлюють статуси виконання доставки та передають підтвердження про вручення товару. Їхній функціонал обмежений лише операціями доставки для гарантування безпеки даних.

Служба підтримки (технічна й клієнтська): Працює з інтерфейсом обробки звернень, чат-ботами та модулями CRM для фіксації питань користувачів, автоматизованої відповіді на типові запити та ескалації складних ситуацій до менеджерів. Цей сегмент критично важливий для підтримання високого рівня сервісу та лояльності споживачів.

Технічні вимоги:

Платформа. Система має бути реалізована як кросплатформений веб-застосунок з адаптивним інтерфейсом, доступним через сучасні браузері (Chrome, Firefox, Safari, Edge), а також підтримувати мобільні додатки для операційних систем iOS та Android. Це дозволяє забезпечити зручний доступ до системи з різних типів пристроїв.

Інтерфейс. Користувацький інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілим, візуально доступним і адаптованим для різних груп користувачів (клієнтів, менеджерів, кур'єрів, адміністраторів). Основні функції — перегляд каталогу товарів, оформлення замовлення, проведення оплати, управління профілем та перегляд історії замовлень — мають бути реалізовані з мінімальною кількістю дій і часових витрат.

Безпека. Система повинна мати багаторівневий захист від несанкціонованого доступу, включаючи автентифікацію користувачів, захищене зберігання паролів (хешування, солювання), використання HTTPS-протоколів, SSL-сертифікатів. Особливу увагу необхідно приділити захисту персональних даних користувачів відповідно до вимог GDPR та Закону України «Про захист персональних даних». Платіжна інформація повинна передаватися лише через сертифіковані шлюзи з підтримкою PCI DSS.

Масштабованість. Архітектура системи має підтримувати горизонтальне масштабування, дозволяти обробку великої кількості одночасних запитів та зберігання значних обсягів інформації (історія замовлень, аналітика, дані про клієнтів). Важливою є стійкість до пікового навантаження під час акцій, сезонних розпродажів та маркетингових кампаній.

Інтеграція з зовнішніми сервісами. Система повинна підтримувати API-інтеграції з:

платіжними сервісами (наприклад, Stripe, LiqPay, Apple Pay, Google Pay);
службами доставки (Nova Poshta, Meest, кур'єрські платформи);

email- та SMS-шлюзами (SendGrid, Twilio, TurboSMS) для надсилання сповіщень про статус замовлення та акції;

екосертифікаційними платформами для перевірки достовірності «зелених» товарів.

Очікувані результати:

Підвищення ефективності роботи компанії. Автоматизація ключових бізнес-процесів дозволить значно скоротити витрати часу на обробку замовлень, зменшити кількість людських помилок та підвищити продуктивність менеджерів, операторів і кур'єрів. Це, своєю чергою, дозволить зосередити увагу персоналу на задачах, що потребують персоналізованого підходу.

Поліпшення клієнтського досвіду. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, швидке оформлення замовлення, можливість відстеження статусу доставки та доступ до персоналізованих рекомендацій створюють умови для високого рівня задоволеності клієнтів. Це сприяє формуванню довготривалих відносин із покупцями та зростанню показника повторних замовлень.

Збільшення доходів. CRM-система сприятиме покращенню маркетингової стратегії компанії завдяки збору даних про поведінку користувачів та аналітиці продажів. Інтеграція з платіжними сервісами та можливість запуску цільових акцій дозволять ефективніше управляти конверсією та середнім чеком, що в підсумку призведе до зростання доходів.

Покращення контролю та звітності. Модулі статистики, аналітики та звітності забезпечать керівництво оперативною інформацією про всі ключові аспекти діяльності: кількість замовлень, їхній статус, відгуки клієнтів, залишки товарів, фінансові показники. Це сприятиме прийняттю обґрунтованих стратегічних рішень та підвищенню управлінської прозорості.

Представлена діаграма демонструє типовий сценарій оформлення замовлення в CRM-системі інтернет-магазину екологічних товарів. У цьому

процесі беруть участь три основні суб'єкти: клієнт, оператор (менеджер) та інформаційна система.

Процес розпочинається з ініціації замовлення клієнтом, який переглядає каталог продукції, обирає товари, формує кошик і надсилає запит на оформлення. Оператор, отримавши запит, перевіряє наявність обраних позицій, уточнює можливість доставки й екологічні параметри (наприклад, сертифікати, склади, бонусні умови) та фіксує підтвердження в системі.

Після перевірки замовлення передається до CRM-системи, де воно зберігається, обробляється, проходить через модулі оплати, доставки й оновлення статусу. Водночас система може надсилати зворотні сповіщення клієнту (наприклад, «замовлення підтверджено», «товар відправлено», «платіж отримано»).

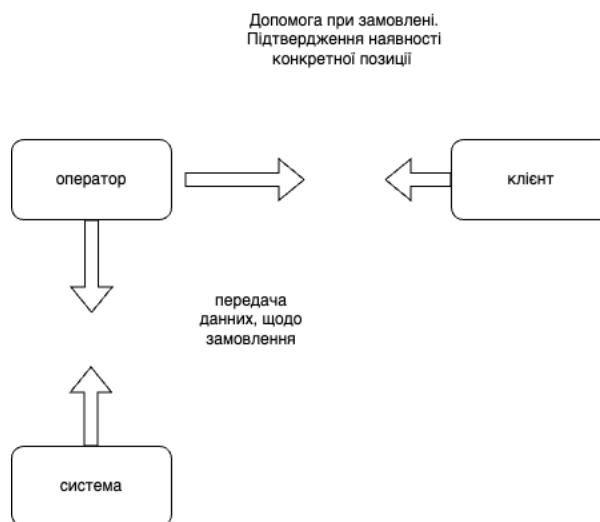


Рисунок 2.8 - Діаграма діалогів

Хореографічна діаграма демонструє альтернативні сценарії оформлення замовлення в інтернет-магазині екологічних товарів — самостійно клієнтом або за участі оператора. У процесі беруть участь клієнт, CRM-система та, за потреби, оператор. На початковому етапі клієнт отримує інформацію про товар,

після чого відбувається підтвердження та обробка замовлення. Система автоматично перевіряє дані, ініціює обробку та надсилає клієнту сповіщення про успішне завершення процесу. Діаграма ілюструє логіку взаємодії між учасниками в рамках оформлення та обробки замовлень.

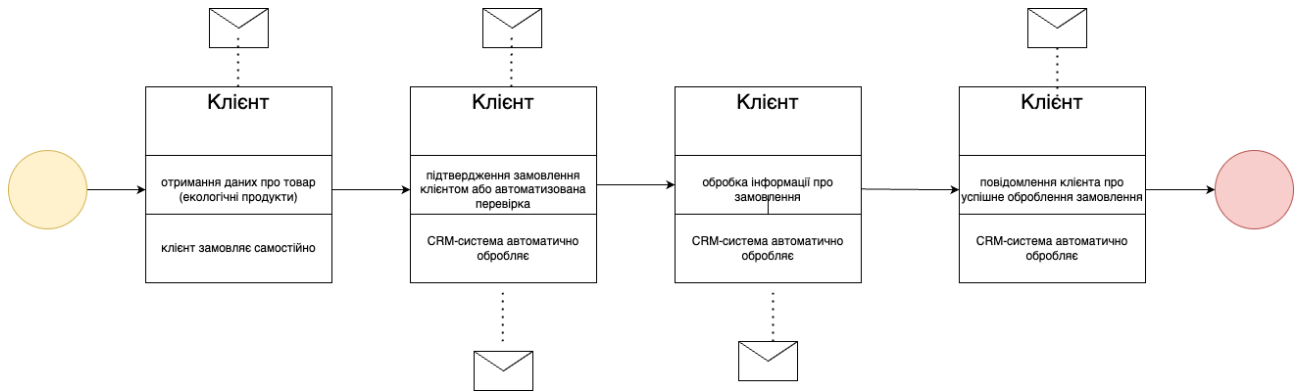


Рисунок 2.9 - Діаграма хореографічна

Алгоритм функціонування системи описує основні етапи обробки даних, їх передачу між компонентами та взаємодію з користувачами та зовнішніми системами. Алгоритм функціонування для онлайн-магазину:

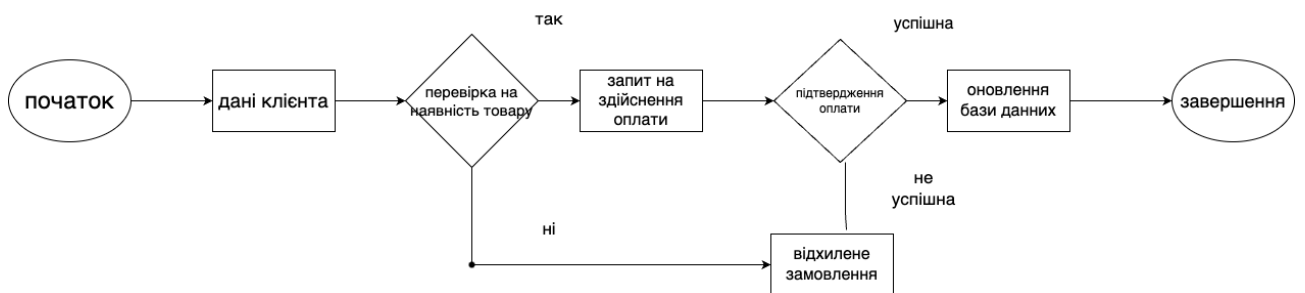


Рисунок 2.10 - Алгоритм функціонування системи

Вхідна інформація

Вхідна інформація в CRM-системі інтернет-магазину екологічних товарів є критично важливою складовою її функціонування. Саме на основі вхідних даних система формує замовлення, виконує аналітику, проводить транзакції, формує звітність та забезпечує індивідуальну взаємодію з клієнтами. Вхідна інформація надходить як із внутрішніх джерел (користувачі, менеджери, адміністратори), так і з зовнішніх систем (платіжні шлюзи, служби доставки, маркетингові платформи). Структурування цієї інформації дозволяє оптимізувати процеси її обробки та покращити загальну продуктивність системи.

1. Дані від користувачів (клієнтів)

Клієнти — основна категорія взаємодії з системою. Вони генерують значну частину вхідних даних, що надходять до CRM через веб-інтерфейс або мобільний додаток.

Дані реєстрації: ПІБ, email, номер телефону, адреса доставки, пароль. Ця інформація використовується для створення облікового запису та подальшої персоналізації взаємодії з користувачем.

Авторизаційні дані: електронна пошта та пароль, що проходять перевірку на автентичність.

Інформація про замовлення: набір обраних товарів, кількість одиниць, дата й час доставки, коментарі до замовлення, вибрані опції пакування (наприклад, безпластикове пакування).

Платіжні дані: обрана платіжна система, статус транзакції (успішна, неуспішна, в обробці), сума замовлення, знижки, промокоди.

Зворотний зв'язок: оцінки товарів, коментарі до обслуговування, скарги або пропозиції, що надходять після отримання товару.

Поведінкова аналітика: переглянуті товари, додані до обраного, історія пошукових запитів, дані про час і частоту сесій.

2. Дані від внутрішніх користувачів системи

До цієї групи належать менеджери, оператори підтримки, логісти, адміністратори та маркетологи.

Інформація про інвентар: додавання/редагування товарів, оновлення наявності, вказання екологічних характеристик (eco-friendly, vegan, cruelty-free), акційні пропозиції.

Оперативна обробка замовлень: зміна статусу (прийнято, готується, передано на доставку), призначення відповідального кур'єра, комунікація з клієнтом.

Аналітична інформація: показники продажів, KPI менеджерів, кількість повторних замовлень, запити на звіти.

Технічні запити: лог-файли, сповіщення про помилки, події входу, використання API.

3. Інформація від зовнішніх систем та сервісів

Зовнішні джерела забезпечують автоматичне надходження важливих даних, що інтегруються з CRM.

Платіжні системи (Stripe, WayForPay тощо): статуси транзакцій, коди підтвердження, суми платежів, ідентифікатори клієнтів.

Служби доставки (Nova Poshta API, Glovo, локальні логісти): трекінг-номери, статус доставки, час прибуття, відомості про кур'єра.

Партнерські сервіси: синхронізація з постачальниками — наявність товарів, строки поставки, оновлення цін.

Маркетингові платформи: дані з аналітики поведінки користувачів (Google Analytics, Facebook Pixel), CTR реклам, воронка замовлень, показники залучення.

Email/SMS сервіси: підтвердження замовлення, проморозилки, нагадування, повідомлення про акції.

4. Технічна інформація про роботу системи

Система фіксує критичні технічні параметри для забезпечення стабільності й безпеки.

Логи активності: авторизації, транзакції, помилки, збої, перезапуски процесів.

Моніторинг навантаження: кількість активних сесій, швидкість обробки запитів, обсяг оперативної пам'яті та CPU.

Звіти про відмови: timeout запитів, проблеми з API, збої підключення до БД.

5. Інформація з аналітичних модулів

Модулі Business Intelligence (BI) збирають та аналізують ключові показники діяльності.

Продажі та замовлення: кількість, середній чек, частота покупок, сезонні коливання.

Сегментація клієнтів: географія, демографія, купівельні звички, екологічні вподобання.

Персоналізовані рекомендації: система на основі ML-алгоритмів пропонує товари клієнтам на базі історії покупок та переглядів.

Аналіз ефективності акцій: зростання трафіку, коефіцієнт конверсії, показник повернення користувачів.

Процес обробки вхідної інформації

Обробка вхідної інформації в CRM-системі є ключовим етапом, що забезпечує стабільну та ефективну роботу всієї інформаційної підсистеми. Всі дані, що надходять до системи, проходять кілька обов'язкових стадій — від збору до зберігання і подальшого використання в бізнес-процесах. Нижче описано основні етапи цього процесу:

Збір інформації: CRM-система отримує дані з різних джерел: форми замовлення на сайті, мобільний застосунок, API-підключення з платіжними

системами, службами доставки, аналітичними платформами. Також дані надходять від менеджерів, клієнтів та партнерських систем.

Валідація та перевірка коректності: На цьому етапі система здійснює автоматичну перевірку достовірності вхідних даних. Наприклад, перевіряється правильність електронної адреси при реєстрації, наявність товару на складі при оформленні замовлення, відповідність платіжного токена стандартам обраної платформи, або коректність формату дати й адреси доставки.

Зберігання даних: Усі перевірені дані зберігаються у відповідних таблицях бази даних. Наприклад, інформація про замовлення зберігається у таблицях `orders`, `order_items`, а персональні дані клієнта — у таблиці `users`. Забезпечується резервне копіювання та захищений доступ до чутливої інформації.

Обробка та ініціація дій: Система використовує зібрані дані для запуску внутрішніх процесів. Наприклад, після успішної оплати замовлення запускається модуль логістики, формується маршрут доставки, клієнт отримує повідомлення про зміну статусу. Якщо дані є неповними або містять суперечності, система ініціює додатковий запит або виводить помилку для уточнення.

Таким чином, процес обробки вхідної інформації забезпечує якісну взаємодію між користувачами та підсистемами CRM-рішення, мінімізуючи ризики помилок та затримок. Надійна обробка є підґрунтям для точного формування звітності, генерації рекомендацій, оперативного реагування та прийняття управлінських рішень на основі актуальних і достовірних даних.

Вихідна інформація

Вихідна інформація є результатом обробки вхідних даних у CRM-системі інтернет-магазину екологічних товарів. Вона формується на основі взаємодії користувачів із системою, обробки транзакцій, аналітики замовлень, діяльності

менеджерів, а також даних із зовнішніх платформ. Вихідна інформація відіграє ключову роль у комунікації з користувачами, забезпеченні зворотного зв'язку, формуванні звітності, підтримці прийняття управлінських рішень та інтеграції з іншими системами.

1. Вихідна інформація для користувачів

Підтвердження замовлення: Після оформлення покупки користувач отримує на екрані повідомлення з деталями замовлення, а також електронного листа або SMS із підтвердженням. Вказуються найменування товарів, їхня кількість, ціна, спосіб оплати, очікувана дата доставки та інша додаткова інформація.

Статус обробки: Клієнти можуть в режимі реального часу бачити статус свого замовлення — «очікує підтвердження», «в роботі», «на доставці», «доставлено». У разі змін система автоматично надсилає сповіщення.

Фінансові документи: Для кожного замовлення система генерує рахунок, підтвердження платежу, фіскальний чек або інший фінансовий документ, який клієнт може зберегти або роздрукувати.

Рекомендації на основі попередніх покупок: Алгоритми персоналізації генерують вихідну інформацію у вигляді блоку «Рекомендовані товари» на сайті чи в email-розсилці. Наприклад, якщо клієнт купував екологічну побутову хімію, система може запропонувати товари з тієї ж категорії.

Сповіщення про акції та бонуси: На основі CRM-даних про дату останньої покупки, рівень активності чи категорію клієнта система може генерувати персоналізовані промопропозиції (купони, знижки, безкоштовна доставка тощо).

2. Вихідна інформація для адміністрації

Аналітичні звіти: Керівники та маркетологи отримують звіти у вигляді графіків, таблиць або PDF-документів. До звітів входять дані про обсяги

продажів, середній чек, кількість нових користувачів, повторні замовлення, регіональні тенденції.

Статистика замовлень і логістики: Система надає дані про кількість замовлень за добу/тиждень, час обробки, кількість вчасно виконаних доставок, навантаження на кур'єрів, частоту затримок.

Фінансова звітність: Генерується інформація про надходження коштів, комісії платіжних систем, ПДВ, знижки, витрати на логістику та прибутковість у розрізі товарних категорій.

Інвентаризаційні звіти: Менеджери отримують регулярні звіти про залишки товарів, товари з мінімальним запасом, терміни придатності (для харчових товарів), що дозволяє вчасно поповнювати склад.

3. Вихідна інформація для зовнішніх систем

Платіжні шлюзи: Система передає підтвердження транзакції або її скасування. Ця інформація використовується платіжними платформами для обліку та звітності.

Логістичні сервіси: Для служб доставки генеруються дані про адресу доставки, бажаний час, статус замовлення та контакти одержувача. У разі змін — оновлення статусу передається повторно.

Партнерські платформи: Інформація про наявність або відсутність товарів, актуальні ціни та характеристики може передаватися в партнерські системи через API або файли експорту.

4. Аналітична та прогностична інформація

Звіти про попит і тенденції: На основі агрегованих даних система формує звіти про популярність товарів, вплив сезонності, реакцію на знижки або новинки.

Прогнозування замовлень: Вихідна інформація включає прогнози обсягів продажів на основі трендів, минулорічної динаміки, реакцій на рекламні кампанії та поведінки клієнтів.

Рейтинг клієнтів і товарів: Система може формувати звіти з рейтингами найактивніших клієнтів або найуспішніших товарів за період.

5. Технічні повідомлення

Лог-файли та звіти про помилки: CRM фіксує та передає повідомлення про помилки до журналів подій. Це дозволяє швидко виявляти збої, проблеми з інтеграціями або конфлікти в бізнес-логіці.

Системні сповіщення: Під час оновлень або технічних робіт користувачі та адміністратори можуть отримувати повідомлення про обмеження в роботі сервісу, зміну API-ключів або нову функціональність.

Процес обробки вихідної інформації

Обробка вихідної інформації є завершальним етапом інформаційного циклу в CRM-системі, під час якого результати аналізу та виконання дій на основі вхідних даних формуються, структуруються та передаються відповідним користувачам або зовнішнім системам. Вихідна інформація не лише забезпечує оперативний зворотний зв'язок, а й слугує основою для прийняття управлінських рішень, покращення клієнтського досвіду та вдосконалення бізнес-процесів.

1. Генерація результатів

Після завершення обробки вхідних даних система автоматично формує вихідну інформацію відповідно до контексту дій. Наприклад, після оформлення замовлення створюється підтвердження покупки, зберігається транзакція в базі даних, і генерується рахунок-фактура. Паралельно оновлюється статус товару в обліковій системі, і формується повідомлення для логістичної служби. Також формуються звіти про кількість замовлень, прибуток, зміни в наявності продукції та інші ключові показники.

2. Передача та відправка

Готова вихідна інформація передається за кількома напрямками:

Користувачам — через інтерфейс особистого кабінету, мобільний додаток, електронну пошту або SMS. Сюди належать повідомлення про статус замовлення, нагадування, рахунки та рекомендації.

Адміністраторам і менеджерам — у вигляді щоденних або щотижневих звітів, дашбордів, сповіщень про помилки або відхилення у фінансових показниках.

Зовнішнім системам — передача структурованих даних до платіжних шлюзів (наприклад, підтвердження або скасування транзакції), кур'єрських служб (дані про доставку, маршрут, одержувача), або аналітичних платформ (інформація для побудови звітів, кампаній тощо).

Передача може відбуватися як у реальному часі (через REST API або Webhooks), так і пакетно — наприклад, за допомогою автоматичних експортів у форматах CSV, JSON або XML.

3. Аналіз результатів

Усі згенеровані вихідні дані потрапляють до модулів аналітики, де обробляються для отримання статистичних висновків. Система формує агреговані показники за день, тиждень, місяць, виводить графіки продажів, коефіцієнти конверсій, динаміку активності користувачів, ефективність маркетингових кампаній. На основі цих даних ухвалюються стратегічні рішення — зміни у ціновій політиці, розширення асортименту, запуск акцій або корекція логістичних процесів.

Також аналіз результатів дозволяє виявляти вузькі місця системи — наприклад, часті скасування замовлень або технічні збої, які потребують подальшої оптимізації або втручання технічної підтримки.

Організаційне забезпечення

Організаційне забезпечення CRM-системи інтернет-магазину екологічних товарів включає комплекс заходів, що регламентують порядок взаємодії між

користувачами, структурними підрозділами компанії та інформаційною системою. Воно охоплює розподіл ролей і обов'язків, розробку регламентів обробки замовлень, визначення процедур контролю якості обслуговування, а також підготовку персоналу до ефективного використання системи.

З метою уніфікації роботи CRM-системи, визначено такі основні функціональні ролі: клієнт, менеджер із замовлень, служба доставки, системний адміністратор. Кожна з цих ролей має доступ до визначеного набору функцій системи відповідно до прав доступу та службових обов'язків. Таке розмежування сприяє підвищенню надійності системи, безпеки даних і чіткості процесів.

У межах проєктування організаційного забезпечення була розроблена UML-діаграма станів, яка демонструє зміну станів замовлення під час його життєвого циклу — від моменту ініціації клієнтом до фінального етапу повідомлення про підтвердження.

Діаграма станів відображає зміну станів об'єкта протягом його життєвого циклу. У контексті даної CRM-системи вона описує, наприклад, процес обробки замовлення екологічного товару — від моменту його додавання до кошика клієнтом до фінального підтвердження виконання замовлення та надсилання сповіщення користувачу.



Рисунок 2.11 - Діаграма станів

Наступна діаграма ілюструє типовий цикл обслуговування клієнта в CRM-системі для інтернет-магазину екологічних товарів — від ініціації покупки до передачі замовлення на доставку. Кожен етап пов'язаний із діями як клієнта, так і внутрішніх модулів системи, зокрема підсистеми управління замовленнями, аналітики та логістики.

Процес починається зі створення облікового запису користувачем або авторизації в системі. Далі клієнт переглядає каталог товарів, фільтрує їх за екологічними критеріями, додає обрані позиції до кошика та переходить до оформлення замовлення. Після цього система ініціює перевірку товарів на наявність, правильність введених даних і переходить до обробки платежу.

У випадку успішної транзакції CRM-система генерує замовлення, яке потрапляє на етап підтвердження оператором або автоматизованим модулем. Після перевірки замовлення формується пакування товару з урахуванням екологічних вимог (наприклад, біоупаковка), після чого воно передається у службу доставки.

Кожен крок у процесі супроводжується передачею інформації між користувачем, системою та відповідними службами, що забезпечує повну прозорість та контроль над усім життєвим циклом замовлення. Такий підхід дозволяє підвищити якість обслуговування, забезпечити точність виконання, скоротити час обробки й адаптувати процес під потреби екосвідомих споживачів.

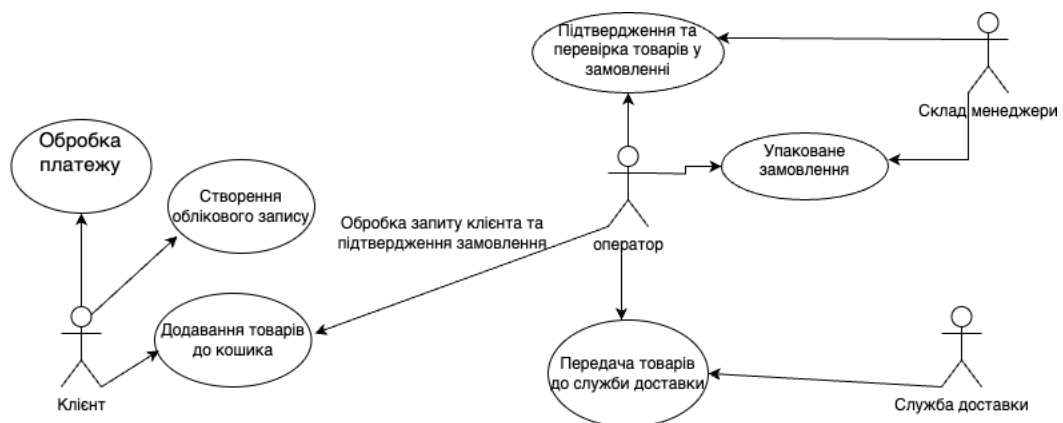


Рисунок 2.12 - UML діаграма дій

2.3. Моделювання структури ІС

Моделювання структури інформаційної системи є важливим етапом проєктування CRM-системи для управління замовленнями в інтернет-магазині екологічних товарів. Цей процес дозволяє візуалізувати логічну архітектуру системи, взаємозв'язки між її компонентами та узгодженість елементів, що забезпечують функціонування платформи в цілому.

Наступна діаграма демонструє структуру CRM-системи екоторгівлі, яка включає кілька функціональних блоків, об'єднаних у єдину інформаційну підсистему. Центральним елементом виступає ядро CRM-системи, яке координує всі ключові дії, пов'язані з оформленням замовлень, обробкою запитів, реєстрацією клієнтів, управлінням асортиментом, взаємодією з базами даних, а також із зовнішніми сервісами.

Система має розгалужену модульну архітектуру, що охоплює блоки користувачів, блок оформлення замовлень, модуль зворотного зв'язку, каталог товарів, історію замовлень, а також підсистему авторизації. Усі ці елементи функціонують у взаємозв'язку з програмним і технічним забезпеченням, до якого входять веб-сервер, сервер бази даних, клієнтський модуль та СУБД MySQL.

Діаграма ілюструє поділ компонентів за логікою використання, що дозволяє забезпечити чітку структуру, ефективне функціональне розмежування та можливість масштабування системи у майбутньому. Кожен елемент має конкретне призначення в межах функціонального середовища CRM: забезпечення реєстрації та авторизації користувачів, взаємодія з каталогом, формування й опрацювання замовлень, отримання відгуків, доступ до історії операцій тощо.

Така структурна організація дає змогу досягти високого рівня стабільності, безпеки, гнучкості та продуктивності всієї системи. Вона формує

надійну основу для реалізації бізнес-процесів у сфері екоторгівлі та забезпечує зручний інтерфейс для кінцевих користувачів і персоналу компанії.

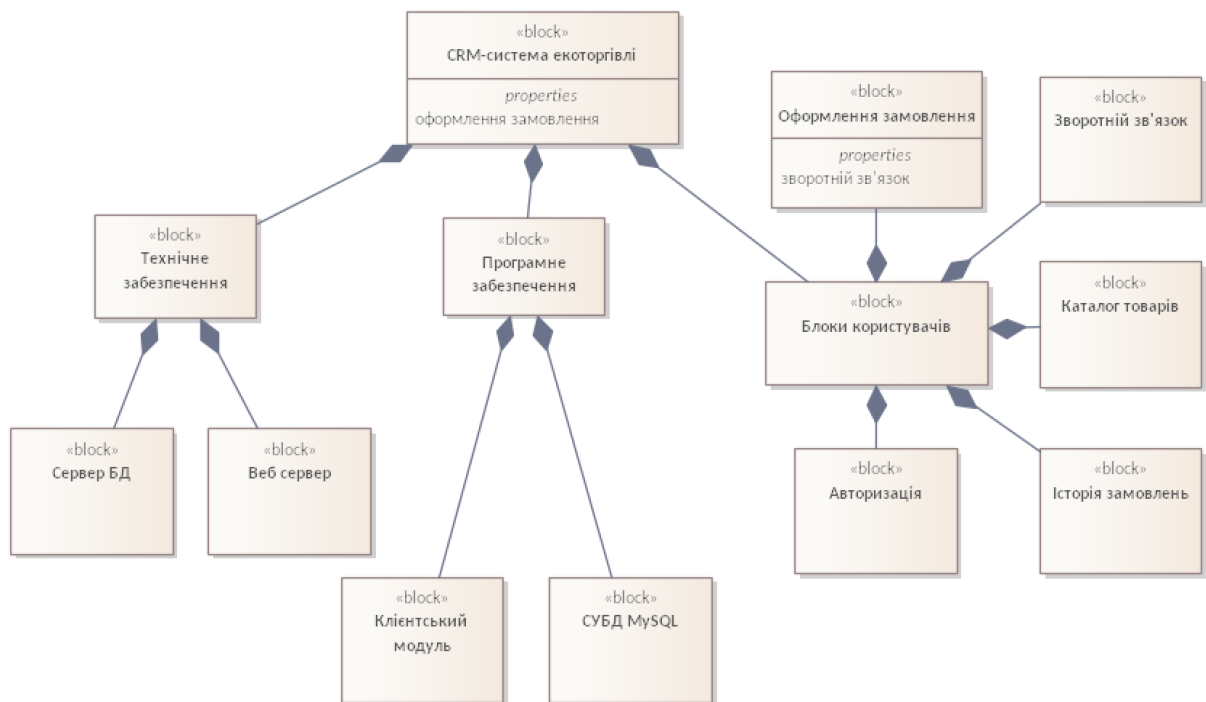


Рисунок 2.13 - Діаграма визначення блоків

Діаграма внутрішніх блоків ілюструє внутрішню архітектуру CRM-системи для екоторгівлі, яка складається з ключових технічних і логічних компонентів. Система побудована за тривірневою структурою, що охоплює клієнтський інтерфейс, програмну логіку та базу даних. Центральну роль у взаємодії між елементами виконує CRM-ядро, яке забезпечує обробку запитів, облік замовлень, управління клієнтською базою, персоналізацію рекомендацій та зберігання історії транзакцій.

Веб-інтерфейс надає клієнтам доступ до функцій системи — перегляд каталогу, оформлення замовлень, реєстрація, отримання сповіщень. Комунікація з серверною частиною реалізована через стандартні мережеві протоколи (HTTP/HTTPS з використанням REST API). Програмна логіка

функціонує на сервері додатків і координує роботу між інтерфейсом користувача та СУБД.

Для зберігання даних використовується СУБД MySQL, що забезпечує обробку запитів до таблиць замовлень, користувачів, товарів, платежів та інших інформаційних об'єктів. Вся взаємодія між компонентами відбувається через стабільні канали на основі TCP/IP, що гарантує надійність і безпеку передачі даних.

Подібна архітектура забезпечує гнучкість і масштабованість системи, дає змогу незалежно оновлювати кожен з компонентів і забезпечує стабільну роботу навіть при високих навантаженнях. Така структура дозволяє CRM-системі швидко адаптуватися до змін попиту, підтримувати зростаючу клієнтську базу та ефективно обробляти дані, необхідні для прийняття управлінських рішень.

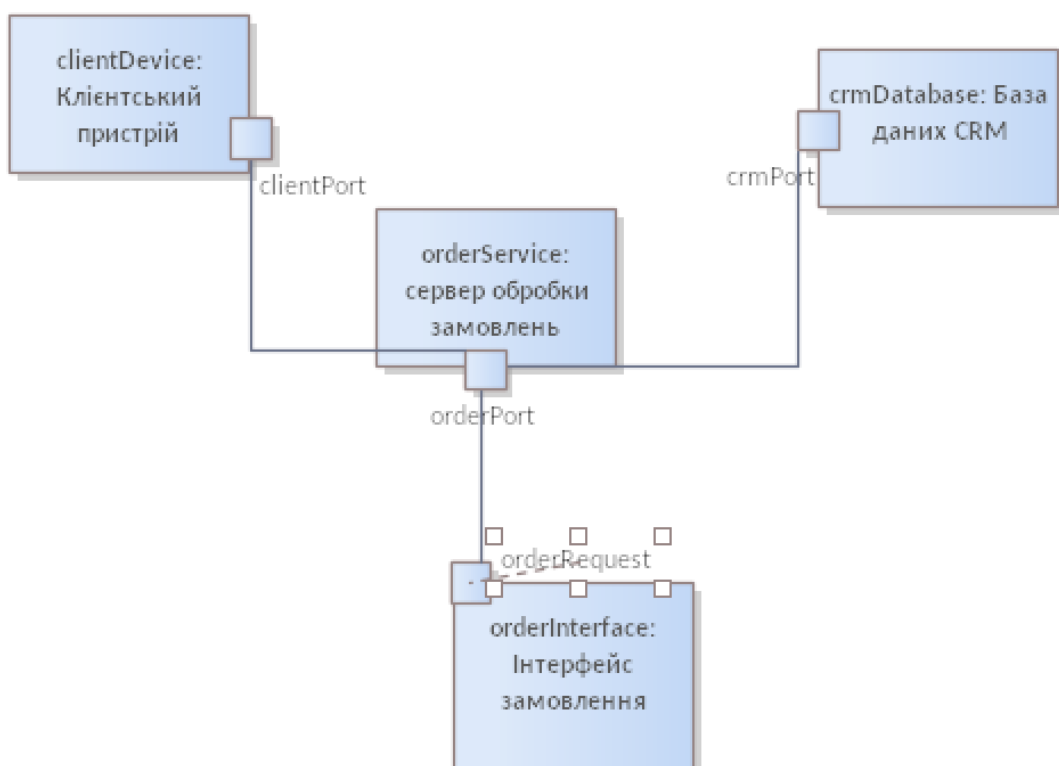


Рисунок 2.14 - Діаграма внутрішніх блоків

Моделювання роботи системи полягає у докладному описі логіки взаємодії між користувачами та CRM-платформою на основі спеціально розроблених текстових сценаріїв. Ці сценарії створені відповідно до вимог, сформульованих під час попередніх етапів проектування, і охоплюють основні процеси, які відбуваються під час використання системи. Підготовлені кейси дозволяють точно визначити послідовність дій, які виконуються в рамках кожної бізнес-операції, що гарантує відповідність реалізації функціональним вимогам та очікуванням користувачів.

Діаграма послідовності (рис. X) ілюструє процес оформлення замовлення клієнтом в CRM-системі інтернет-магазину екотоварів. Вона відображає ключові етапи взаємодії між учасниками процесу — клієнтом, веб-інтерфейсом, сервером та базою даних.

Процес розпочинається з того, що клієнт за допомогою веб-інтерфейсу обирає товари з каталогу, додає їх до кошика та ініціює оформлення замовлення. Далі дані передаються на сервер, де здійснюється перевірка валідності інформації, розрахунок суми та взаємодія з платіжним модулем. У разі успішної транзакції інформація передається до бази даних для збереження. Після цього клієнт отримує підтвердження про успішне оформлення замовлення.

Ця діаграма демонструє узгоджену логіку системної обробки замовлення, починаючи з дій користувача і завершуючи збереженням даних у системі. Такий підхід дозволяє забезпечити наочне уявлення про динаміку функціонування системи та її відповідність заданій архітектурі.

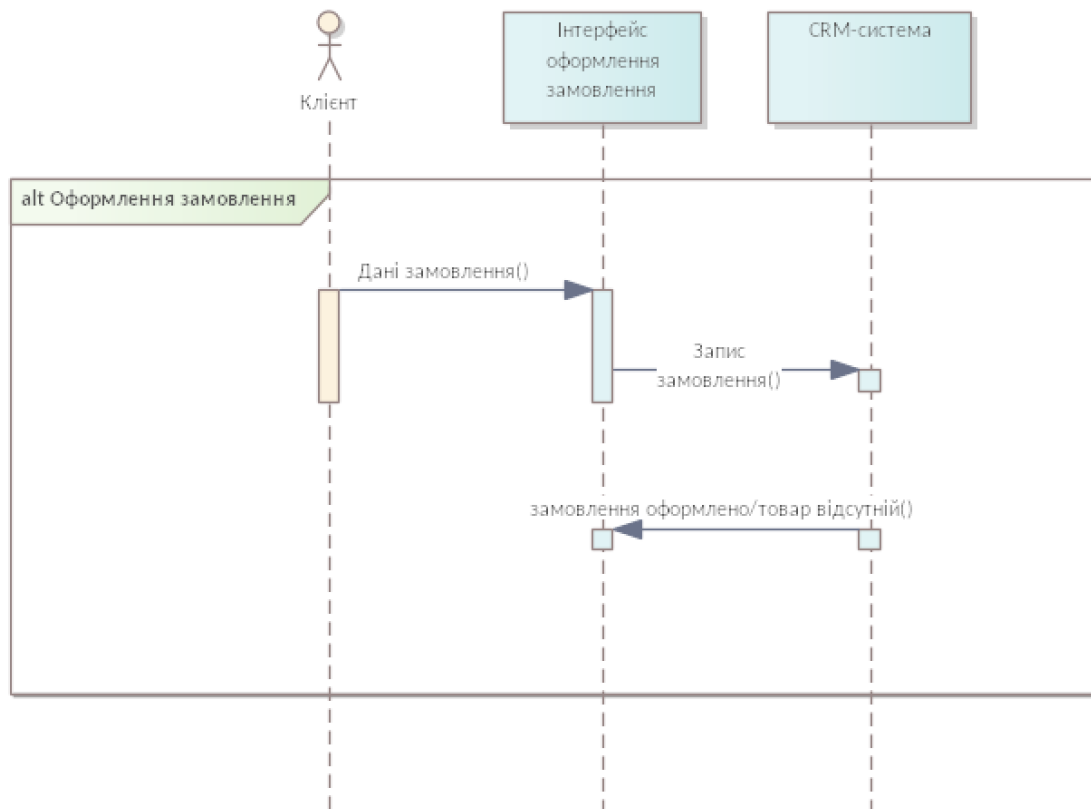


Рисунок 2.15 - Діаграма послідовності оформлення замовлення

Діаграма послідовності демонструє процес автентифікації адміністратора в системі через форму входу. Вона ілюструє стандартний механізм перевірки користувача перед наданням доступу до адміністративного інтерфейсу. Після введення облікових даних система здійснює перевірку в базі даних, формує сесію користувача і надає доступ у разі успішної авторизації. У випадку помилки вхід блокується, а користувачу надсилається відповідне повідомлення.

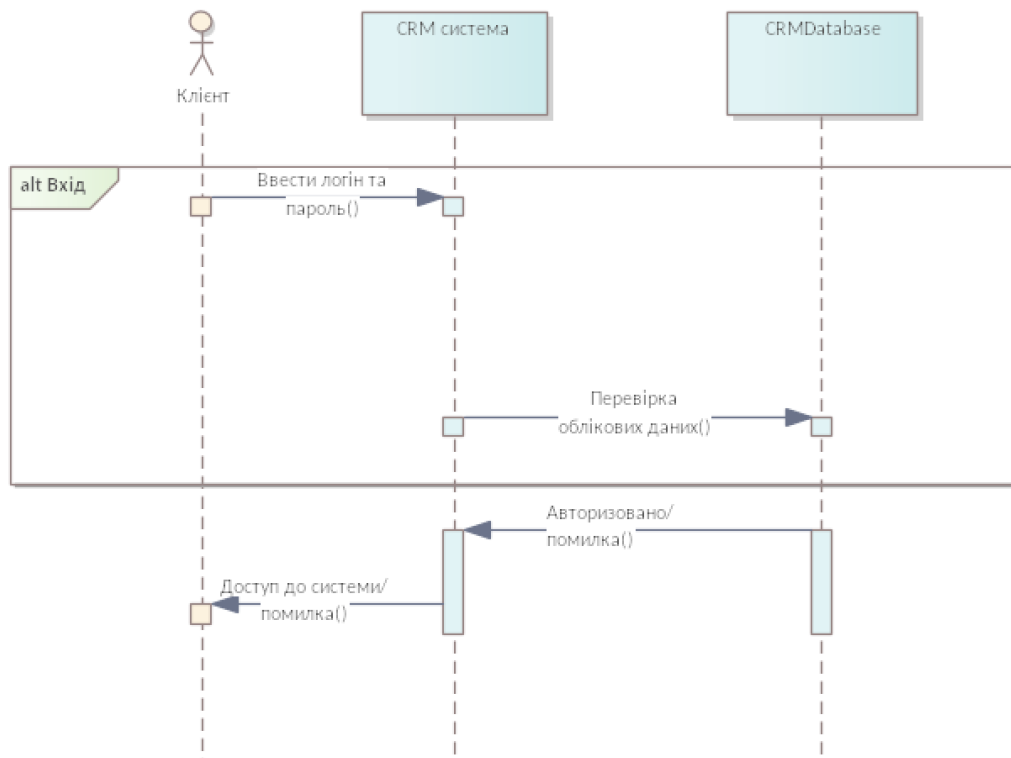


Рисунок 2.16 - Діаграма послідовності «вхід покупця до CRM-системи»

Наступні діаграми — це діаграми класів, які описують основні компоненти CRM-системи для управління замовленнями екологічних товарів та їх взаємодію.

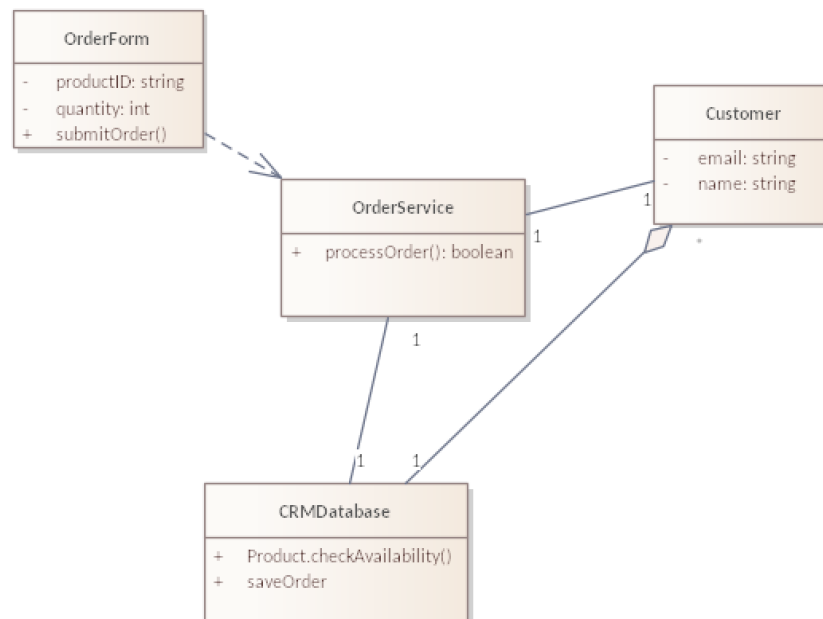


Рисунок 2.17 - Діаграма класів

Ця діаграма класів описує основні компоненти CRM-системи, що відповідають за обробку замовлень екологічних товарів. Користувач створює замовлення через форму, яка надсилає дані до сервісу обробки. OrderService взаємодіє з базою даних CRM для перевірки наявності продукції та збереження замовлення. Інформація про клієнта, включно з іменем та email-адресою, фіксується в окремому класі Customer.

OrderForm включає поля для ідентифікатора товару та кількості, а також метод відправки замовлення. Клас CRMDatabase відповідає за функції перевірки доступності товару (Product.checkAvailability()) та збереження замовлення (saveOrder()).

Діаграма демонструє логіку зв'язків між класами: як дані передаються між клієнтською частиною, логікою обробки та зберіганням у базі даних. Така структуризація дозволяє сформуванню основи для реалізації бекенд-частини

CRM-системи та забезпечити чіткий поділ відповідальностей між компонентами.

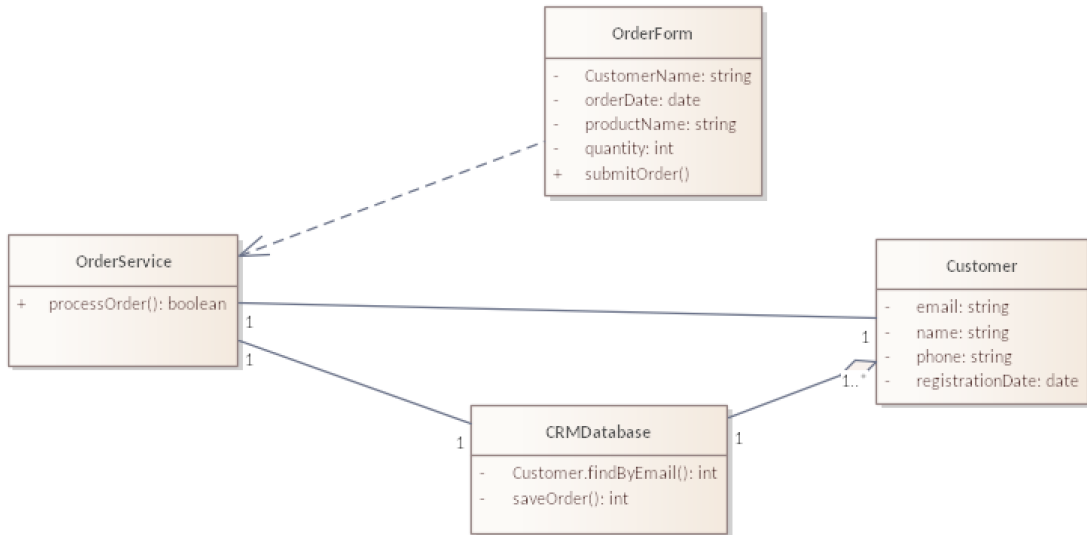


Рисунок 2.18 - Діаграма класів

РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПОНЕНТІВ ПІДСИСТЕМ

3.1. Інформаційне забезпечення

Інформаційне забезпечення CRM-системи для інтернет-магазину екотоварів включає набір структурованих даних і процедур обробки, які забезпечують ефективну взаємодію між клієнтами, адміністраторами, модулями замовлень і зовнішніми сервісами. Уся інформація структурується та зберігається в централізованій базі даних, що дозволяє оперативно працювати з даними та формувати звіти.

До основних груп даних, що обробляються системою, належать:

Дані про користувачів:

Реєстраційна інформація: ім'я, електронна пошта, номер телефону, адреса доставки.

Авторизаційні дані: логін, пароль, роль користувача (клієнт, адміністратор).

Історія взаємодії: переглянуті товари, історія замовлень, збережені адреси доставки.

Дані про оплату: методи оплати, статуси транзакцій, прив'язані платіжні системи.

Інформація про екотовари:

Каталог продукції: назва, категорія (їжа, побут, косметика тощо), склад, ціна, наявність, сертифікати екологічності.

Зображення товарів: фото упаковки, маркування, інструкції.

Відгуки: оцінки, коментарі, кількість голосів.

Акції та знижки: інформація про знижені ціни, тривалість акцій, умови отримання бонусів.

Дані про замовлення:

Номер замовлення, дата створення, список товарів, загальна сума.

Статус замовлення: створено, опрацьовується, сплачено, передано в доставку, доставлено.

Спосіб оплати: онлайн через платіжну систему, післяплата.

Спосіб доставки: кур'єр, самовивіз, поштою.

Логістичні дані:

Геолокація клієнтів, маршрути кур'єрів.

Графік доставки та інтервали часу.

Відповідальні особи за доставку.

Аналітична інформація:

Звіти про замовлення: обсяги продажів, середній чек, кількість замовлень на день.

Дані про популярність товарів.

Коефіцієнти повторних покупок.

Адміністративна інформація:

Дані про адміністраторів, їх повноваження, права доступу.

Логи дій у системі: зміни в замовленнях, оновлення каталогу, обробка транзакцій.

Структура інформаційного забезпечення розроблена з урахуванням принципів цілісності, актуальності, конфіденційності та доступності даних. Всі дані поділяються за ролями доступу, забезпечуючи безпечну взаємодію всіх учасників процесу — від клієнта до адміністратора платформи.

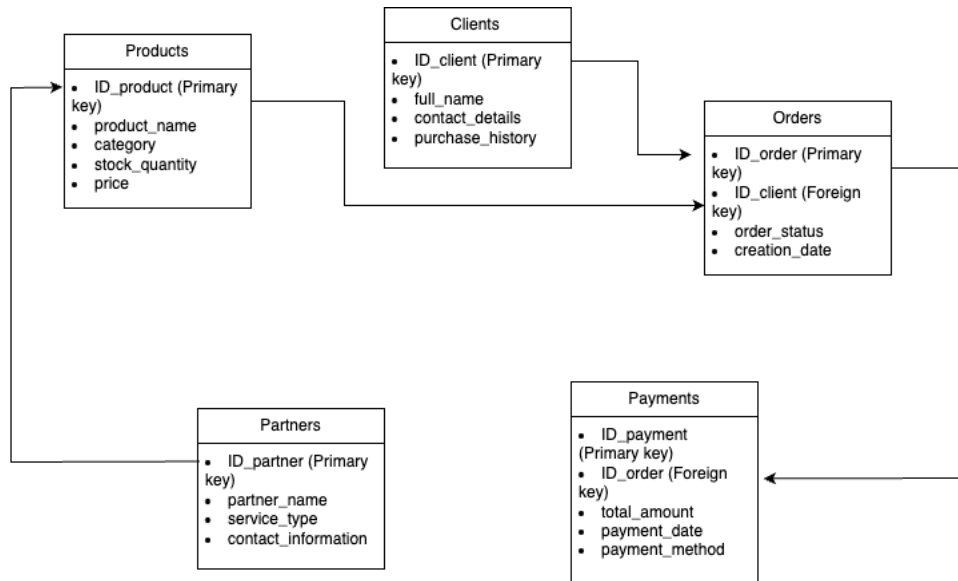


Рисунок 3.1 – діаграма класів UML

3.2. Технічне забезпечення

Технічне забезпечення CRM-системи для управління замовленнями в інтернет-магазині екотоварів включає сукупність апаратних, серверних та мережових компонентів, необхідних для стабільної, безпечної та масштабованої роботи системи. Правильно організована інфраструктура дозволяє обробляти великий обсяг даних, підтримувати одночасну роботу з багатьма користувачами та забезпечувати високу доступність сервісу.

Серверна інфраструктура:

Хмарні сервери (AWS, GCP, Azure) використовуються для гнучкого масштабування ресурсів у періоди високого навантаження (наприклад, під час акцій або сезонного зростання замовлень).

Віртуальні машини та контейнери (Docker, Kubernetes) застосовуються для розмежування середовищ, автоматичного масштабування компонентів системи та оптимізації розгортання.

Резервне копіювання даних реалізовано за допомогою внутрішніх політик бекапу із щоденним збереженням копій у зашифрованому вигляді на окремих хмарних носіях.

Апаратне забезпечення:

Виділені сервери баз даних з SSD-накопичувачами та великою кількістю оперативної пам'яті (від 32 ГБ) забезпечують швидкий доступ до структурованих даних.

Веб-сервери з встановленим Apache або Nginx обслуговують користувацькі запити, маршрутизують трафік до відповідних модулів CRM-системи та забезпечують стабільну роботу інтерфейсу.

Мережеве обладнання:

Комутатори та маршрутизатори підприємницького рівня використовуються для забезпечення безперебійного зв'язку між внутрішніми серверами та хмарною інфраструктурою.

Системи балансування навантаження (наприклад, HAProxy) використовуються для рівномірного розподілу запитів користувачів між веб- і застосунковими серверами, що дозволяє зменшити час відповіді та уникнути перевантажень.

Сховища даних:

SAN/NAS-системи використовуються для централізованого зберігання резервних копій, фото товарів, еко-сертифікатів, відеоінструкцій та іншого мультимедійного контенту.

Твердотільні накопичувачі (SSD) застосовуються для зберігання активної частини бази даних і кешу системи.

Робочі місця персоналу:

Для менеджерів і операторів встановлюються ПК або ноутбуки з процесором не нижче Intel Core i5 / AMD Ryzen 5, оперативною пам'яттю від 8

ГБ, SSD-диском на 256+ ГБ та захищеним підключенням до внутрішньої мережі.

Для кур'єрів або персоналу доставки передбачено використання смартфонів або планшетів із встановленим мобільним застосунком CRM-системи для перегляду замовлень, маршрутів і звітності.

Засоби захисту:

Використання міжмережевих екранів (Firewall) та систем моніторингу (наприклад, Fail2Ban, Wazuh) для запобігання атакам ззовні.

Впроваджено захист від DDoS-атак на рівні веб-серверів та DNS-інфраструктури через інтеграцію з сервісами Cloudflare або Amazon Shield.

Додаткове обладнання:

У разі наявності роздрібної точки видачі або пункту самовивозу система може інтегруватися з терміналами видачі чеків, касовими апаратами та POS-системами.

У складі логістичної частини можуть використовуватись принтери для накладних, а також інтеграція з GPS-трекерами для точного відстеження маршрутів доставки.

Комплексне технічне забезпечення дозволяє CRM-системі забезпечувати безперервну роботу в умовах реального навантаження, оперативно обробляти замовлення та забезпечувати стабільний сервіс як для клієнтів, так і для адміністраторів. Вся інфраструктура проєктувалась з урахуванням подальшого розширення і можливостей масштабування в межах зростання бізнесу.

3.3. Програмне забезпечення

Програмне забезпечення CRM-системи для інтернет-магазину екотоварів охоплює набір програмних компонентів, що забезпечують реалізацію функціональних вимог, обробку запитів користувачів, збереження даних і взаємодію із зовнішніми сервісами. Структура програмного забезпечення побудована за клієнт-серверною архітектурою з розділенням на фронтенд, бекенд, базу даних і API-рівень взаємодії.

Серверна частина (Back-end):

Основна логіка системи реалізована за допомогою мови програмування Python з використанням фреймворку Django, який забезпечує швидку розробку, зручну маршрутизацію, вбудовану ORM та високий рівень безпеки.

Для обміну даними між клієнтом і сервером застосовується REST API, що дозволяє забезпечити стандартизовану комунікацію з фронтендом, мобільними додатками та сторонніми сервісами.

Інтеграція з зовнішніми платформами (платіжні шлюзи, служби доставки, сервіси SMS/Email) здійснюється через захищені API-запити.

Клієнтська частина (Front-end):

Клієнтський інтерфейс розроблений з використанням бібліотеки React.js, що дозволяє створювати адаптивні, інтерактивні та зручні UI-компоненти.

Інтерфейс підтримує фільтрацію товарів за категоріями, екологічними позначками, рейтингами, а також дозволяє переглядати історію замовлень і керувати обліковим записом.

Макети інтерфейсу створені у Figma з урахуванням принципів UX-дизайну для покращення зручності користувача.

База даних:

Для зберігання інформації використовується реляційна система управління базами даних PostgreSQL або MySQL.

Структура БД включає таблиці користувачів, замовлень, товарів, платежів, доставок, відгуків і ролей.

Забезпечено підтримку транзакцій, індексацію ключових полів, щоденне резервне копіювання та контроль цілісності даних.

Системи розробки та розгортання:

Середовище розробки: VS Code.

Контейнеризація: Docker, для ізоляції компонентів і зручного переносу системи між середовищами.

Система контролю версій: Git (GitHub).

CI/CD: автоматизоване розгортання через GitHub Actions або GitLab CI.

Забезпечення безпеки:

Авторизація та автентифікація реалізовані через JWT (JSON Web Token).

HTTPS для захищеного обміну даними.

Валідація даних на всіх рівнях — клієнтському та серверному.

Реалізована програмна архітектура дозволяє масштабувати систему, додавати нові модулі, оптимізувати обробку запитів та забезпечити зручність користування як для клієнтів, так і для менеджерів компанії. Правильний вибір стеку технологій гарантує продуктивність, розширюваність і надійність CRM-системи.

Діаграма компонентів демонструє структуру основних модулів CRM-системи інтернет-магазину екотоварів, а також взаємозв'язки між ними. Основу системи становить модуль управління замовленнями, який координує всі ключові дії — від обробки запиту користувача до взаємодії з базою даних і зовнішніми сервісами.

Клієнтський інтерфейс (веб або мобільний застосунок) забезпечує взаємодію користувача із системою. Через нього клієнти переглядають каталог, формують замовлення, здійснюють оплату та отримують сповіщення. Взаємодія з серверною частиною відбувається через стандартні API-запити.

Серверна логіка реалізована в модулі керування замовленнями, який обробляє бізнес-правила, виконує розрахунки, перевірки та направляє запити до

бази даних. Також цей модуль координує роботу з підсистемами: інвентаризації, сповіщень, платіжним шлюзом, панеллю адміністратора та аналітичним модулем.

База даних об'єднує всі дані: інформацію про клієнтів, екотовари, замовлення, платежі та доставку. Інтеграція з аналітичним модулем дозволяє формувати звіти, а панель адміністратора забезпечує керування товарами, користувачами та перегляд статистики.

3.4. Реалізація інформаційної підсистеми

Для проєктування інтерфейсу CRM-системи інтернет-магазину екотоварів було використано інструмент Figma, який забезпечує створення інтерактивних прототипів з можливістю детального відображення логіки користувацької взаємодії. Цей інструмент дозволив розробити повноцінні макети основних екранів системи та візуалізувати ключові функції.

Розроблений прототип включає базові вікна вебзастосунку, орієнтованого на екосвідомих споживачів. Він побудований на основі принципів інтуїтивної навігації, візуальної ієрархії та мінімалістичного дизайну. Основну увагу було приділено зручності пошуку товарів, навігації між категоріями, оформленню замовлень та ознайомленню з товаром.

Інтерфейс:

Додаток А – Головна сторінка CRM-системи

Представлено загальний опис діяльності магазину, банерну зону з візуальним акцентом, а також доступ до основного меню з категоріями товарів.

Додаток Б – Блок «Бестселери»

Відображає найпопулярніші товари магазину: горщики, лампи, набори для

вирощування тощо. Є візуальна подача із цінами, знижками та можливістю переходу до сторінки товару.

Додаток В – Категорії товарів

Містить основні категорії еко товарів: освітлення, добрива, ґрунти, контейнери, зрошення та ін. Реалізовано у вигляді сітки з фото та підписами.

Додаток Г – Контактна інформація та підписка на розсилку

Блок підписки на email-розсилку, а також футер із контактною інформацією, платіжними логотипами та навігацією по службових сторінках.

Макети відповідають сучасним вимогам доступності та побудовані з урахуванням сталих принципів UX/UI-дизайну

ВИСНОВОК

У результаті виконання дипломного проєкту було створено інтерактивний прототип CRM-системи для інтернет-магазину екотоварів, який охоплює всі ключові екрани взаємодії з користувачем: головну сторінку, каталог товарів, сторінку окремого продукту, блок оформлення замовлення, кошик та функції зворотного зв'язку. Дизайн інтерфейсу було розроблено з урахуванням сучасних вимог UX/UI — таких як візуальна ієрархія, мінімалізм, адаптивність і швидкий доступ до основного функціоналу.

В рамках реалізації інформаційної підсистеми було змодельовано повну архітектуру системи, а також створено комплекс діаграм, які ілюструють бізнес-логіку, структуру бази даних, сценарії використання та взаємодію між компонентами. Зокрема, діаграми послідовності відображають динаміку оформлення та обробки замовлень, діаграми станів демонструють життєвий цикл замовлення, а діаграми розгортання описують технічну архітектуру системи.

Особливу увагу приділено питанням безпеки, автентифікації адміністратора та захищеній обробці платежів. Усі моделі узгоджено між собою, що дозволяє забезпечити цілісне уявлення про функціонування майбутньої CRM-системи та її взаємодію з клієнтами, адміністраторами і зовнішніми службами (платіжними системами, сервісами доставки, сповіщеннями тощо).

Також було проведено аналіз поведінкових моделей користувачів, що дало змогу врахувати найбільш типові сценарії використання системи, підвищити інтуїтивність інтерфейсу та зменшити кількість потенційних помилок у процесі замовлення. Наприклад, реалізовано структуру каталогу з візуальними підказками, логічною навігацією та підтримкою фільтрації за категоріями.

Основним досягненням є створення повноцінного прототипу інформаційної системи, який охоплює як інтерфейсну частину, так і логічну структуру внутрішніх процесів. Запропонована архітектура вирізняється гнучкістю, масштабованістю та технічною реалістичністю, що дозволяє використовувати її як основу для подальшої розробки та впровадження повноцінної програмної реалізації.

З огляду на обсяг виконаного проєкту та наявну документацію, CRM-система може бути доопрацьована у напрямку розширення функціоналу, автоматизації логістики, глибшої аналітики та повної інтеграції з платформами екологічної сертифікації. Створений прототип є першим етапом у впровадженні комплексної інформаційної системи для обслуговування замовлень у сфері екотоварів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Figma: Design, Prototype, and Gather Feedback All in One Place
2. Офіційна документація BPMN (Business Process Model and Notation)
3. Офіційна документація UML (Unified Modeling Language)
4. Shneiderman B., Plaisant C. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. – Pearson, 2016
5. Cooper A., Reimann R., Cronin D. About Face: The Essentials of Interaction Design. – Wiley, 2014
6. Krug S. Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability. – New Riders, 2014
7. ISO/IEC 25010:2011 – Systems and software engineering – System and software quality models
8. ISO/IEC 27001:2022 – Information Security Management Systems
9. Gamma E., Helm R., Johnson R., Vlissides J. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. – Addison-Wesley, 1994
10. Офіційна документація MySQL
11. Офіційна документація Node.js
12. Офіційна документація React
13. Офіційна документація TypeScript
14. Офіційна документація REST API
15. Офіційна документація GraphQL
16. Мельник О.О. Основи UML: моделювання програмних систем. – Київ: Академперіодика, 2019
17. Грицюк Ю.І. Аналіз вимог до програмного забезпечення. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2018
18. Буч Г., Рамбо Дж., Джекобсон І. UML. Керівництво користувача. – Київ: Діалектика, 2005

- 19.ДСТУ ISO/IEC 12207:2006. Інженерія програмного забезпечення.
Процеси життєвого циклу ПЗ
- 20.Мельник П.В. Основи моделювання інформаційних систем. – Київ: КНЕУ, 2022
- 21.Офіційна документація PostgreSQL
- 22.Федоренко В.Г. Інформаційні системи у менеджменті. – Київ: КНЕУ, 2021
- 23.McKinsey & Company. The State of AI in 2023
- 24.Nielsen J. Usability Engineering. – Morgan Kaufmann, 1993
- 25.Канер С., Фолк Дж., Нгуєн Х. Тестування програмного забезпечення. – Київ: BHV, 2001
- 26.Цимбалюк С.А. Інформаційні технології в управлінні. – Київ: Центр учбової літератури, 2019
- 27.ДСТУ ISO/IEC 29110-1:2016. Системна та програмна інженерія.
Настанови для малих організацій
- 28.Мінаєв С.В. Інформаційні системи і технології: підручник. – Харків: Фоліо, 2020
- 29.Ситник Н.В. Проектування баз і сховищ даних. – Київ: КНЕУ, 2004
- 30.Ковальчук О.В., Криволап А.В. Проектування інформаційних систем. – Київ: Центр учбової літератури, 2020

ДОДАТОК А

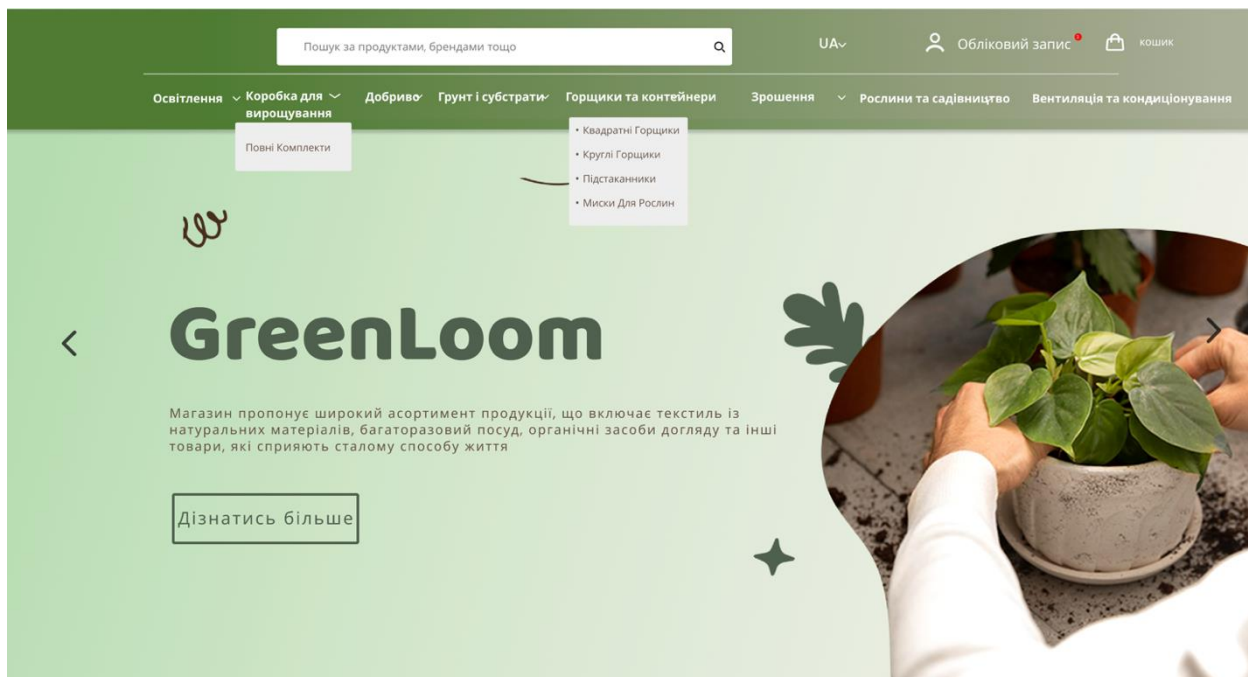


Рисунок А1 - Головна сторінка CRM-системи

ДОДАТОК Б

Бестселери

Коробка Для
Вирощування

963.85



Горщики

6130.00



Набір Легких Вішалок

753.00

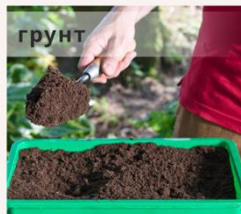
SALE



Лампа

2364.00 ~~1155.00~~

садова лопата



грунт



кашпо

Рисунок Б1 - Блок «Бестселери»

ДОДАТОК В

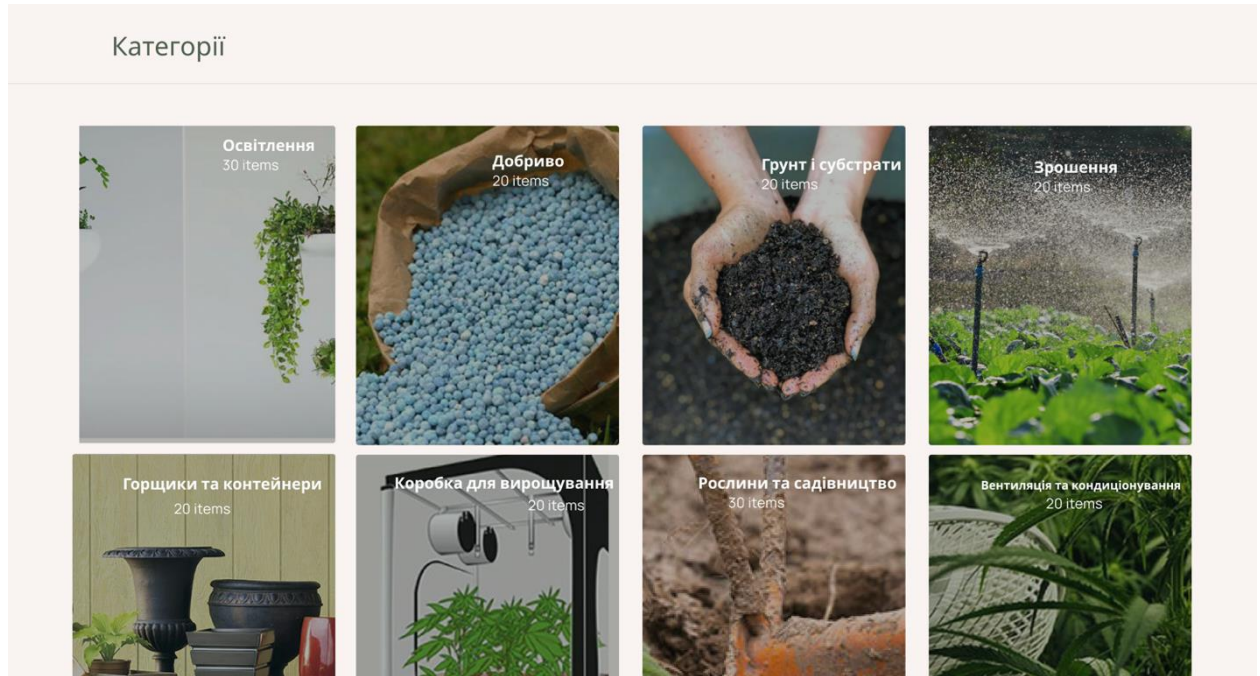


Рисунок В1 - Категорії

ДОДАТОК Г

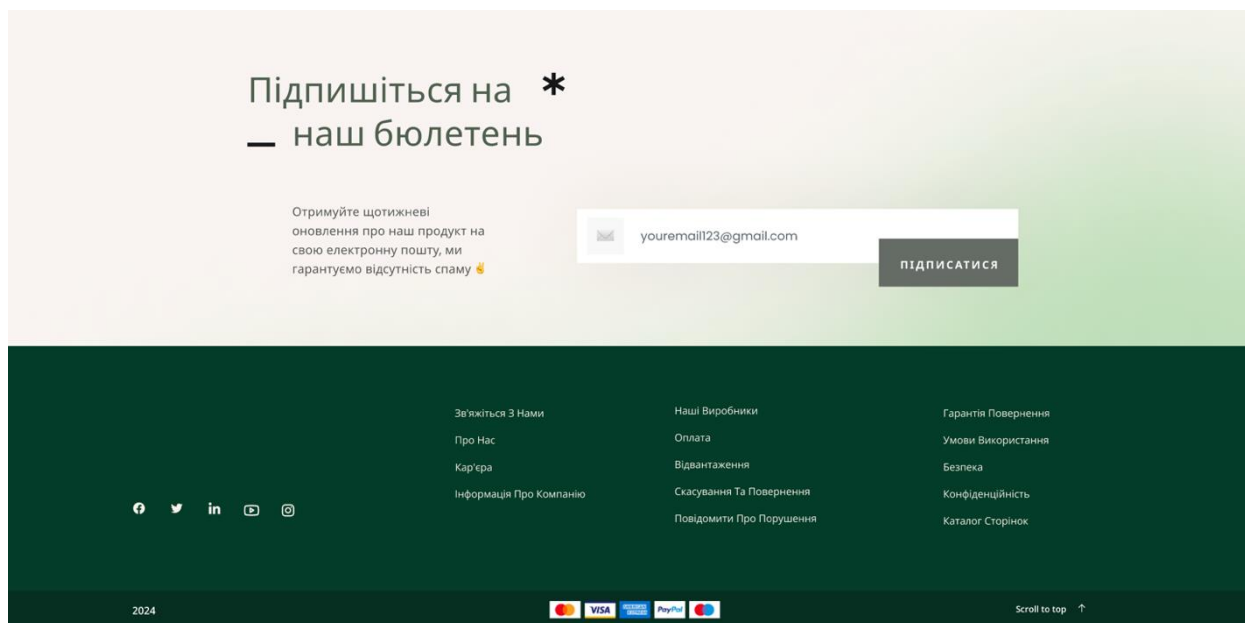






Рисунок Г1 - Контактна інформація та підписка на розсилку

ДОДАТОК Д

Дата звіту 6/13/2025
 Дата редагування ---


Звіт не був оцінений

Звіт подібності

метадані

Назва організації
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman KNEU

Заголовок
Проектування CRM-системи для управління замовленнями та покращення клієнтського досвіду в сегменті екологічних товарів

Автор Науковий керівник / Експерт
Кашук Тетяна ЛеонідівнаМаєвський О.В.

підрозділ
кафедра інформаційних систем в економіці

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

1.98%
1.98%

КП 1

1.05%
1.05%

КП 2

0.53%
0.53%

КЦ

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

9916





Кількість слів

81923

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про **МОЖЛИВІ** маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		0
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)	a	8

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз		Колір тексту
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1b35cb3a-b293-4677-9674-83983838c914/content	43 0.43 %
2	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1b35cb3a-b293-4677-9674-83983838c914/content	31 0.31 %
3	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1b35cb3a-b293-4677-9674-83983838c914/content	30 0.30 %
4	https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=896836	15 0.15 %
5	https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=896836	14 0.14 %

ДОДАТОК Е

6	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1b35cb3a-b293-4677-9674-83983838c914/content	14 0.14 %
7	https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/57721939-fba5-4699-afde-625c26f42ccb/download	8 0.08 %
8	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1b35cb3a-b293-4677-9674-83983838c914/content	8 0.08 %
9	Розроблення системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача 3/31/2023 Publisher House "Technology Center" (PC TECHNOLOGY CENTER)	7 0.07 %
10	https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/57721939-fba5-4699-afde-625c26f42ccb/download	7 0.07 %
з бази даних RefBooks (0.00 %)		
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
з домашньої бази даних (0.00 %)		
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
з програми обміну базами даних (0.26 %)		
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	ФКПІ_2024_121_Харьков_М.В.doc 7/11/2024 Ukrainian national aviation university (Ukrainian national aviation university)	14 (2) 0.14 %
2	Розроблення системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача 3/31/2023 Publisher House "Technology Center" (PC TECHNOLOGY CENTER)	12 (2) 0.12 %
з Інтернету (1.71 %)		
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1b35cb3a-b293-4677-9674-83983838c914/content	126 (5) 1.27 %
2	https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=896836	29 (2) 0.29 %
3	https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/57721939-fba5-4699-afde-625c26f42ccb/download	15 (2) 0.15 %
Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)		
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)