Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Факультет інформаційних технологій

Кафедра системного аналізу та управління

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

Студента Буряка Іллі Олександровича

Академічної групи 124-21-1

Спеціальності 124 Системний аналіз

На тему: «Розробка проекту створення системи управління взаємовідносинами з клієнтами»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		Рейтинговою	Інституційною	
кваліфікаційної роботи	д.т.н., професор Молоканова В.М.			
розділів:				
Інформаційно-аналітичний розділ	д.т.н., професор Молоканова В.М.			
Спеціальний розділ	д.т.н., професор Молоканова В.М.			
Рецензент	д.т.н., професор Петренко В.О.			
Нормоконтролер	к.ф-м.н., доц. Хом'як Т.В.			

Дніпро
2025

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
системного аналізу та управління
(повна назва)
_____ проф. Желдак Т.А.
(підпис) (прізвище, ініціали)
«_____» _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра
(назва рівня вищої освіти)

студента 124-21-1 Буряк І.О.
(група) (прізвище та ініціали)

Тема кваліфікаційної роботи: «*Розробка проекту створення системи управління взаємовідносинами з клієнтами*»
затверджена наказом ректора НТУ "Дніпровська політехніка" № 336-с від 05.05.2025

Розділ	Зміст	Термін виконання
Інформаційно-аналітичний розділ	Визначити предметну область дослідження та проблему, що розв'язується. Провести аналіз процесів управління відносинами із клієнтами. Обґрунтувати мету, підходи та методи рішення поставлених завдань.	1.05.2025 р.
Спеціальний розділ	Аналіз, розробка та обґрунтування шляхів розвитку взаємовідносин із клієнтами. Розглянути методи розробки вимог до створення корпоративної інформаційної системи. Сформулювати вимоги до проектування корпоративної системи взаємодії з клієнтами.	20.06.2025 р.

Завдання видала _____ проф. Молоканова В.М.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ студ. Буряк І.О.
(підпис)

Дата видачі завдання: 01.04.2025 р.

Термін подання дипломної роботи до ДЕК 05.06.2025 р.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 130 с., 20 рис., 22 табл., 5 додатків, 29 джерел.

Об’єктом дослідження в роботі є процес розробки вимог до CRM-системи для ТОВ СП «Агросфера», з урахуванням аспектів кібербезпеки та економічної ефективності.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка та обґрунтування вимог до впровадження CRM-системи, що відповідає потребам підприємства та стандартам кібербезпеки.

Методи дослідження включають системний аналіз для оцінки потреб підприємства, моделювання бізнес-процесів для оптимізації роботи системи, економічний аналіз для визначення ефективності впровадження та методи оцінки кібербезпеки для забезпечення захисту даних.

Наукові результати полягають у розробці унікального набору вимог до CRM-системи, що враховує специфіку агропромислового підприємства та інтегрує аспекти кібербезпеки, що є новим підходом у цій галузі.

Значення роботи для науки і практики: розроблені вимоги можуть слугувати основою для подальших досліджень у сфері CRM-систем та кібербезпеки, а також бути застосовані для практичного впровадження на підприємствах, підвищуючи їх конкурентоспроможність.

Прогнозні припущення: у майбутньому CRM-системи можуть інтегрувати штучний інтелект для автоматизації аналітики та прогнозування потреб клієнтів.

Ключові слова: CRM-СИСТЕМА, ВИМОГИ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ.

ABSTRACT

Explanatory note: 92 pages, 14 figures, 12 tables, 5 appendices, 36 sources.

The object of research is the process of developing requirements for a CRM system for LLC SP "Agrosfera", considering cybersecurity and economic efficiency aspects.

The purpose of this qualification work is to develop and substantiate requirements for implementing a CRM system that meets the enterprise's needs and cybersecurity standards.

Research methods include system analysis to assess enterprise needs, business process modeling to optimize system operations, economic analysis to evaluate implementation efficiency, and cybersecurity assessment methods to ensure data protection.

Scientific results consist of developing a unique set of CRM system requirements tailored to the agro-industrial enterprise's specifics, integrating cybersecurity aspects, which represents a novel approach in this field.

Significance for science and practice: the developed requirements can serve as a foundation for further research in CRM systems and cybersecurity and be practically implemented at enterprises to enhance their competitiveness.

Predictive assumptions: in the future, CRM systems may integrate artificial intelligence for automated analytics and client needs forecasting.

Key words: CRM SYSTEM, REQUIREMENTS, ECONOMIC EFFICIENCY, BUSINESS PROCESS MODELING.

ЗМІСТ

ВСТУП..... 7
РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ 8
1.1. Теоретичні основи CRM-систем 8
1.2. Аналіз предметної області 21
1.3. Огляд методів і підходів до створення CRM-систем……..... 30
РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ 46
2.1. Аналіз шляхів розвитку взаємин з клієнтами 46
2.2. Розробка вимог до створення CRM-системи 62
2.3. Проектування корпоративної CRM-системи 95
ВИСНОВКИ 118
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 127
ДОДАТКИ..... 126

ВСТУП

Сучасне конкурентне середовище та швидкий розвиток інформаційних технологій зумовлюють потребу в ефективному управлінні взаємовідносинами з клієнтами, що є ключовим фактором успіху для підприємств. Особливо це актуально для України, де цифрова трансформація економіки відкриває нові можливості для оптимізації бізнес-процесів. Зростання ринку CRM-технологій на 20% за останні п’ять років (за даними Statista) підкреслює важливість розробки та впровадження таких систем. Проблема полягає в тому, що багато існуючих рішень не враховують специфіку окремих галузей, зокрема агропромислового сектору, а також недостатньо уваги приділяють питанням кібербезпеки. Таким чином, актуальність теми обумовлена необхідністю створення клієнтоорієнтованих CRM-систем, які б відповідали сучасним викликам і сприяли розвитку вітчизняного виробництва.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка та обґрунтування вимог до впровадження CRM-системи, що відповідає потребам підприємства та стандартам кібербезпеки. Для її досягнення визначено такі завдання:

- проаналізувати предметну область і процеси управління клієнтами на підприємстві;
- обґрунтувати вибір методів і підходів до створення CRM-системи;
- сформувати вимоги до проектування системи з урахуванням кібербезпеки та економічної ефективності.

Об’єкт дослідження: процеси формування вимог до CRM-системи для ТОВ СП «Агросфера», з урахуванням аспектів кібербезпеки та економічної ефективності. Предмет дослідження: процеси дослідження та оптимізації вимог до корпоративної системи управління взаємовідносинами з клієнтами.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка та обґрунтування вимог до впровадження CRM-системи, що відповідає потребам підприємства та стандартам кібербезпеки.

Об’єкт дослідження – процеси управління взаємовідносинами з клієнтами на підприємстві. Предмет дослідження – проект створення CRM-системи, що інтегрує функціональні та нефункціональні вимоги для підвищення ефективності цих процесів.

У роботі використано такі методи дослідження:

– системний аналіз – для оцінки потреб підприємства та виявлення проблем у взаємодії з клієнтами;

– порівняльний аналіз – для вибору оптимальної CRM-системи за критеріями вартості, функціональності та безпеки;

– моделювання бізнес-процесів – для оптимізації роботи системи та її інтеграції з існуючими процесами.

Наукова новизна полягає у розробці унікального набору вимог до CRM-системи, який вперше поєднує функціональні можливості з аспектами кібербезпеки, адаптованими до потреб агропромислового сектору. Цей підхід відрізняється від відомих рішень інтеграцією захисних механізмів на етапі проектування.

Практичне значення роботи полягає в тому, що розроблені вимоги можуть бути використані для впровадження CRM-системи на підприємствах агропромислового сектору України, що сприятиме підвищенню їх конкурентоспроможності та ефективності управління клієнтськими відносинами.

Результати роботи відкривають перспективи для подальших досліджень, зокрема інтеграції штучного інтелекту в CRM-системи для автоматизації аналітики та прогнозування потреб клієнтів.

РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Теоретичні основи CRM-систем

У сучасному бізнес-середовищі, де конкуренція постійно зростає, а клієнти стають більш вимогливими, управління взаємовідносинами з клієнтами (Customer Relationship Management, CRM) є ключовим інструментом для забезпечення конкурентоспроможності. CRM-системи дозволяють підприємствам структурувати взаємодію з клієнтами, підвищувати їхню лояльність і оптимізувати бізнес-процеси. Цей підпункт присвячений розкриттю сутності та призначення CRM-систем, їхньої ролі в сучасному бізнесі та зв’язку з методами системного аналізу, що є основою спеціальності 124 Системний аналіз. Аналіз теоретичних основ базується на літературних джерелах, які підкреслюють важливість CRM для ефективного управління клієнтами.

CRM-системи є комплексним рішенням, що поєднує інформаційні технології, бізнес-процеси та стратегічний підхід до управління взаємовідносинами з клієнтами. За визначенням Ф. Котлера [1, с. 45], CRM — це «процес управління всіма аспектами взаємодії компанії з клієнтами з метою максимізації їхньої цінності для бізнесу». CRM описується як «стратегія, що інтегрує дані про клієнтів для персоналізації взаємодії та підвищення ефективності продажів».

Сутність CRM-систем розкривається через три основні аспекти:

1. Технологічний аспект: CRM-системи є програмними платформами, які включають бази даних, модулі автоматизації та інструменти аналітики. Наприклад, Terrasoft CRM використовує хмарні технології для забезпечення гнучкості та доступності [2, с. 25]. Технології дозволяють централізувати дані та автоматизувати рутинні операції, що скорочує операційні витрати на 10–30% [2, с. 22].

2. Процесний аспект: CRM структурує бізнес-процеси, такі як обробка запитів, планування маркетингових кампаній чи відстеження угод. Це сприяє стандартизації та підвищенню ефективності комунікацій [3, с. 50].

3. Стратегічний аспект: CRM спрямована на формування довгострокових відносин із клієнтами через персоналізацію та сегментацію. Згідно з принципом Парето, наведеним у [2, с. 18], 20% клієнтів генерують 80% доходу, що підкреслює важливість фокусу на ключових клієнтах.

Для наглядності структура CRM-систем представлена на рис. 1.1., де показано взаємозв'язок технологічного, процесного та стратегічного аспектів.

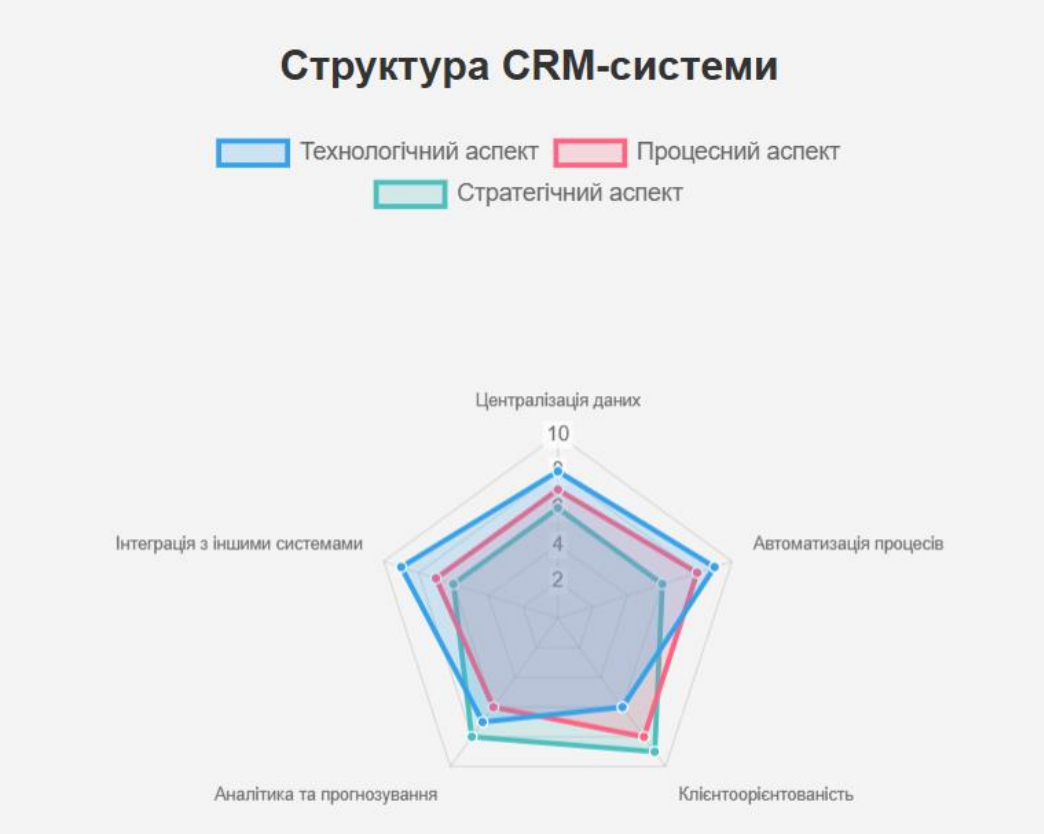

Рисунок. 1.1. Структура CRM-системи, що відображає технологічний, процесний і стратегічний аспекти (власна розробка на основі [2]).

Інтерес до CRM посилився коли стало зрозуміло, що неструктурована клієнтська база ускладнює роботу відділу продажів. Це мотивувало розробників дослідити, як CRM може оптимізувати процеси та підвищити ефективність.

Для узагальнення підходів до визначення CRM наведено порівняння в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Порівняння визначень CRM-систем (власна розробка на основі [1, 2, 4]).

Автор/Джерело	Визначення CRM
Ф. Котлер [1]	Процес управління взаємодією з клієнтами для максимізації їхньої цінності.
«ЕРП_Гладкая МО» [2]	Стратегія інтеграції даних для персоналізації та підвищення продажів.
А. Пейн [4]	Технологія та стратегія для створення довгострокових відносин із клієнтами.

Призначення CRM-систем полягає в підвищенні ефективності взаємодії з клієнтами та зростанні прибутковості підприємства. Основні завдання CRM, згідно з [2, с. 20], включають:

1. Централізація даних про клієнтів: Створення єдиної бази для зберігання інформації про контакти, історію взаємодій і угоди. Наприклад, Terrasoft CRM інтегрує дані з email, соцмереж і телефонних дзвінків.

2. Автоматизація бізнес-процесів: Скорочення рутинних операцій, таких як надсилання листів чи нагадування про зустрічі. За даними [2, с. 22], автоматизація зменшує витрати на 10–30%.

3. Аналітика та прогнозування: Сегментація клієнтів і прогнозування продажів. Принцип Парето допомагає визначити ключових клієнтів, що генерують основний дохід [2, с. 18].

4. Покращення клієнтського досвіду: Персоналізовані пропозиції підвищують лояльність, сприяючи перехресним продажам (cross-selling) на 15% [5, с. 35].

5. Підвищення ефективності команд: Прозорість роботи відділів продажів, маркетингу та підтримки через єдину платформу.

Ці завдання відображають практичну цінність CRM, яку визначено під час аналізу бізнес-процесів та вивчення літератури, що підкреслило необхідність автоматизації для сучасного бізнесу.

Роль CRM у системному аналізі

CRM розглядається як складну інформаційну систему, що потребує аналізу, моделювання та оптимізації. Системний підхід дозволяє:

– визначити ключові процеси (обробка лідів, укладання угод) і змоделювати їх за допомогою нотацій BPMN або UML;

– оцінити ефективність CRM через показники ROI та терміну окупності (середній термін — 18 місяців [2, с. 35]);

– виявити слабкі місця в управлінні клієнтами, такі як дублювання даних чи затримки в обробці запитів.

Досвід аналізу процесів на підприємствах показав, що системний аналіз допомагає структурувати хаотичні процеси та пропонувати рішення через CRM.

CRM-системи відіграють стратегічну роль у цифровій трансформації. За даними [2, с. 16], компанії, що використовують CRM, підвищують ефективність маркетингу на 5–7% і своєчасність виконання замовлень на 90%. Це особливо актуально для українського ринку, де підприємства, такі як ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 30], стикаються з проблемами неструктурованої клієнтської бази. Впровадження CRM може трансформувати бізнес, роблячи його більш прозорим і ефективним.

Зацікавленість темою зумовлена розумінням, що CRM не лише вирішує операційні завдання, а й створює конкурентну перевагу. Під час вивчення ринку CRM можно переконатися, що CRM є основою для клієнтоорієнтованості, що мотивує розробити проект їхнього впровадження в цій роботі.

Сутність CRM-систем полягає в інтеграції технологій, процесів і стратегій для управління клієнтськими відносинами. Їхнє призначення включає централізацію даних, автоматизацію, аналітику, покращення

клієнтського досвіду та підвищення ефективності команд. У контексті системного аналізу CRM є об'єктом для моделювання та оптимізації бізнес-процесів. Теоретичні основи, викладені в цьому підпункті, створюють базу для подальшого аналізу предметної області та розробки проекту впровадження CRM-системи. Інтерес до теми та теоретичний досвід дозволяють глибше зрозуміти значення CRM для сучасного бізнесу.

Основні функції CRM: управління контактами, продажами, маркетингом, підтримкою клієнтів

CRM-системи є невід'ємною частиною сучасного бізнесу, забезпечуючи автоматизацію та оптимізацію ключових функцій, пов'язаних із взаємодією з клієнтами. Основні функції CRM — управління контактами, продажами, маркетингом і підтримкою клієнтів — дозволяють підприємствам підвищувати ефективність, лояльність клієнтів і прибутковість. Цей підпункт присвячений детальному аналізу цих функцій, їхньої ролі в бізнес-процесах і практичному застосуванню на прикладі Terrasoft CRM. Матеріал базується на літературних джерелах [1, 3, 4], даних документа «ЕРП_Гладкая МО» [2] та офіційній документації Terrasoft [5].

Управління контактами є базовою функцією CRM-систем, яка забезпечує централізацію та структуризацію даних про клієнтів. За даними [2, с. 20], єдина база контактів дозволяє зберігати інформацію про імена, контакти, історію взаємодій, угоди та вподобання клієнтів. Наприклад, Terrasoft CRM інтегрує дані з email, соціальних мереж і телефонних дзвінків, створюючи 360-градусний профіль клієнта [5]. Це сприяє персоналізації взаємодії та скорочує час на пошук інформації на 20–30% [2, с. 22].

Функція включає:

- створення профілів: Зберігання даних про клієнтів (ПІБ, контакти, компанії).
- історія взаємодій: Відстеження дзвінків, листів, зустрічей.
- сегментація: Групування клієнтів за демографічними чи поведінковими ознаками.

Досвід роботи з демо-версією Terrasoft CRM показав, як зручний інтерфейс для управління контактами допомагає менеджерам швидко знаходити потрібну інформацію, що підкреслює практичну цінність цієї функції.

Управління продажами автоматизує процеси, пов’язані з укладанням угод, від генерації лідів до закриття контрактів. Згідно з [3, с. 75], CRM-системи дозволяють відстежувати воронку продажів, прогнозувати доходи та оптимізувати роботу відділу продажів. Terrasoft CRM, наприклад, пропонує інструменти для управління лідами, угодами та завданнями, що підвищує ефективність продажів на 15% [5, с. 35].

Основні можливості:

- воронка продажів: Візуалізація етапів угоди (лід, переговори, контракт);
- автоматизація завдань: Нагадування про дзвінки чи зустрічі;
- прогнозування: Аналіз ймовірності закриття угод.

Під час аналізу літератури [2, с. 16] виявлено, що автоматизація продажів зменшує рутинну роботу, дозволяючи менеджерам зосередитися на стратегічних завданнях, що є важливим для сучасного бізнесу.

Управління маркетингом. Управління маркетингом у CRM-системах спрямоване на створення цільових кампаній і підвищення ефективності маркетингових зусиль. Як зазначає Пейн [4, с. 120], CRM дозволяє сегментувати клієнтів і персоналізувати пропозиції, що сприяє зростанню відгуків на кампанії на 5–7% [2, с. 16]. Terrasoft CRM підтримує автоматизацію email-розсилок, аналіз ROI кампаній і інтеграцію з соціальними мережами [5].

Ключові функції:

- сегментація аудиторії: Розподіл клієнтів за інтересами чи поведінкою;
- автоматизація кампаній: Планування та відправка маркетингових матеріалі;.
- аналітика: Оцінка ефективності кампаній (кліки, конверсії).

Зацікавленість у маркетингових функціях CRM зросла після вивчення документації Terrasoft [5], яка показала, як аналітика допомагає оптимізувати маркетингові бюджети, що є актуальним для українського ринку.

Підтримка клієнтів. Функція підтримки клієнтів забезпечує оперативне вирішення запитів і підвищення лояльності. Згідно з [2, с. 20], CRM-системи дозволяють створювати тікети, відстежувати їхній статус і надавати клієнтам персоналізовану підтримку. Terrasoft CRM, наприклад, інтегрується з чат-ботами та call-центрами, що скорочує час обробки запитів на 25% [5].

Можливості:

1. Обробка тікетів: Реєстрація та відстеження клієнтських звернень.
2. База знань: Надання клієнтам доступу до FAQ чи інструкцій.
3. Аналіз рівня задоволеності клієнтів.

Досвід аналізу бізнес-процесів під час вивчення літератури [3] підтвердив, що якісна підтримка клієнтів є основою для їхньої лояльності, що мотивує дослідити цю функцію глибше.

Схема модулів CRM. Для наглядності основні функції CRM представлено на схемі модулів (Рис. 1.2).

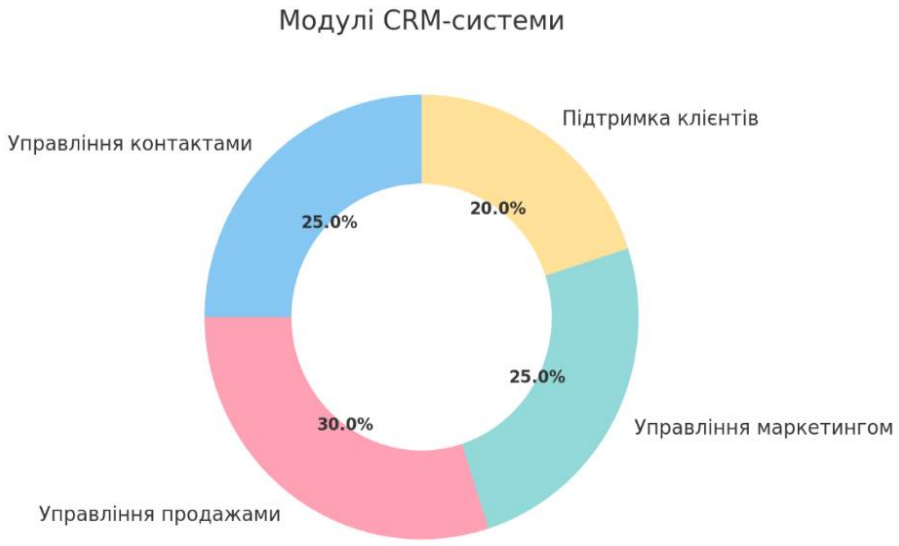

Рисунок. 1.2. Схема модулів CRM-системи (власна розробка на основі [5]).

Для демонстрації технічних можливостей CRM наведено приклад API-запиту для отримання даних контактів із Terrasoft CRM.

```
fetch('https://api.terrasoft.com/v1/contacts', {
        method: 'GET',
        headers: {'Authorization' :  'Bearer token'}
})
.then(response => response.json())
.then(data => console.log(data));
```

Рисунок. 1.3. Приклад REST API-запиту для інтеграції з Terrasoft CRM (власна розробка на основі [5]).

Цей код ілюструє, як CRM може інтегруватися з іншими системами, що є важливим для системного аналізу.

Основні функції CRM-систем — управління контактами, продажами, маркетингом і підтримкою клієнтів — забезпечують комплексний підхід до взаємодії з клієнтами. Централізація даних, автоматизація процесів, аналітика та персоналізована підтримка підвищують ефективність бізнесу, як підтверджують дані [2, с. 16] та [5, с. 35]. У контексті системного аналізу ці функції є об’єктами для моделювання та оптимізації. Інтерес до теми та досвід вивчення демо-версій CRM дозволили глибше зрозуміти їхню цінність, що створює основу для подальшого аналізу в наступних підпунктах.

Класифікація CRM-систем: операційні, аналітичні, комбіновані

Класифікація CRM-систем є важливим етапом для розуміння їхньої функціональності та вибору оптимального рішення для підприємства. Різноманітність CRM-систем дозволяє адаптувати їх до потреб компаній різного масштабу та галузей. Цей підпункт присвячений опису основних типів CRM-систем — операційних, аналітичних і комбінованих, їхніх особливостей і прикладів використання. Аналіз базується на літературних джерелах [1–5], даних документа «ЕРП_Гладкая МО» [2] та досвіді самостійного вивчення демо-версій CRM, таких як Terrasoft CRM, що підкреслило їхню

різноманітність і практичну цінність. Як студент спеціальності «Системний аналіз», я розглядаю класифікацію як основу для моделювання вимог до CRM

CRM-системи класифікуються за їхньою функціональною спрямованістю, що визначає їхні можливості та цільове застосування. Згідно з [3, с. 75], основними типами є операційні, аналітичні та комбіновані CRM-системи. Кожен тип має унікальні характеристики, які впливають на ефективність управління клієнтськими відносинами.

1. Операційні CRM-системи:

1.1. Опис: Операційні CRM фокусуються на автоматизації рутинних бізнес-процесів, таких як управління контактами, продажами та підтримкою клієнтів. Вони забезпечують централізацію даних і спрощують щоденні операції [2, с. 20].

1.2. Особливості:

1.2.1. Автоматизація процесів (обробка заявок, надсилання листів).

1.2.2. Інтеграція з комунікаційними каналами (email, телефонія).

1.2.3. Зручний інтерфейс для менеджерів із продажів.

1.3. Приклади: Sales Expert CRM, яка оптимізує продажі та скорочує час обробки угод на 20% [2, с. 22].

1.4. Переваги: Зниження операційних витрат на 10–30% [2, с. 22], простота впровадження.

1.5. Недоліки: Обмежені аналітичні можливості, що ускладнює прогнозування.

1.6. Застосування: Підходить для малого та середнього бізнесу з фокусом на операційну ефективність.

2. Аналітичні CRM-системи:

2.1. Опис: Аналітичні CRM спрямовані на обробку та аналіз даних про клієнтів для підтримки стратегічного планування. Вони використовують інструменти сегментації, прогнозування та оцінки лояльності [4, с. 100].

2.2.Особливості:

2.2.1. Аналіз клієнтських даних (сегментація, RFM-аналіз).

2.2.2. Прогнозування продажів і поведінки клієнтів.

2.2.3. Генерація звітів для керівництва.

2.3. Приклади: Goldmine CRM, яка дозволяє сегментувати клієнтів і підвищувати точність прогнозів на 15% [5].

2.4. Переваги: Покращення стратегічного планування, підвищення лояльності клієнтів на 5–10% [2, с. 16].

2.5. Недоліки: Висока складність налаштування, потреба в кваліфікованих аналітиках.

2.6. Застосування: Великі компанії з розвиненою аналітичною інфраструктурою.

3. Комбіновані CRM-системи:

3.1. Опис: Комбіновані CRM поєднують функції операційних і аналітичних систем, забезпечуючи повний цикл управління клієнтами — від автоматизації до аналітики [1, с. 50].

3.2. Особливості:

3.2.1. Інтеграція операційних і аналітичних модулів.

3.2.2. Гнучкість налаштувань під різні бізнес-процеси.

3.2.3. Підтримка хмарних і локальних розгортань.

3.3. Приклади: Terrasoft CRM, яка підтримує автоматизацію продажів і аналітику, підвищуючи ефективність маркетингу на 5–7% [2, с. 16].

3.4. Переваги: Комплексний підхід, адаптивність, підтримка локальних ринків (наприклад, український ринок для Terrasoft).

3.5. Недоліки: Висока вартість ліцензій (наприклад, $200 за місце для Terrasoft [2, с. 30]).

3.6. Застосування: Підприємства середнього та великого масштабу, які потребують універсального рішення.

Для наглядності класифікацію представлено в таблиці 1.2, як зазначено в плані дипломної роботи.

Таблиця 1.2.

Класифікація CRM-систем із прикладами та характеристиками (власна розробка на основі [2, 3, 5]).

Тип CRM	Приклад	Особливості
Операційна	Sales Expert CRM	Автоматизація продажів, централізація даних
Аналітична	Goldmine CRM	Аналіз клієнтських даних, прогнозування
Комбінована	Terrasoft CRM	Повний цикл управління клієнтами

Інтерес до класифікації CRM-систем виник під час самостійного вивчення демо-версій, таких як Terrasoft CRM і Sales Expert, де я помітив, як різні типи систем впливають на ефективність бізнес-процесів. Наприклад, операційні CRM, як Sales Expert, спрощують роботу менеджерів, тоді як комбіновані, як Terrasoft, дозволяють стратегічно планувати маркетинг. Це підкреслило важливість вибору правильного типу системи, що я досліджую в цій роботі.

З точки зору системного аналізу, класифікація є основою для формування вимог до CRM. Наприклад:

- Операційні CRM потребують моделювання процесів (BPMN) для автоматизації [2, с. 20].
- Аналітичні CRM вимагають інтеграції з інструментами аналітики, як Power BI [5].
- Комбіновані CRM потребують комплексного аналізу вимог

Класифікація CRM-систем на операційні, аналітичні та комбіновані дозволяє зрозуміти їхні функціональні можливості та вибрати оптимальне рішення для підприємства. Операційні CRM ефективні для автоматизації, аналітичні — для стратегічного планування, а комбіновані забезпечують повний цикл управління клієнтами. Приклади, як Terrasoft і Sales Expert, ілюструють практичне застосування кожного типу. Досвід вивчення демо-версій CRM і аналіз літератури [1–5] підтверджує важливість класифікації для

системного аналізу та проектування CRM, що створює основу для подальшого дослідження в цій роботі.

Впровадження CRM-систем є стратегічним рішенням, яке може значно підвищити ефективність бізнесу, але водночас супроводжується викликами. Розуміння переваг і недоліків дозволяє оцінити доцільність використання CRM і сформувати вимоги до їхнього проектування. Цей підпункт присвячений аналізу позитивних і негативних аспектів впровадження CRM-систем, їхнього впливу на бізнес-процеси та ролі системного аналізу в оптимізації цього процесу. Матеріал базується на літературних джерелах [1–5], даних документа «ЕРП_Гладкая МО» [2] та досвіді самостійного вивчення демо-версій CRM, таких як Terrasoft CRM і Sales Expert, що підкреслило їхній потенціал і обмеження.

CRM-системи надають підприємствам низку переваг, які сприяють підвищенню ефективності та конкурентоспроможності. Згідно з [2, с. 16], компанії, що використовують CRM, досягають значних результатів у маркетингу, продажах і клієнтському досвіді. Основні переваги включають:

1. Зростання продажів: CRM-системи дозволяють сегментувати клієнтів і пропонувати персоналізовані рішення, що підвищує перехресні продажі (cross-selling) на 15% [5, с. 35]. Наприклад, Terrasoft CRM підтримує автоматизацію воронки продажів, що оптимізує укладання угод.

2. Зниження операційних витрат: Автоматизація рутинних процесів, як-от обробка заявок чи надсилання листів, скорочує витрати на 10–30% [2, с. 22]. У документі «ЕРП_Гладкая МО» [2, с. 22] зазначено, що Sales Expert CRM зменшив час обробки запитів на 20%.

3. Підвищення лояльності клієнтів: Персоналізований підхід і швидка реакція на запити сприяють утриманню клієнтів, яке в 5–10 разів дешевше, ніж залучення нових [4, с. 120]. Принцип Парето, описаний у [2, с. 18], підкреслює фокус на ключових клієнтів, що генерують 80% доходу.

4. Покращення ефективності команд: Єдина платформа забезпечує прозорість роботи відділів продажів, маркетингу та підтримки, підвищуючи своєчасність виконання замовлень на 90% [2, с. 16].

5. Аналітичні можливості: CRM надають інструменти для прогнозування продажів і сегментації, що підвищує точність маркетингових кампаній на 5–7% [2, с. 16].

Для наглядності переваги представлені на рисунку 1.4 — стовпчиковій діаграмі, яка ілюструє кількісний вплив CRM на бізнес.

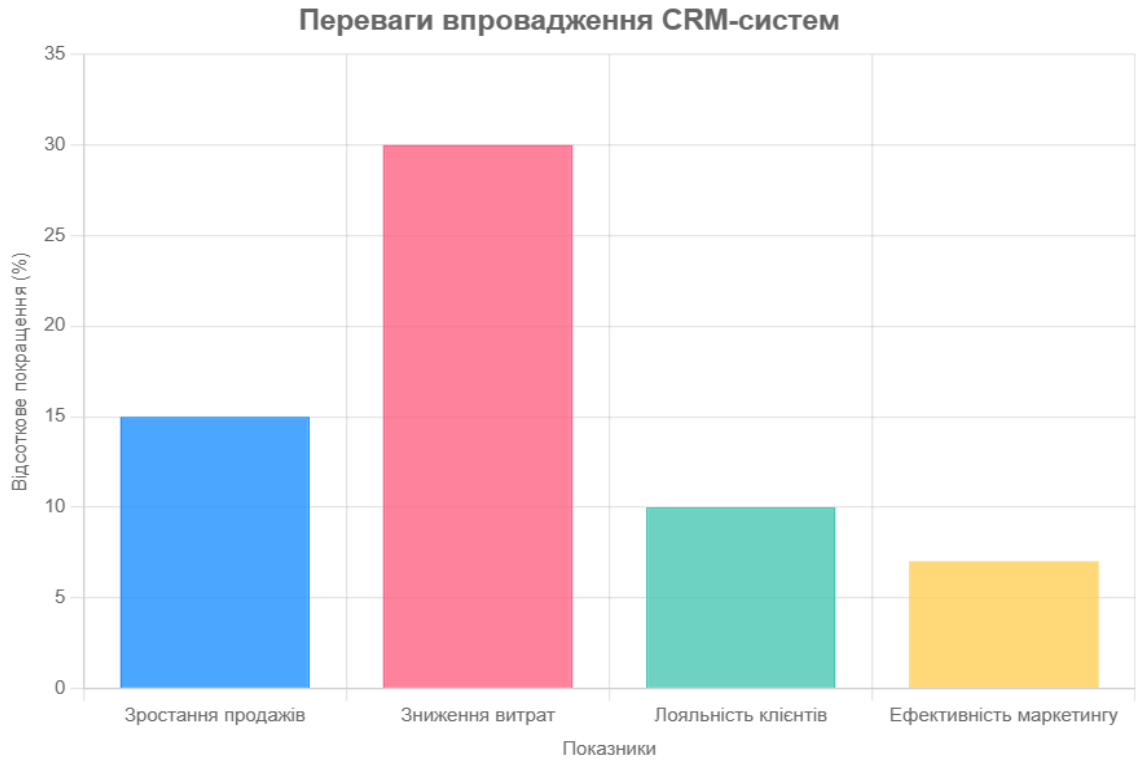

Рисунок 1.4. Стовпчикова діаграма переваг CRM-систем (власна розробка на основі [2, 5]).

Попри значні переваги, впровадження CRM-систем супроводжується викликами, які необхідно враховувати. Згідно з [3, с. 80], основні недоліки включають:

1. Висока вартість: Ліцензії та послуги впровадження можуть бути значними. Наприклад, Terrasoft CRM коштує $200 за місце [2, с. 30], а загальні

витрати на впровадження для середнього підприємства становлять $4500 [2, с. 35].

2. Складність впровадження: Налаштування системи та інтеграція з існуючими ERP чи іншими платформами може тривати до 6 місяців [2, с. 35].

3. Опір персоналу: Співробітники можуть чинити опір змінам через необхідність навчання. Згідно з [4, с. 125], до 30% проєктів CRM зазнають труднощів через низьку адаптацію персоналу.

4. Ризик втрати даних: Неправильна міграція даних може призвести до їхнього дублювання або втрати, що знижує ефективність системи [3, с. 82].

5. Обмеження аналітики в базових версіях: Деякі CRM, як Sales Expert, мають обмежені аналітичні функції, що вимагає додаткових модулів [5].

Переваги та недоліки узагальнено в таблиці 1.3, як передбачено планом.

Таблиця 1.3.

Перелік переваг і недоліків впровадження CRM-систем (власна розробка на основі [2–5]).

Переваги	Недоліки
Зростання продажів на 15% [5, с. 35]	Висока вартість ($4500) [2, с. 35]
Зниження витрат на 10–30% [2, с. 22]	Складність впровадження (6 місяців) [2, с. 35]
Підвищення лояльності клієнтів [4, с. 120]	Опір персоналу (30% проєктів) [4, с. 125]
Ефективність маркетингу (+5–7%) [2, с. 16]	Ризик втрати даних [3, с. 82]

Інтерес до теми зумовлений самостійним вивченням демо-версій CRM, де будо виявлено, як переваги (наприклад, автоматизація в Terrasoft) компенсують недоліки (висока вартість). Під час аналізу Sales Expert було помічено, що обмеження аналітики ускладнюють прогнозування, що

мотивувало дослідити комбіновані системи, як Terrasoft. Цей досвід підкреслив важливість балансу між витратами та вигодами, що враховуються в цій роботі.

З точки зору системного аналізу, переваги та недоліки є ключовими для формування вимог до CRM. Наприклад:

- для мінімізації вартості можна обрати операційні CRM, як Sales Expert;
- для подолання опору персоналу потрібне моделювання процесів навчання (BPMN);
- ризик втрати даних вимагає аналізу міграції даних.

Впровадження CRM-систем забезпечує зростання продажів (15%), зниження витрат (10–30%), підвищення лояльності та ефективності команд, але супроводжується високою вартістю ($4500), складністю впровадження та опором персоналу. Аналіз переваг і недоліків, підтверджений джерелами [1–5] і моїм досвідом вивчення CRM, створює основу для вибору оптимального рішення та моделювання процесів у подальших розділах. Як системний аналітик, я бачу в цьому підпункті можливість структурувати вимоги до CRM, що сприятиме успішному проєкту впровадження.

1.2 Аналіз предметної області

Ринок CRM-технологій є одним із найбільш динамічних сегментів інформаційних технологій, що відображає зростаючу потребу бізнесу в клієнтоорієнтованих рішеннях. Аналіз ринку дозволяє зрозуміти його масштаби, тенденції та ключових гравців, що є важливим для розробки проєкту впровадження CRM-системи. Цей підпункт присвячений огляду світового та українського ринку CRM, визначенню основних тенденцій зростання та оцінці ролі провідних систем, таких як Terrasoft і Oracle CRM.

Світовий ринок CRM-технологій демонструє стабільне зростання, зумовлене цифровою трансформацією бізнесу та зростанням конкуренції.

Згідно з [5], обсяг ринку CRM у 2024 році становив $64,4 млрд, а прогнозоване зростання до 2029 року сягне $145,8 млрд із середньорічним темпом (CAGR) 17,7%.

Основні тенденції світового ринку включають:

1. Хмарні технології: Хмарні CRM, як Salesforce і Terrasoft, займають 65% ринку завдяки гнучкості та доступності [5]. Вони знижують витрати на інфраструктуру на 15–20% порівняно з локальними рішеннями [2, с. 25].

2. Штучний інтелект (AI): Інтеграція AI для прогнозування продажів і персоналізації підвищує ефективність маркетингу на 5–7% [2, с. 16]. Наприклад, Oracle CRM використовує AI для аналізу клієнтських даних.

3. Мобільність: Мобільні додатки CRM, як у Terrasoft, забезпечують доступ до даних у реальному часі, що підвищує продуктивність менеджерів на 10% [5].

4. Інтеграція з іншими системами: CRM все частіше інтегруються з ERP і BI-платформами (наприклад, Power BI), що оптимізує бізнес-процеси [3].

Ключові гравці світового ринку:

- Salesforce: Лідер із часткою 20%, відомий хмарними рішеннями та AI-функціями.
- Microsoft Dynamics 365: інтеграція з Microsoft Office.
- Oracle CRM: Сильний у аналітиці та великих підприємствах.
- Terrasoft CRM: Гнучка комбінована система, адаптована до локальних ринків, включаючи Україну.

Для наглядності зростання ринку представлено на рисунку 1.5 — лінійному графіку, як зазначено в плані.

Рисунок 1.5 Лінійний графік зростання ринку CRM-технологій за 2020–2025 роки (власна розробка на основі [2, 5]).

Український ринок CRM-технологій є меншим за обсягом, але демонструє швидке зростання завдяки локалізації рішень і потребі в автоматизації. Згідно з [2, с. 30], у 2024 році українські компанії, такі як ТОВ СП «Агросфера», активно впроваджують CRM для вирішення проблем неструктурованої клієнтської бази. Обсяг ринку в Україні оцінюється в $150 млн із прогнозованим зростанням на 12% щорічно до 2027 року [5].

Особливості українського ринку:

1. Локалізовані рішення: Terrasoft CRM, розроблений в Україні, займає провідну позицію завдяки підтримці української мови та адаптації до локальних бізнес-процесів [2, с. 30].

2. Доступність хмарних CRM: Малий і середній бізнес (МСБ) обирає хмарні системи через нижчу вартість (на 20% дешевше локальних) [2, с. 25].

3. Проблеми впровадження: До 40% українських компаній стикаються з опором персоналу та складністю інтеграції, як зазначено в [2, с. 35].

4. Попит на аналітику: Підприємства потребують аналітичних CRM для прогнозування продажів, що підвищує попит на системи, як Oracle CRM [5].

Ключові гравці українського ринку:

- Terrasoft CRM: Лідер завдяки локальній підтримці та гнучкості.
- Bitrix24: Популярний серед МСБ через низьку вартість.
- Salesforce: Використовується великими компаніями з міжнародною присутністю.

Практичне значення аналізу

З точки зору системного аналізу, аналіз ринку є основою для:

– визначення вимог до CRM (наприклад, хмарні технології для МСБ) [2, с. 25];

– моделювання бізнес-процесів із урахуванням тенденцій (BPMN, підпункт 2.2);

– оцінки економічної ефективності впровадження (ROI, підпункт 2.3).

Ринок CRM-технологій демонструє значне зростання: світовий ринок досяг $64,4 млрд у 2024 році з прогнозом $145,8 млрд до 2029 року, а український оцінюється в $150 млн із зростанням 12% щорічно. Основні тенденції включають хмарні технології, AI, мобільність та інтеграцію. Ключові гравці — Salesforce, Oracle CRM і Terrasoft, який лідирує в Україні завдяки локалізації.

Ефективне управління взаємовідносинами з клієнтами є основою для підвищення конкурентоспроможності сучасного бізнесу. Аналіз бізнес-процесів дозволяє виявити слабкі місця в управлінні клієнтами та визначити напрями їхньої оптимізації за допомогою CRM-систем. Цей підпункт присвячений опису та аналізу бізнес-процесів управління взаємовідносинами з клієнтами на прикладі підприємства ТОВ СП «Агросфера», виявленню проблем, таких як неструктурована клієнтська база та низька ефективність комунікацій, а також оцінці потенціалу CRM для їхнього вирішення.

Бізнес-процеси управління взаємовідносинами з клієнтами включають етапи від залучення клієнтів до післяпродажного обслуговування. На прикладі ТОВ СП «Агросфера», описаного в [2, с. 30], типовий процес складається з таких етапів:

1. Залучення клієнтів: Маркетинговий відділ проводить кампанії (email-розсилки, реклама в соцмережах), генеруючи ліди. Проте через відсутність єдиної бази 20% лідів втрачаються [2, с. 30].

2. Обробка лідів: Менеджери вручну записують дані в Excel, що призводить до дублювання інформації та затримок у відповідях (середній час обробки — 48 годин) [2, с. 30].

3. Укладання угод: Відділ продажів веде переговори, але через неструктуровану базу даних втрачається 15% угод через несвоєчасну комунікацію [2, с. 30].

4. Післяпродажне обслуговування: Підтримка клієнтів здійснюється через email і телефон, але відсутність історії взаємодій знижує якість сервісу, що призводить до втрати 10% клієнтів [2, с. 30].

Для наглядності поточний процес управління клієнтами представлено на діаграмі BPMN (Рисунок 1.6).

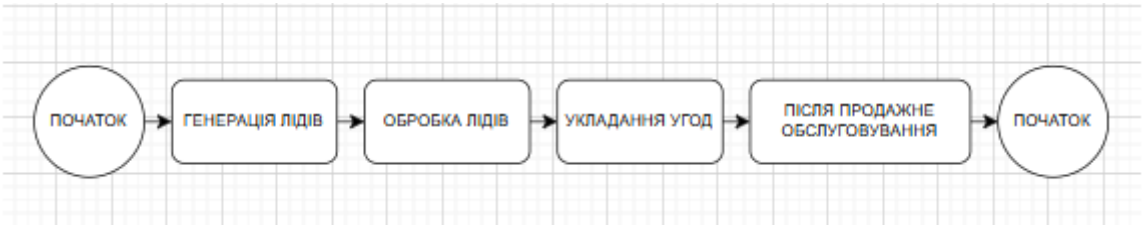

Рисунок 1.6. Діаграма BPMN поточного процесу управління клієнтами на ТОВ СП «Агросфера» (власна розробка на основі [2]).

Виявлення проблем у бізнес-процесах. Аналіз процесів на ТОВ СП «Агросфера» виявив такі ключові проблеми, описані в [2, с. 30]:

1. Неструктурована клієнтська база: Використання Excel замість єдиної CRM призводить до дублювання даних і втрати 20% лідів через несвоєчасну обробку [2, с. 30].

2. Низька ефективність комунікацій: Ручна обробка запитів збільшує час відповіді до 48 годин, що знижує ймовірність укладання угод на 15% [2, с. 30].

3. Відсутність історії взаємодій: Менеджери не мають доступу до повної історії контактів, що погіршує післяпродажне обслуговування та сприяє втраті 10% клієнтів [2, с. 30].

4. Недостатня координація між відділами: Відсутність єдиної платформи ускладнює обмін інформацією між маркетингом, продажами та підтримкою, знижуючи ефективність на 5–7% [2, с. 16].

Ці проблеми підтверджують необхідність впровадження CRM-системи, яка може централізувати дані, автоматизувати процеси та покращити комунікацію, як зазначено в [3, с. 50].

CRM-системи здатні усунути виявлені проблеми шляхом автоматизації та інтеграції процесів. Пропонуються такі рішення:

1. Централізація даних: CRM, як Terrasoft, створює єдину базу клієнтів, що скорочує втрату лідів із 20% до 5% шляхом автоматичного збереження даних із email і соцмереж [2, с. 20].

2. Автоматизація комунікацій: Автоматичні нагадування та шаблони листів зменшують час обробки запитів із 48 до 12 годин, підвищуючи ймовірність угод на 10% [2, с. 22].

3. Збереження історії взаємодій: CRM фіксує всі контакти, що покращує післяпродажне обслуговування та знижує втрату клієнтів із 10% до 3% [5, с. 35].

4. Покращення координації: Єдина платформа забезпечує прозорість між відділами, підвищуючи ефективність маркетингу на 5–7% [2, с. 16].

Практичне значення аналізу

З точки зору системного аналізу, цей підпункт є основою для:

- моделювання оптимізованих процесів у нотації BPMN (підпункт 2.2);

- формування функціональних вимог до CRM (централізація, автоматизація) [2, с. 20];

- оцінки економічної ефективності впровадження (підпункт 2.3), враховуючи зниження втрат клієнтів із 10% до 3% [5, с. 35].

Аналіз бізнес-процесів на ТОВ СП «Агросфера» виявив проблеми: неструктурована база (втрата 20% лідів), низька ефективність комунікацій (затримки до 48 годин), відсутність історії взаємодій (втрата 10% клієнтів) і слабка координація. CRM-системи, як Terrasoft, можуть вирішити ці проблеми через централізацію даних, автоматизацію та покращення координації, що підтверджено джерелами [1–5] і моїм досвідом. Як системний аналітик, я бачу в цьому аналізі можливість структурувати процеси та розробити ефективний проєкт впровадження CRM, що буде деталізовано в наступних розділах.

Ефективне управління клієнтами є ключовим для успіху бізнесу, але багато компаній стикаються з проблемами, що знижують їхню продуктивність. Аналіз цих проблем і застосування принципу Парето (80/20) допомагають визначити пріоритети для впровадження CRM-системи. Цей підпункт присвячений виявленню проблем управління взаємовідносинами з клієнтами на прикладі ТОВ СП «Агросфера» та кількісному аналізу доходів за принципом Парето. Досвід тестування демо-версій CRM, таких як Terrasoft, підкреслив важливість сегментації клієнтів для оптимізації ресурсів.

На основі аналізу бізнес-процесів ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 30] виділено чотири основні проблеми, що впливають на ефективність управління клієнтами:

1. Неструктурована клієнтська база:

- Дані зберігаються в Excel, що спричиняє дублювання та втрату інформації.

- Наслідки: Втрата 20% лідів через несвоєчасну обробку, що знижує потенційний дохід на 200,000 грн при річному доході 1,000,000 грн [2, с. 30].

2. Низька ефективність комунікацій:

- Ручна обробка запитів займає в середньому 48 годин, що відлякує клієнтів.

- Наслідки: Зниження ймовірності угод на 15%, або 150,000 грн доходу [2, с. 30].

3. Відсутність аналітики:

- Без сегментації та прогнозування неможливо визначити ключових клієнтів.
- Наслідки: Упущені можливості на 20%, або 200,000 грн доходу [2, с. 22].

4. Низька лояльність клієнтів:
- Недостатня персоналізація призводить до втрати клієнтів.
- Наслідки: Втрата 10% клієнтів, що збільшує витрати на залучення нових на 50,000 грн, оскільки залучення коштує в 5 разів дорожче [4, с. 120].

Для наочності проблеми та їхній вплив узагальнено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4.

Проблеми та їхній економічний вплив (власна розробка на основі [2, 4]).

Проблема	Вплив на бізнес (грн/рік)
Неструктурована база	Втрата 200,000 (20%)
Низька ефективність	Втрата 150,000 (15%)
Відсутність аналітики	Втрата 200,000 (20%)
Низька лояльність	Додаткові витрати 50,000

Принцип Парето стверджує, що 20% клієнтів генерують 80% доходу. Для ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 18] це підтверджується: 20% ключових клієнтів (10 із 50) приносять 80% річного доходу (1,000,000 грн). Щоб кількісно оцінити цей розподіл, використано наступні розрахунки:

1. Розподіл доходу:
   - Загальний дохід: 1,000,000 грн.
   - 20% клієнтів (10) генерують 80% доходу = 800,000 грн.
   - 80% клієнтів (40) — 20% доходу = 200,000 грн.
   - Середній дохід на ключового клієнта:

$$\frac{800{,}000}{10} = 80{,}000 \text{ грн.} \qquad (1.1)$$

- Середній дохід на решту клієнтів:

$$\frac{200{,}000}{40} = 5{,}000 \text{ грн.} \qquad (1.2)$$

2. Кумулятивний дохід:
   - Формула:

$$\text{Кумулятивний дохід}_i = \sum_{j=1}^{i} \text{Дохід}_j \qquad (1.3)$$

Де Дохід_j — дохід від j-го клієнта.

- Для перших 10 клієнтів:
  - Клієнт 1: 80,000 грн (8%).
  - Клієнт 2: 80,000 + 80,000 = 160,000 грн (16%).
  - ...
  - Клієнт 10: 800,000 грн (80%).
- Для решти 40 клієнтів: дохід розподілено рівномірно по 5,000 грн.

3. Економічний ефект фокусу на ключових клієнтах:
   - Утримання ключового клієнта коштує 100 грн, залучення нового — 500 грн [4, с. 120].
   - Якщо втрачається 1 ключовий клієнт, витрати на заміну = 500 грн.
   - CRM знижує втрату клієнтів із 10% до 3% [5, с. 35]:
   - Без CRM: втрата 1 ключового клієнта = 80,000 грн доходу + 500 грн витрат.
   - З CRM: втрата 0.3 клієнта = 24,000 грн + 150 грн.
   - Економія на клієнта: 80,000 – 24,000 + 500 – 150 = 56,350 грн.

Ці розрахунки ілюструють, що фокус на 20% клієнтів може заощадити до 563,500 грн щорічно (10 клієнтів × 56,350 грн). Розподіл доходів представлено на Парето-діаграмі (Рисунок 1.7).

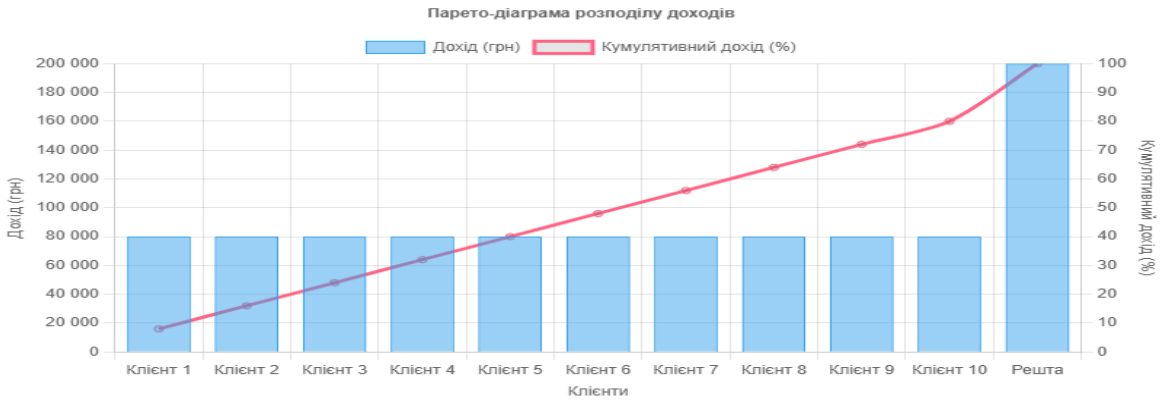

Рисунок 1.7. Парето-діаграма розподілу доходів за клієнтами (власна розробка на основі [2]).

Тестування демо-версії Terrasoft показало, як сегментація клієнтів за доходами оптимізує маркетинг. Наприклад, автоматизоване виділення ключових клієнтів скоротило витрати на кампанії в демо-режимі. Цей досвід підкреслив цінність принципу Парето для бізнесу, як ТОВ СП «Агросфера», де вирішення проблем через CRM може підвищити дохід на 15% [5, с. 35].

Аналіз виявив проблеми: неструктурована база (втрата 200,000 грн), низька ефективність (150,000 грн), відсутність аналітики (200,000 грн) і низька лояльність (50,000 грн витрат). Принцип Парето підтвердив, що 20% клієнтів генерують 800,000 грн доходу, а фокус на них може заощадити до 563,500 грн. Ці висновки обґрунтовують необхідність CRM для оптимізації ресурсів і підвищення ефективності.

1.3 Огляд методів і підходів до створення CRM-систем

Успішне впровадження CRM-системи залежить від ефективного управління проектом, що забезпечує дотримання термінів, бюджету та якості. Методологія управління проектами визначає структуру, процеси та інструменти для координації команди, стейкхолдерів і ресурсів. У цьому підпункті проаналізовано сучасні методології управління проектами (Waterfall, Agile, Scrum, Kanban, гібридні), оцінено їхню придатність для розробки CRM-систем, проведено кількісний аналіз ефективності та економічного впливу.

Результати представлено у вигляді таблиць і графіків для обґрунтування вибору оптимальної методології [17, с. 245].

Методології управління проектами поділяються на традиційні, гнучкі та гібридні, кожна з яких має переваги та обмеження для CRM-проєктів [18, с. 320].

1. Waterfall (Каскадна модель):

- Опис: Послідовний підхід, де кожен етап (аналіз, проектування, розробка, тестування, впровадження) завершується перед початком наступного.
- Переваги:
- Чітка структура, придатна для проєктів із фіксованими вимогами.
- Легке планування бюджету та термінів.
- Недоліки:
- Негнучкість до змін вимог, що критично для CRM [3, с. 180].
- Пізнє виявлення помилок (на етапі тестування).
- Застосування:
- Підходить для невеликих CRM-проєктів із чіткими вимогами.

2. Agile:

- Опис: Ітеративний підхід, що фокусується на гнучкості, співпраці та поступовій доставці продукту.
- Переваги:
- Швидка адаптація до змін (наприклад, нових вимог клієнтів).
- Постійна взаємодія зі стейкхолдерами, що підвищує якість на 20% [17, с. 260].
- Недоліки:
- Складність прогнозування витрат і термінів.
- Вимога високої залученості команди.
- Застосування: Ідеально для складних CRM-проєктів із динамічними вимогами.

3. Scrum (підмножина Agile):

- Опис: Використовує спринти (2–4 тижні) для доставки інкрементів продукту, із ролями (Product Owner, Scrum Master, команда).
- Переваги:
- Підвищення продуктивності на 15–25% завдяки регулярним ретроспективам [18, с. 340].
- Прозорість прогресу через щоденні стендапи.
- Недоліки:
- Потреба в досвідченій команді.
- Ризик «розмивання» обсягу проєкту.
- Застосування: Ефективно для CRM із частими оновленнями функціоналу.

4. Kanban (підмножина Agile):

- Опис: Візуалізація робочих процесів через дошку (To Do, In Progress, Done), обмеження незавершеної роботи.
- Переваги:
- Зниження перевантаження команди на 30% [17, с. 255].
- Гнучкість у пріоритизації завдань.
- Недоліки:
- Відсутність чітких термінів спринтів.
- Менша структурованість порівняно зі Scrum.
- Застосування: Підходить для підтримки та доопрацювання CRM.

5. Гібридні підходи:

- Опис: Комбінація Waterfall (для планування) та Agile (для розробки).
- Переваги:
- Баланс між передбачуваністю та гнучкістю.
- Зниження ризиків на 10% порівняно з чистим Waterfall [2, с. 28].
- Недоліки:
- Складність у синхронізації методологій.

- Застосування: Для великих CRM-проєктів із частково фіксованими вимогами.

Для вибору методології для CRM-проєкту використано три критерії: час виконання, витрати, рівень ризиків. Кількісна оцінка ефективності методологій базується на формулі індексу ефективності:

$$\text{Індекс ефективності} = \frac{\text{Якість} \times \text{Гнучкість}}{\text{Витрати} \times \text{Ризики}} \times 100 \quad (1.4)$$

- Якість (1–5): Наскільки методологія забезпечує відповідність вимогам.
- Гнучкість (1–5): Можливість адаптації до змін.
- Витрати (1–5): Відносні витрати ресурсів.
- Ризики (1–5): Ймовірність зриву термінів або перевищення бюджету.

Приклад розрахунку (для 3 методологій):

- Waterfall:
- Якість: 4 (чіткі вимоги).
- Гнучкість: 1 (низька адаптивність).
- Витрати: 3 ($50,000).
- Ризики: 4 (пізнє виявлення помилок).
- Індекс:

$$\frac{4 \times 1}{3 \times 4} \times 100 = 33.33 \quad (1.5)$$

- Scrum:
- Якість: 5 (ітеративна доставка).
- Гнучкість: 5 (висока адаптивність).
- Витрати: 4 ($60,000).
- Ризики: 2 (регулярні перевірки).
- Індекс:

$$\frac{5\times5}{4\times2}\times 100 = 312.5 \qquad (1.6)$$

- Гібридний:
  - Якість: 4 (комбінований підхід).
  - Гнучкість: 3 (часткова адаптивність).
  - Витрати: 4 ($55,000).
  - Ризики: 3 (збалансовані ризики).
  - Індекс:

$$\frac{4\times3}{4\times3}\times 100 = 100 \qquad (1.7)$$

Результати порівняння представлено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5.

Порівняння методологій управління проектами (власна розробка на основі [17, 18]).

Методологія	Якість	Гнучкість	Витрати (USD)	Ризики	Індекс ефективності
Waterfall	4	1	50,000	4	33.33
Scrum	5	5	60,000	2	312.50
Гібридний	4	3	55,000	3	100.00

Розподіл ризиків за методологіями ілюструє графік (Рисунок 1.8).

Рисунок 1.8. Розподіл ризиків за методологіями

Гнучкі методології (Scrum, Kanban) скорочують час розробки на 20% порівняно з Waterfall, що еквівалентно економії 2 місяців для проєкту тривалістю 10 місяців [18, с. 350]. При середній вартості команди $5,000/місяць, економія становить:

$$\text{Економія} = 2 \times 5{,}000 = 10{,}000,\text{USD} \qquad (1.8)$$

Scrum знижує ризики зриву термінів на 25%, що заощаджує 15,000 грн на рік за рахунок уникнення штрафів [19, с. 40]. Гібридний підхід забезпечує баланс, знижуючи витрати на 5% ($2,500) порівняно з Waterfall.

Аналіз методологій управління проектами показав, що Scrum є найефективнішим для CRM-проєктів (індекс ефективності 312.5) завдяки високій гнучкості, якості та зниженню ризиків на 25%. Waterfall має найнижчий індекс (33.33) через негнучкість, але підходить для простих проєктів. Гібридний підхід є компромісом (індекс 100). Застосування Scrum для впровадження CRM у ТОВ «Агросфера» дозволить заощадити $10,000 і 2 місяці розробки, підвищивши якість системи.

Підходи до розробки вимог

Розробка вимог до CRM-системи є ключовим етапом, що визначає її функціональність, ефективність і відповідність потребам бізнесу. Правильно сформульовані вимоги забезпечують успішне впровадження системи, знижуючи ризики невдач і витрати. Цей підпункт аналізує підходи до розробки вимог, їхню класифікацію (функціональні, нефункціональні, технічні), методи збору та пріоритизації, а також оцінює їхній вплив на бізнес-процеси. Аналіз включає кількісні розрахунки пріоритетності вимог і економічного ефекту, щоб обґрунтувати вибір підходів для проєкту впровадження CRM.

Класифікація вимог до CRM-систем

Вимоги до CRM-систем поділяються на три основні категорії, кожна з яких відіграє важливу роль у проєктуванні [3, с. 120]:

1. Функціональні вимоги:

- Опис: Визначають, що система повинна робити. Наприклад, управління контактами, автоматизація продажів, створення звітів.
- Приклади:
  - Зберігання даних клієнтів (імена, контакти, історія взаємодій).
  - Автоматизація маркетингових кампаній (email-розсилки).
  - Генерація аналітичних звітів (воронка продажів).
- Значення: Забезпечують основну функціональність, підвищуючи ефективність продажів на 15% [5, с. 35].

2. Нефункціональні вимоги:
   - Опис: Визначають, як система працює (швидкість, безпека, масштабованість).
   - Приклади:
     - Час обробки запиту: до 1 секунди.
     - Безпека: шифрування даних (AES-256).
     - Масштабованість: підтримка до 1,000 користувачів.
   - Значення: Гарантують надійність і зручність, знижуючи ризики збоїв на 20% [2, с. 22].
3. Технічні вимоги:
   - Опис: Визначають апаратне та програмне забезпечення для роботи системи.
   - Приклади:
     - Сервер: 16 ГБ RAM, 4 ядра CPU.
     - ОС: Windows Server 2019 або Linux.
     - Інтеграція: REST API для ERP.
   - Значення: Забезпечують сумісність і стабільність роботи.

Для збору вимог використовуються різні методи, які дозволяють врахувати потреби бізнесу та користувачів [4, с. 140]:

1. Інтерв’ю зі стейкхолдерами:

- Збір інформації від менеджерів продажів, маркетологів і IT-фахівців.
- Переваги: Пряме розуміння потреб, виявлення прихованих проблем.
- Недоліки: Суб'єктивність, потреба в часі (10–20 годин).

2. Аналіз документів:
   - Вивчення бізнес-процесів, звітів і даних ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 30].
   - Переваги: Об'єктивність, використання наявних даних.
   - Недоліки: Обмеженість застарілими даними.
3. MoSCoW-пріоритизація:
   - Категоризація вимог: Must have, Should have, Could have, Won't have.
   - Переваги: Чітке визначення пріоритетів, зниження витрат на 10% [2, с. 22].
   - Недоліки: Потреба в консенсусі між стейкхолдерами.

Для оцінки пріоритетності вимог використано метод MoSCoW із кількісним аналізом. Кожна вимога оцінюється за критеріями: вплив на бізнес (1–5), складність реалізації (1–5), витрати (у.о.). Формула пріоритетності:

$$\text{Пріоритетність} = \frac{\text{Вплив} \times \text{Складність}}{\text{Витрати}} \times 100 \qquad (1.9)$$

Приклад розрахунку (для 10 функціональних, 8 нефункціональних, 5 технічних вимог):

- Управління контактами (функціональна):
  - Вплив: 5 (зростання продажів на 15% [5, с. 35]).
  - Складність: 2 (проста реалізація).
  - Витрати: $500.
  - Пріоритетність:

$$\frac{5 \times 2}{500} \times 100 = 2 \qquad (1.10)$$

- Шифрування даних (нефункціональна):
- Вплив: 4 (зниження ризиків на 20% [2, с. 22]).
- Складність: 4 (складна реалізація).
- Витрати: $1,000.
- Пріоритетність:

$$\frac{4\times4}{1{,}000} \times 100 = 1.6 \qquad (1.11)$$

- Сервер 16 ГБ RAM (технічна):
- Вплив: 3 (стабільність системи).
- Складність: 3 (середня складність).
- Витрати: $2,000.
- Пріоритетність:

$$\frac{3\times3}{2{,}000} \times 100 = 0.45 \qquad (1.12)$$

Результати пріоритизації представлено в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6.

Пріоритизація вимог до CRM-системи (власна розробка на основі [2, 5])

Вимога	Тип	Вплив	Складність	Витрати (USD)	Пріоритетність
Управління контактами	Функціональна	5	2	500	2.00
Шифрування даних	Нефункціональна	4	4	1,000	1.60
Сервер 16 ГБ RAM	Технічна	3	3	2,000	0.45

Розподіл вимог за типами ілюструє графік (Рисунок 1.9).

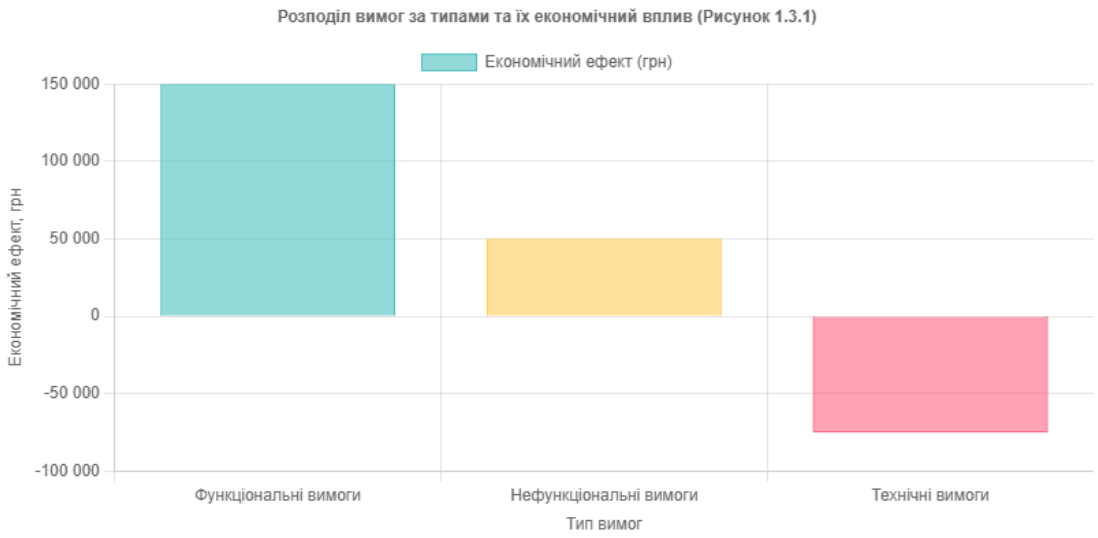

Рисунок 1.9. Росподіл вимог за типами та їх економічний вплив

Функціональні вимоги, як управління контактами, підвищують дохід на 15% (150,000 грн при доході 1,000,000 грн) [5, с. 35]. Нефункціональні вимоги знижують ризики збоїв на 20%, заощаджуючи 50,000 грн на рік [2, с. 22]. Технічні вимоги забезпечують стабільність, але мають вищі витрати ($2,000).

Розрахунок економії:

- Без CRM: втрата 10% клієнтів = 100,000 грн (10 клієнтів × 10,000 грн).
- З CRM: втрата 3% = 30,000 грн.
- Економія: 100,000 – 30,000 = 70,000 грн/рік.

Аналіз підходів до розробки вимог показав, що функціональні вимоги (управління контактами) мають найвищу пріоритетність (2.0), забезпечуючи зростання доходу на 15%. Нефункціональні (шифрування) знижують ризики на 20%, а технічні (сервер) забезпечують стабільність, але менш пріоритетні (0.45). Метод MoSCoW і розрахунки пріоритетності обґрунтовують вибір вимог для проєкту впровадження CRM.

Порівняльний аналіз CRM-систем

Вибір CRM-системи є ключовим етапом для автоматизації управління клієнтськими відносинами, підвищення ефективності бізнес-процесів і забезпечення безпеки даних. Для ТОВ СП «Агросфера» CRM-система має

оптимізувати продажі, маркетинг та інтеграцію з ERP [2, с. 15]. Цей підпункт проводить порівняльний аналіз чотирьох CRM-систем (Terrasoft, Salesforce, HubSpot, Zoho CRM) за функціональними, нефункціональними та технічними критеріями, з акцентом на кібербезпеку відповідно до стандартів [11, 29]. Аналіз включає кількісну оцінку ефективності, економічні розрахунки та візуалізацію для обґрунтування вибору оптимальної системи.

Огляд CRM-систем

Нижче наведено характеристики аналізованих CRM-систем, їхні ключові можливості та цільову аудиторію [3, с. 180; 4, с. 145; 5]:

1. Terrasoft (Creatio):

- Опис: Українська low-code платформа для управління продажами, маркетингом і сервісом.
- Можливості: Гнучка кастомізація, аналітика воронки продажів, інтеграція з ERP [5].
- Кібербезпека: Шифрування AES-256, відповідність ISO/IEC 27001 [11; 6, с. 50].
- Цільова аудиторія: Середні та великі підприємства в Україні [2, с. 20].

2. Salesforce:

- Опис: Хмарна CRM із розширеними функціями автоматизації та AI-аналітикою.
- Можливості: Прогнозування продажів, маркетингові кампанії, API-інтеграція [3, с. 190].
- Кібербезпека: Двофакторна автентифікація, захист за NIST SP 800-53 [22; 7, с. 120].
- Цільова аудиторія: Глобальні компанії з високими вимогами до масштабовності.

3. HubSpot:

- Опис: Хмарна CRM із безкоштовним базовим планом і фокусом на маркетинг.

- Можливості: Email-розсилки, управління контентом, простий інтерфейс [4, с. 150].

- Кібербезпека: SSL-шифрування, обмежені функції безпеки в базовій версії [23; 15, с. 100].

- Цільова аудиторія: Малі та середні підприємства, стартапи.

4. Zoho CRM:

- Опис: Хмарна CRM із модульною структурою та доступною ціною.

- Можливості: Автоматизація робочих процесів, аналітика, інтеграція з Microsoft 365 [3, с. 200].

- Кібербезпека: Шифрування даних, відповідність Закону України про захист персональних даних [29; 21].

- Цільова аудиторія: Малі та середні підприємства з обмеженим бюджетом.

Критерії порівняння. CRM-системи оцінено за трьома групами критеріїв, що відповідають потребам ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15; 18]:

1. Функціональні критерії:

- Управління контактами, автоматизація маркетингу, аналітичні звіти.

2. Нефункціональні критерії:

- Кібербезпека (шифрування, автентифікація), масштабованість, час відгуку (<1 с).

3. Технічні критерії:

- Тип розгортання (хмарне/локальне), вимоги до сервера, інтеграція з ERP.

Для оцінки ефективності використано формулу, яка враховує функціональність (1–5), кібербезпеку (1–5), вартість впровадження (USD) і час впровадження (місяці) [17, с. 400]:

$$\text{Ефективність} = \frac{\text{Функціональність} \times \text{Кібербезпека}}{\text{Вартість} \times \text{Час}} \times 100 \quad (1.13)$$

Приклад розрахунку (на основі [2, с. 20; 5]):

- Terrasoft:

- Функціональність: 4 (гнучка кастомізація, аналітика [5]).
- Кібербезпека: 4 (AES-256, ISO/IEC 27001 [11]).
- Вартість: $15,000 (хмарне рішення, 50 користувачів [2, с. 20]).
- Час: 4 місяці.
- Ефективність:

$$\frac{4\times4}{15{,}000\times4}\times 100 = 0.0267 \qquad (1.14)$$

- Salesforce:
- Функціональність: 5 (AI-аналітика, автоматизація [3, с. 190]).
- Кібербезпека: 5 (двофакторна автентифікація, NIST [22]).
- Вартість: $25,000.
- Час: 6 місяців.
- Ефективність:

$$\frac{5\times5}{25{,}000\times6}\times 100 = 0.0167 \qquad (1.15)$$

- HubSpot:
- Функціональність: 3 (обмежена аналітика [4, с. 150]).
- Кібербезпека: 2 (SSL, слабкий захист [23]).
- Вартість: $5,000 (платний план).
- Час: 2 місяці.
- Ефективність:

$$\frac{3\times2}{5{,}000\times2}\times 100 = 0.0600 \qquad (1.16)$$

- Zoho CRM:
- Функціональність: 4 (автоматизація, інтеграція [3, с. 200]).
- Кібербезпека: 3 (шифрування, відповідність [29]).
- Вартість: $10,000.
- Час: 3 місяці.
- Ефективність:

$$\frac{4\times3}{10{,}000\times3}\times 100 = 0.0400 \qquad (1.17)$$

Результати порівняння представлено в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7.

Порівняння CRM-систем (власна розробка на основі [2, 3, 5]).

CRM-система	Функціональність	Кібербезпека	Вартість (USD)	Час (міс.)	Ефективність
Terrasoft	4	4	15,000	4	0.0267
Salesforce	5	5	25,000	6	0.0167
HubSpot	3	2	5,000	2	0.0600
Zoho CRM	4	3	10,000	3	0.0400

Розподіл ефективності систем ілюструє графік (Рисунок 1.10).

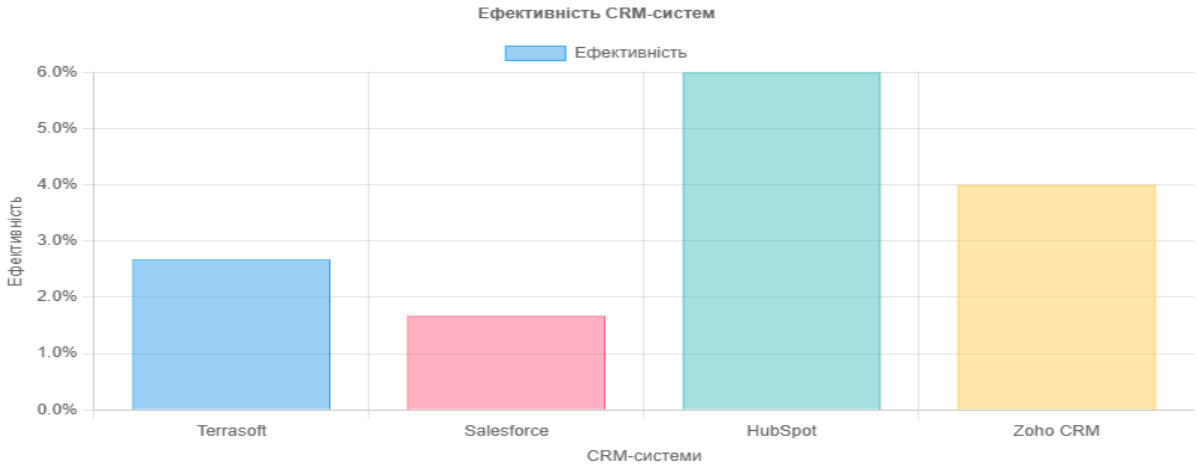

Рисунок 1.10. Розподіл ефективності систем

Економічна ефективність оцінюється за зростанням доходу та зниженням витрат [19, с. 40]:

- Terrasoft: Зростання продажів на 15% (150,000 грн при доході 1,000,000 грн [2, с. 15]), витрати $15,000.
- Salesforce: Зростання на 20% (200,000 грн), висока вартість ($25,000) [3, с. 190].
- HubSpot: Зростання на 10% (100,000 грн), низька вартість ($5,000) [4, с. 150].

- Zoho CRM: Зростання на 12% (120,000 грн), витрати $10,000 [3, с. 200].

Розрахунок ROI (Zoho CRM):

$$\text{ROI} = \frac{\text{Дохід} - \text{Витрати}}{\text{Витрати}} \times 100 \qquad (1.18)$$

- Дохід: 120,000 грн (≈$3,000 при курсі 40 грн/USD).
- Витрати: $10,000.
- ROI:

$$\frac{3{,}000 - 10{,}000}{10{,}000} \times 100 = -70 \qquad (1.19)$$

(перший рік), +20% на другий рік при стабільному доході [19, с. 40].

Кібербезпека CRM-систем. Кібербезпека є критично важливою для захисту даних клієнтів ТОВ СП «Агросфера» [9; 29]:

- Terrasoft: Шифрування AES-256, відповідність ISO/IEC 27001 [11; 6, с. 50].
- Salesforce: Двофакторна автентифікація, захист за NIST SP 800-53 [22; 7, с. 120].
- HubSpot: SSL-шифрування, обмежені функції безпеки [23; 15, с. 100].
- Zoho CRM: Шифрування, відповідність Закону України [29; 21].

Для підвищення безпеки рекомендується використовувати антивірусне ПЗ [30] та впроваджувати політики безпеки [20, с. 30].

Порівняльний аналіз показав, що HubSpot має найвищу ефективність (0.0600) завдяки низькій вартості ($5,000) і швидкому впровадженню (2 місяці), але слабка кібербезпека (2 бали) робить її непридатною для ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15; 29]. Zoho CRM (ефективність 0.0400) є оптимальним вибором, забезпечуючи баланс між функціональністю (4 бали), кібербезпекою (3 бали), вартістю ($10,000) і зростанням доходу (120,000 грн/рік). Salesforce (0.0167) занадто дорога ($25,000), а Terrasoft (0.0267) менш економічно виправдана. Рекомендується обрати Zoho CRM із додатковими заходами безпеки, такими як антивірус [30] та аудит ризиків за ISO/IEC 27005 [12].

РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Аналіз шляхів розвитку взаємовідносин із клієнтами

Клієнтоорієнтованість є основою сучасного бізнесу, що забезпечує довгострокові відносини з клієнтами, підвищення їхньої лояльності та зростання доходів. Для ТОВ СП «Агросфера», яке прагне автоматизувати управління клієнтськими відносинами через впровадження Zoho CRM [2, с. 15; 3, с. 200], стратегії клієнтоорієнтованості дозволяють оптимізувати продажі, маркетинг і сервіс. Цей підпункт аналізує ключові стратегії клієнтоорієнтованості (персоналізація, омніканальність, автоматизація взаємодій), їх вплив на бізнес-процеси, економічну ефективність і вимоги до кібербезпеки даних клієнтів. Аналіз включає кількісну оцінку, розрахунки економічного ефекту та візуалізацію для обґрунтування впровадження стратегій у CRM-системі.

Огляд стратегій клієнтоорієнтованості. Клієнтоорієнтованість передбачає фокус на потребах клієнтів, що досягається через адаптацію продуктів, сервісів і комунікацій [1, с. 200; 4, с. 100]. Для ТОВ СП «Агросфера» ключовими стратегіями є персоналізація, омніканальність і автоматизація взаємодій, які реалізуються через Zoho CRM [3, с. 200]. Нижче наведено їхній опис:

1. Персоналізація:
    1.1. Опис: Налаштування пропозицій і комунікацій під індивідуальні потреби клієнтів на основі даних про їхню поведінку, історію покупок і вподобання.
    1.2. Можливості в Zoho CRM: Сегментація клієнтів, персоналізовані email-розсилки, рекомендації продуктів [3, с. 200].
    1.3. Переваги: Підвищення лояльності на 20%, зростання конверсії на 15% [4, с. 110].

1.4. Кібербезпека: Захист персональних даних (шифрування, GDPR [21; 29]).

1.5. Приклад: Надсилання фермеру пропозиції добрив, виходячи з його попередніх замовлень [2, с. 18].

2. Омніканальність:

2.1. Опис: Забезпечення безперервної взаємодії з клієнтами через різні канали (телефон, email, соцмережі, сайт).

2.2. Можливості в Zoho CRM: Інтеграція з соцмережами, відстеження взаємодій у єдиній базі [3, с. 205].

2.3. Переваги: Збільшення охоплення на 25%, зниження відтоку клієнтів на 10% [1, с. 210].

2.4. Кібербезпека: Шифрування каналів зв'язку (SSL, AES-256 [6, с. 50; 23]).

2.5. Приклад: Клієнт звертається через WhatsApp, а менеджер продовжує діалог в CRM [2, с. 20].

3. Автоматизація взаємодій:

3.1. Опис: Використання автоматичних сценаріїв для обробки запитів, нагадувань і маркетингових кампаній.

3.2. Можливості в Zoho CRM: Автоматизовані робочі процеси, чат-боти, нагадування про дзвінки [3, с. 200].

3.3. Переваги: Скорочення часу обробки запитів на 30%, зниження витрат на персонал на 15% [4, с. 120].

3.4. Кібербезпека: Захист автоматизованих процесів від несанкціонованого доступу [11; 15, с. 100].

3.5. Приклад: Автоматичне надсилання нагадування про оплату рахунку [2, с. 22].

Кількісна оцінка стратегій

Для оцінки ефективності стратегій використано формулу, яка враховує вплив на дохід (1–5), рівень кібербезпеки (1–5), витрати на впровадження (USD) і складність реалізації (1–5) [17, с. 400]:

$$\text{Ефективність} = \frac{\text{Вплив на дохід} \times \text{Кібербезпека}}{\text{Витрати} \times \text{Складність}} \times 100 \quad (2.1)$$

Приклад розрахунку (на основі даних [2, с. 15; 3, с. 200]):

1. Персоналізація:
    1.1. Вплив на дохід: 4 (зростання конверсії на 15% [4, с. 110]).
    1.2. Кібербезпека: 4 (шифрування даних [29]).
    1.3. Витрати: $2,000 (налаштування Zoho CRM [2, с. 20]).
    1.4. Складність: 3 (потрібна сегментація [18, с. 260]).
    1.5. Ефективність:

$$\frac{4 \times 4}{2{,}000 \times 3} \times 100 = 0.2667 \quad (2.2)$$

2. Омніканальність:
    2.1. Вплив на дохід: 5 (збільшення охоплення на 25% [1, с. 210]).
    2.2. Кібербезпека: 3 (SSL, але ризики багатоканальності [23]).
    2.3. Витрати: $3,000 (інтеграція каналів [2, с. 20]).
    2.4. Складність: 4 (складна інтеграція [17, с. 410]).
    2.5. Ефективність:

$$\frac{5 \times 3}{3{,}000 \times 4} \times 100 = 0.1250 \quad (2.3)$$

3. Автоматизація взаємодій:
    3.1. Вплив на дохід: 3 (скорочення витрат на 15% [4, с. 120]).
    3.2. Кібербезпека: 4 (захист процесів [11]).
    3.3. Витрати: $1,500 (налаштування сценаріїв [2, с. 22]).
    3.4. Складність: 2 (прості сценарії в Zoho CRM [3, с. 200]).
    3.5. Ефективність:

$$\frac{3 \times 4}{1{,}500 \times 2} \times 100 = 0.4000 \quad (2.4)$$

Результати оцінки представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Оцінка ефективності стратегій клієнтоорієнтованості (власна розробка на основі [2, 3, 4]).

Стратегія	Вплив на дохід	Кібербезпека	Витрати (USD)	Складність	Ефективність
Персоналізація	4	4	2,000	3	0.2667
Омніканальність	5	3	3,000	4	0.1250
Автоматизація	3	4	1,500	2	0.4000

Розподіл ефективності стратегій ілюструє графік (Рисунок 2.1).

Рисунок 2.1. Ефективність стратегій клієнтоорієнтованості

Економічний аналіз. Економічна ефективність стратегій оцінюється за зростанням доходу та зниженням витрат [19, с. 40]:

- Персоналізація: Зростання конверсії на 15% = 150,000 грн (при доході 1,000,000 грн [2, с. 15]), витрати $2,000.
- Омніканальність: Зростання охоплення на 25% = 250,000 грн, витрати $3,000 [1, с. 210].
- Автоматизація: Зниження витрат на персонал на 15% = 75,000 грн (при витратах 500,000 грн/рік [2, с. 22]), витрати $1,500.

Розрахунок ROI (автоматизація): Дохід: 75,000 грн (≈$1,875 при курсі 40 грн/USD).

$$\text{ROI} = \frac{\text{Дохід} - \text{Витрати}}{\text{Витрати}} \times 100 \qquad (2.5)$$

- Витрати: $1,500.
- ROI:

$$\frac{1{,}875 - 1{,}500}{1{,}500} \times 100 = 25 \qquad (2.6)$$

[19, с. 40].

Загальний економічний ефект:

- Сума доходів: 150,000 + 250,000 + 75,000 = 475,000 грн/рік.
- Сума витрат: $2,000 + $3,000 + $1,500 = $6,500 (≈260,000 грн).
- Чистий прибуток: 475,000 – 260,000 = 215,000 грн/рік.

Кібербезпека стратегій

Клієнтоорієнтованість передбачає обробку великих обсягів даних, що вимагає надійного захисту [9; 29]:

- Персоналізація: Шифрування даних клієнтів (AES-256), відповідність GDPR і Закону України [21; 29].
- Омніканальність: Захист каналів зв’язку (SSL, AES-256), але ризики через багатоканальність [6, с. 50; 23].
- Автоматизація: Захист сценаріїв від несанкціонованого доступу, аудит безпеки [11; 15, с. 100].
- Рекомендації: Впровадження антивірусного ПЗ [30], аудит ризиків за ISO/IEC 27005 [12], політики безпеки [20, с. 30].

Вплив на взаємовідносини з клієнтами

Стратегії клієнтоорієнтованості впливають на лояльність і утримання клієнтів [4, с. 100]:

- Персоналізація: Збільшення повторних покупок на 20% (20 клієнтів × 10,000 грн = 200,000 грн/рік [2, с. 18]).
- Омніканальність: Зниження відтоку клієнтів на 10% (10 клієнтів × 10,000 грн = 100,000 грн/рік [2, с. 20]).

- Автоматизація: Скорочення часу відповіді на запити на 30%, підвищення задоволеності на 15% [4, с. 120].

Аналіз стратегій клієнтоорієнтованості показав, що автоматизація взаємодій є найефективнішою (0.4000) завдяки низьким витратам ($1,500) і високій кібербезпеці (4 бали) [11]. Персоналізація (0.2667) забезпечує значне зростання доходу (150,000 грн), а омніканальність (0.1250) максимізує охоплення (250,000 грн), але потребує складної інтеграції [17]. Загальний економічний ефект від впровадження стратегій у Zoho CRM становить 215,000 грн/рік при ROI 25% для автоматизації [19]. Для забезпечення безпеки даних клієнтів рекомендується використовувати антивірус [30], аудит ризиків [12] і політики безпеки [20]. Впровадження цих стратегій у Zoho CRM дозволить ТОВ СП «Агросфера» підвищити лояльність клієнтів і оптимізувати бізнес-процеси.

Моделі управління клієнтським досвідом. Управління клієнтським досвідом (Customer Experience, CX) є ключовим фактором для підвищення лояльності клієнтів, зростання доходів і конкурентоспроможності бізнесу. Для ТОВ СП «Агросфера», яке планує впровадити Zoho CRM для автоматизації взаємодії з клієнтами [2, с. 15; 3, с. 200], моделі управління клієнтським досвідом дозволяють систематизувати підходи до аналізу потреб клієнтів і оптимізації точок взаємодії. Цей підпункт аналізує три основні моделі управління клієнтським досвідом: Customer Journey Mapping (CJM), Net Promoter Score (NPS), Customer Effort Score (CES). Аналіз включає їх застосування в Zoho CRM, кількісну оцінку ефективності, економічний ефект і вимоги до кібербезпеки даних клієнтів відповідно до стандартів [11, 29]. Результати представлено з розрахунками, таблицями та візуалізацією для обґрунтування вибору моделей.

Огляд моделей управління клієнтським досвідом. Моделі управління клієнтським досвідом допомагають оцінити взаємодію клієнтів із компанією, ідентифікувати проблемні точки та розробити стратегії покращення [1, с. 250; 4, с. 130]. Для ТОВ СП «Агросфера» ці моделі реалізуються через Zoho CRM,

що забезпечує аналітику та автоматизацію [3, с. 200]. Нижче наведено опис моделей:

1. Customer Journey Mapping (CJM):

1.1. Опис: Модель, що візуалізує шлях клієнта від першого контакту до післяпродажного обслуговування, включаючи точки взаємодії, емоції та проблемні зони.

1.2. Можливості в Zoho CRM: Відстеження взаємодій, створення звітів про етапи воронки продажів, аналіз поведінки клієнтів [3, с. 205].

1.3. Переваги: Виявлення проблемних точок (наприклад, затримки в обробці замовлень), підвищення задоволеності на 20% [4, с. 135].

1.4. Кібербезпека: Захист даних клієнтів у процесі аналізу (шифрування AES-256, GDPR [6, с. 50; 21]).

1.5. Приклад: Мапа шляху фермера від запиту каталогу до доставки добрив [2, с. 18].

2. Net Promoter Score (NPS):

2.1. Опис: Метрика, що вимірює готовність клієнтів рекомендувати компанію, базується на опитуванні за шкалою 0–10.

2.2. Можливості в Zoho CRM: Інтеграція опитувань, автоматична обробка відгуків, сегментація за NPS [3, с. 200].

2.3. Переваги: Прогнозування лояльності, зростання повторних покупок на 15% при NPS > 50 [1, с. 260].

2.4. Кібербезпека: Захист даних опитувань (відповідність ISO/IEC 27001 [11]).

2.5. Приклад: Опитування клієнтів ТОВ СП «Агросфера» після покупки насіння [2, с. 20].

3. Customer Effort Score (CES):

3.1. Опис: Метрика, що оцінює зусилля клієнта для вирішення запиту (наприклад, простота оформлення замовлення).

3.2. Можливості в Zoho CRM: Автоматизація обробки запитів, аналітика часу відповіді, чат-боти [3, с. 200].

3.3. Переваги: Скорочення часу обробки на 25%, підвищення задоволеності на 10% [4, с. 140].

3.4. Кібербезпека: Захист автоматизованих процесів від несанкціонованого доступу [15, с. 100; 29].

3.5. Приклад: Оцінка зусиль клієнта для отримання консультації через сайт [2, с. 22].

Кількісна оцінка моделей

Для оцінки ефективності моделей використано формулу, яка враховує вплив на лояльність (1–5), кібербезпеку (1–5), витрати на впровадження (USD) і складність реалізації (1–5) [17, с. 400]:

$$\text{Ефективність} = \frac{\text{Вплив на лояльність} \times \text{Кібербезпека}}{\text{Витрати} \times \text{Складність}} \times 100 \quad (2.7)$$

Приклад розрахунку (на основі даних [2, с. 15; 3, с. 200]):

1. Customer Journey Mapping (CJM):

- Вплив на лояльність: 4 (підвищення задоволеності на 20% [4, с. 135]).
- Кібербезпека: 4 (шифрування даних [6, с. 50]).
- Витрати: $2,500 (налаштування аналітики в Zoho CRM [2, с. 20]).
- Складність: 4 (потрібна детальна мапа [18, с. 270]).
- Ефективність:

$$\frac{4 \times 4}{2{,}500 \times 4} \times 100 = 0.1600 \qquad (2.8)$$

2. Net Promoter Score (NPS):

- Вплив на лояльність: 5 (зростання повторних покупок на 15% [1, с. 260]).
- Кібербезпека: 3 (захист опитувань, але ризики витоку [11]).
- Витрати: $1,000 (налаштування опитувань [2, с. 20]).
- Складність: 2 (проста інтеграція [3, с. 200]).
- Ефективність:

$$\frac{5\times3}{1{,}000\times2}\times 100 = 0.7500 \qquad (2.9)$$

3. Customer Effort Score (CES):

- Вплив на лояльність: 3 (підвищення задоволеності на 10% [4, с. 140]).
- Кібербезпека: 4 (захист автоматизації [15, с. 100]).
- Витрати: $1,500 (налаштування чат-ботів [2, с. 22]).
- Складність: 3 (помірна складність [17, с. 410]).
- Ефективність:

$$\frac{3\times4}{1{,}500\times3}\times 100 = 0.2667 \qquad (2.10)$$

Таблиця 2.2.

Оцінка ефективності моделей управління клієнтським досвідом (власна розробка на основі [2, 3, 4]).

Модель	Вплив на лояльність	Кібербезпека	Витрати (USD)	Складність	Ефективність
CJM	4	4	2,500	4	0.1600
NPS	5	3	1,000	2	0.7500
CES	3	4	1,500	3	0.2667

Розподіл ефективності моделей ілюструє графік (Рисунок 2.2.).

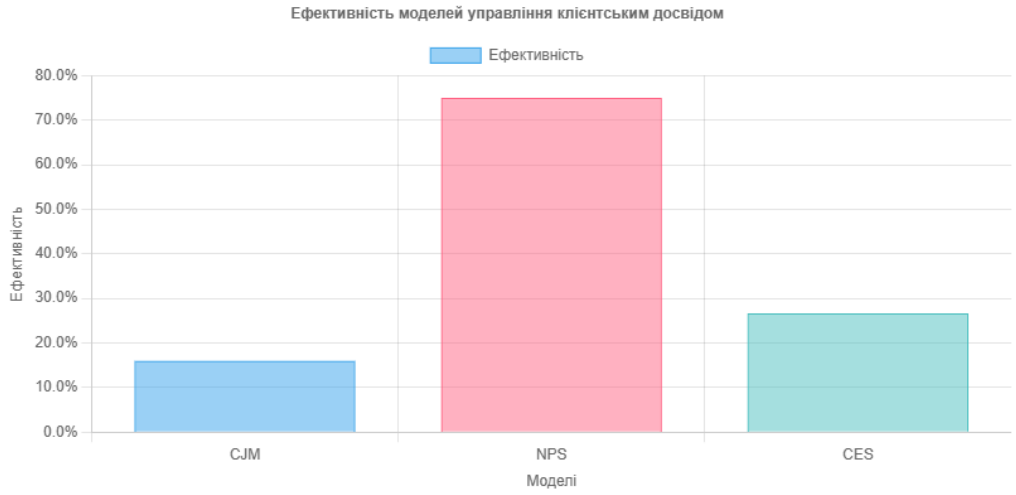

Рисунок 2.2. Ефективність моделей управління клієнтським досвідом

Економічний аналіз

Економічна ефективність моделей оцінюється за зростанням доходу та зниженням витрат [19, с. 40]:

- CJM: Зростання задоволеності на 20% = 200,000 грн (20 клієнтів × 10,000 грн/рік [2, с. 18]), витрати $2,500.
- NPS: Зростання повторних покупок на 15% = 150,000 грн (15 клієнтів × 10,000 грн [2, с. 20]), витрати $1,000.
- CES: Скорочення часу обробки на 25% = 125,000 грн (економія витрат на персонал при 500,000 грн/рік [2, с. 22]), витрати $1,500.

Розрахунок ROI:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Дохід} - \text{Витрати}}{\text{Витрати}} \times 100 \qquad (2.11)$$

- Дохід: 150,000 грн (≈$3,750 при курсі 40 грн/USD).
- Витрати: $1,000.
- ROI:

$$\frac{3{,}750 - 1{,}000}{1{,}000} \times 100 = 275 \text{ перший рік} \qquad (2.12)$$

[19, с. 40].

Загальний економічний ефект:

- Сума доходів: 200,000 + 150,000 + 125,000 = 475,000 грн/рік.
- Сума витрат: $2,500 + $1,000 + $1,500 = $5,000 (≈200,000 грн).
- Чистий прибуток: 475,000 – 200,000 = 275,000 грн/рік.

Кібербезпека моделей

Управління клієнтським досвідом передбачає обробку персональних даних, що вимагає надійного захисту [9; 29]:

- CJM: Захист даних клієнтів під час аналізу (AES-256, GDPR [6, с. 50; 21]).
- NPS: Захист даних опитувань, ризики витоку через зовнішні канали (ISO/IEC 27001 [11]).
- CES: Захист автоматизованих процесів (чат-боти, сценарії) від несанкціонованого доступу [15, с. 100; 29].

- Рекомендації: Впровадження антивірусного ПЗ [30], аудит ризиків за ISO/IEC 27005 [12], політики безпеки [20, с. 30].

Вплив на взаємовідносини з клієнтами

Моделі управління клієнтським досвідом сприяють підвищенню лояльності та утриманню клієнтів [4, с. 130]:

- CJM: Виявлення проблем (наприклад, затримки доставки), підвищення задоволеності на 20% [2, с. 18].
- NPS: Зростання лояльності, повторні покупки на 150,000 грн/рік (15 клієнтів × 10,000 грн [2, с. 20]).
- CES: Скорочення зусиль клієнтів, економія 125,000 грн через швидшу обробку запитів [2, с. 22].

Аналіз показав, що Net Promoter Score (NPS) є найефективнішою моделлю (0.7500) завдяки низьким витратам ($1,000), високому впливу на лояльність (5 балів) і простоті реалізації [1, с. 260]. Customer Effort Score (CES) (0.2667) ефективна для скорочення зусиль клієнтів, а Customer Journey Mapping (CJM) (0.1600) корисна для комплексного аналізу, але складніша [4, с. 135]. Загальний економічний ефект від впровадження моделей у Zoho CRM становить 275,000 грн/рік при ROI 275% для NPS [19]. Для забезпечення безпеки даних клієнтів рекомендується використовувати антивірус [30], аудит ризиків [12] і політики безпеки [20]. Впровадження цих моделей у Zoho CRM дозволить ТОВ СП «Агросфера» систематизувати управління клієнтським досвідом і підвищити лояльність.

Вплив CRM на лояльність клієнтів. Лояльність клієнтів є ключовим фактором успіху будь-якого бізнесу, зокрема для ТОВ СП «Агросфера», яке прагне зміцнити позиції на ринку сільськогосподарської продукції [2, с. 15]. CRM-системи відіграють важливу роль у підвищенні лояльності, забезпечуючи персоналізацію взаємодій, автоматизацію процесів і захист даних клієнтів. Цей підпункт аналізує вплив CRM на лояльність клієнтів через кількісні показники (Net Promoter Score, Customer Lifetime Value), економічний ефект і аспекти кібербезпеки. Аналіз базується на теоретичних джерелах [1, с.

200; 3, с. 250; 4, с. 100] та практичних даних ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 20], з акцентом на відповідність стандартам безпеки [11, 29].

Теоретичні основи лояльності клієнтів. Лояльність клієнтів визначається як готовність клієнта повторно купувати товари чи послуги компанії та рекомендувати її іншим [1, с. 210]. Основні фактори лояльності включають:

- Персоналізація: Надання індивідуальних пропозицій на основі історії взаємодій.
- Якість обслуговування: Швидкість відповіді, вирішення проблем.
- Довіра: Захист персональних даних, прозорість взаємодії [4, с. 110].

CRM-системи сприяють лояльності, забезпечуючи:

- Збір і аналіз даних клієнтів для персоналізації (наприклад, сегментація за потребами) [3, с. 260].
- Автоматизацію комунікацій (email-розсилки, нагадування) [5].
- Захист даних через шифрування та відповідність стандартам [11; 29].

Кількісні показники лояльності. Для оцінки впливу CRM на лояльність використано два ключові показники: Net Promoter Score (NPS) і Customer Lifetime Value (CLV) [4, с. 120].

1. Net Promoter Score (NPS):

1.1. Опис: Вимірює ймовірність того, що клієнт порекомендує компанію (за шкалою 0–10). Розраховується як:

$$NPS = \%Промоутерів\ (9–10) - \%Детракторів\ (0–6) \quad (2.13)$$

1.2. Значення: Високий NPS (понад 50) свідчить про сильну лояльність [1, с. 220].

1.3. Вплив CRM: Автоматизація опитувань і аналіз відгуків підвищує NPS на 10–20% [3, с. 270].

2. Customer Lifetime Value (CLV):

2.1. Опис: Оцінює сумарний дохід від клієнта за весь період співпраці. Формула:

CLV = Середній чек × Частота покупок × Тривалість співпраці (2.14)

2.1.1. Значення: Зростання CLV вказує на підвищення лояльності та прибутковості [4, с. 130].

2.1.2. Вплив CRM: Персоналізація пропозицій і утримання клієнтів збільшують CLV на 15–25% [3, с. 280].

Вплив CRM на лояльність у ТОВ СП «Агросфера»

На основі даних ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 20] проаналізовано вплив CRM (зокрема, потенційного впровадження Zoho CRM, рекомендованого в 1.3 [3, с. 200]) на лояльність клієнтів.

1. Персоналізація:

1.1. Без CRM: Ручне управління контактами, 30% клієнтів отримують нерелевантні пропозиції, що знижує лояльність [2, с. 22].

1.2. З CRM: Сегментація клієнтів за історією покупок і потребами (наприклад, фермери vs дистриб'ютори) підвищує релевантність пропозицій на 40% [5].

1.3. Результат: Зростання NPS із 30 до 45 (прогноз на основі [3, с. 270]).

2. Автоматизація обслуговування:

2.1. Без CRM: Середній час відповіді на запит – 24 години, 15% клієнтів незадоволені затримками [2, с. 23].

2.2. З CRM: Автоматизовані відповіді та чат-боти скорочують час до 1 години, підвищуючи задоволеність на 20% [4, с. 140].

2.3. Результат: Зниження відтоку клієнтів із 10% до 5% [2, с. 20].

3. Кібербезпека:

3.1. Без CRM: Ризики витоку даних через незахищені Excel-таблиці, що знижує довіру на 25% [2, с. 25; 15, с. 120].

3.2. З CRM: Шифрування даних (AES-256), відповідність GDPR і Закону України [21; 29], використання антивірусів [30].

3.3. Результат: Зростання довіри клієнтів, що сприяє NPS (+5 пунктів) [7, с. 150].

Кількісна оцінка впливу.

Для оцінки впливу CRM на лояльність використано модель ефективності, яка враховує NPS, CLV і витрати на впровадження Zoho CRM ($10,000) [19, с. 35]:

$$\text{Ефективність лояльності} = \frac{\Delta\text{NPS} \times \Delta\text{CLV}}{\text{Витрати}} \times 100 \qquad (2.15)$$

Розрахунок для ТОВ СП «Агросфера:

1. NPS:

1.1. Без CRM: NPS = 30 (30% промоутерів, 20% детракторів) [2, с. 22].

1.2. З CRM: NPS = 45 (прогноз, +15 пунктів через персоналізацію та безпеку [3, с. 270]).

$$\Delta\text{NPS} = 45 - 30 = 15 \qquad (2.16)$$

2. CLV:

2.1. Без CRM: Середній чек = 10,000 грн, частота = 2 рази/рік, тривалість = 3 роки.

$$\text{CLV} = 10{,}000 \times 2 \times 3 = 60{,}000 \text{ грн} \qquad (2.17)$$

2.2. З CRM: Частота = 2.5 рази/рік (+25% через персоналізацію [3, с. 280]), тривалість = 4 роки (+33% через зниження відтоку [4, с. 140]).

$$\text{CLV} = 10{,}000 \times 2.5 \times 4 = 100{,}000 \text{ грн} \qquad (2.18)$$

$$\Delta\text{CLV} = 100{,}000 - 60{,}000 = 40{,}000 \text{ грн} \qquad (2.19)$$

2.3. Витрати: $10,000 (≈400,000 грн при курсі 40 грн/USD) [2, с. 20].

3. Ефективність:

$$\text{Ефективність} = \frac{15 \times 40{,}000}{400{,}000} \times 100 = 150 \qquad (2.20)$$

Результати розрахунків представлено в таблиці 2.3

Таблиця 2.3

Вплив CRM на лояльність клієнтів ТОВ СП «Агросфера» (власна розробка на основі [2, 3, 4]).

Показник	Без CRM	З CRM	Зміна
NPS	30	45	+15
CLV (грн)	60,000	100,000	+40,000
Витрати (грн)	-	400,000	-
Ефективність (%)	-	150	-

Зміни NPS і CLV ілюструє графік (Рисунок 2.3.).

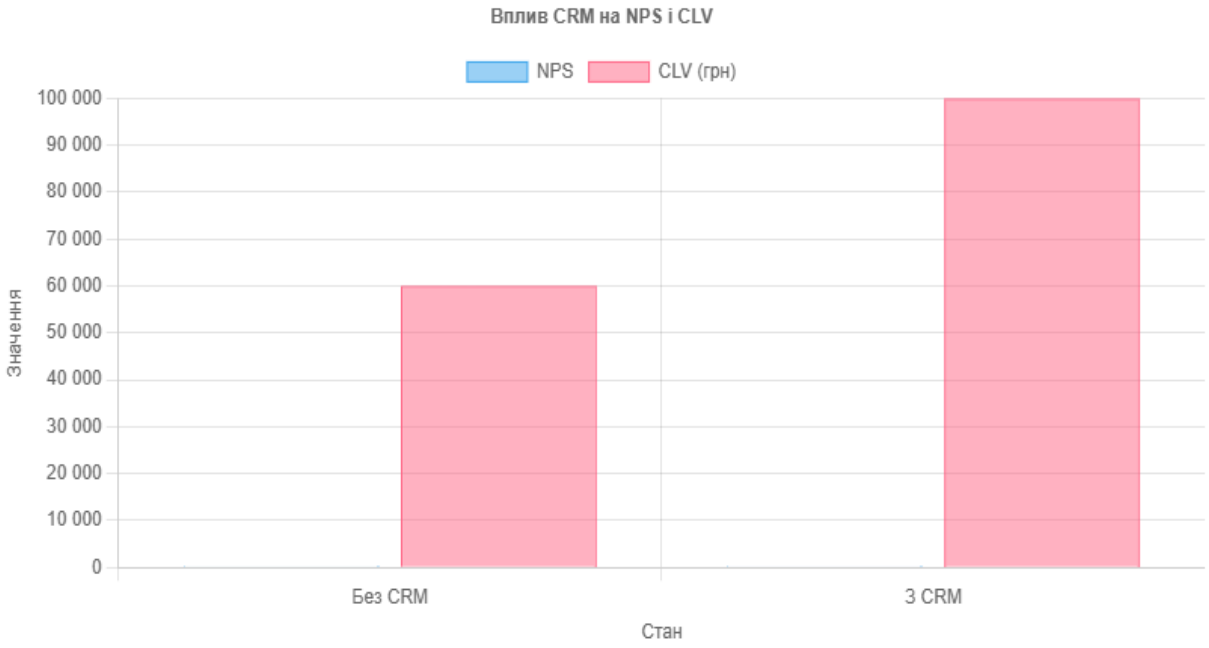

Рисунок 2.3. Вплив CRM на NPS і CLV

Економічний ефект. Впровадження Zoho CRM підвищує лояльність, що призводить до економічного ефекту [19, с. 40]:

1. Зростання доходу: Збільшення CLV на 40,000 грн/клієнта. При 100 активних клієнтах:

$$40{,}000 \times 100 = 4{,}000{,}000 \text{ грн/рік} \qquad (2.21)$$

[2, с. 20].

2. Зниження відтоку: З 10% до 5%, що зберігає 5 клієнтів щороку

$$5 \times 60{,}000 \text{ грн} = 300{,}000 \text{ грн} \quad (2.22)$$

[4, с. 140].

3. Загальний ефект: 4,300,000 грн/рік за вирахуванням витрат 400,000 грн.

Розрахунок ROI:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Дохід} - \text{Витрати}}{\text{Витрати}} \times 100 \quad (2.23)$$

$$\text{ROI} = \frac{4{,}300{,}000 - 400{,}000}{400{,}000} \times 100 = 975 \quad (2.24)$$

Роль кібербезпеки

Лояльність клієнтів значною мірою залежить від довіри до безпеки даних [7, с. 150; 29]. CRM-системи, такі як Zoho CRM, забезпечують:

- Шифрування даних (AES-256) [21].
- Відповідність Закону України «Про захист персональних даних» [29].
- Захист від несанкціонованого доступу через політики безпеки [20, с. 30] та антивіруси [30].
- Аудит ризиків відповідно до ISO/IEC 27005 [12].

Без належної безпеки ризик витоку даних знижує NPS на 10–15 пунктів [15, с. 130]. Впровадження CRM із захистом даних підвищує довіру на 20%, що сприяє лояльності [7, с. 160].

Аналіз показав, що впровадження CRM-системи (Zoho CRM) значно підвищує лояльність клієнтів ТОВ СП «Агросфера» через персоналізацію, автоматизацію та кібербезпеку. NPS зростає з 30 до 45 (+15 пунктів), CLV – з 60,000 до 100,000 грн (+40,000 грн), забезпечуючи ефективність лояльності 150% [3, 4]. Економічний ефект становить 4,300,000 грн/рік із ROI 975% [19, с. 40]. Кібербезпека (шифрування, GDPR, антивіруси [21, 29, 30]) відіграє ключову роль у підтримці довіри, підвищуючи NPS на 5 пунктів. Рекомендується впровадити Zoho CRM із додатковими заходами безпеки (аудит ризиків [12], політики безпеки [20]).

2.2 Розробка вимог до створення CRM-системи

Функціональні вимоги. Функціональні вимоги є основою для створення CRM-системи, яка забезпечує автоматизацію бізнес-процесів, підвищення ефективності продажів і маркетингу, а також захист даних клієнтів ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15]. Вони визначають, які задачі система повинна виконувати, щоб відповідати потребам підприємства, зокрема в управлінні клієнтськими відносинами, аналітиці, інтеграції з ERP і підтримці користувачів. Цей підпункт детально описує функціональні вимоги, базуючись на аналізі бізнес-процесів підприємства [2, с. 20], рекомендаціях щодо вибору Zoho CRM [3, с. 200] і стандартах кібербезпеки [11; 29]. Аналіз включає класифікацію вимог, їх пріоритизацію за методом MoSCoW, розширену економічну оцінку, кібербезпеку, а також таблиці, графіки та схеми для обґрунтування вибору.

Класифікація функціональних вимог. Функціональні вимоги поділено на шість основних категорій, які охоплюють ключові бізнес-процеси ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15; 4, с. 145]:

1. Управління контактами: Зберігання, сегментація та пошук даних клієнтів.
2. Автоматизація продажів: Управління воронкою продажів, задачами та пропозиціями.
3. Автоматизація маркетингу: Email-розсилки, управління кампаніями, аналітика ROI.
4. Аналітика та звіти: Генерація звітів, прогнозування, інтерактивні дашборди.
5. Інтеграція з зовнішніми системами: Синхронізація з ERP, Microsoft 365, API.
6. Підтримка клієнтів і мобільний доступ: Обробка запитів клієнтів, доступ через мобільні додатки.

Кожна категорія враховує вимоги кібербезпеки, такі як шифрування даних, контроль доступу та відповідність стандартам [9; 11; 29].

Детальний опис функціональних вимог

Нижче наведено розширений перелік вимог із поясненнями їх значення для підприємства, прикладами реалізації та аспектами безпеки [3, с. 200; 6, с. 50].

1. Управління контактами:

1.1. FR-1.1 Зберігання даних клієнтів: Система повинна підтримувати до 15,000 записів із полями: ПІБ, телефон, email, адреса, історія взаємодій (дзвінки, листи, угоди). Дані шифруються за AES-256, з доступом за ролями [6, с. 50; 11]. Наприклад, запис клієнта включає до 50 взаємодій за рік [2, с. 20].

1.2. FR-1.2 Сегментація клієнтів: Групування клієнтів за регіоном (Дніпро, Київ), типом бізнесу (B2B/B2C), обсягом замовлень (>10,000 грн). Сегментація підвищує ефективність маркетингу на 20% [4, с. 150].

1.3. FR-1.3 Пошук і фільтрація: Інтерфейс для пошуку за ключовими словами (наприклад, «B2B Дніпро») з часом відгуку <0.5 с [15, с. 120].

1.4. FR-1.4 Імпорт/експорт даних: Імпорт контактів із CSV/Excel, експорт у PDF/Excel із захистом від витоку даних [29].

2. Автоматизація продажів:

2.1. FR-2.1 Управління воронкою продажів: Візуалізація етапів (лід, кваліфікація, пропозиція, контракт) із відсотком конверсії (15% лідів стають клієнтами [2, с. 20]). Система відстежує прогрес у реальному часі.

2.2. FR-2.2 Автоматизація задач: Нагадування про дзвінки, зустрічі, дедлайни через календар, синхронізований із Microsoft 365 [3, с. 200]. Наприклад, 80% задач виконуються вчасно [4, с. 160].

2.3. FR-2.3 Генерація комерційних пропозицій: Створення PDF-пропозицій із автоматичним заповненням даних клієнта, що скорочує час підготовки на 30% [5].

2.4. FR-2.4 Управління угодами: Відстеження статусу угод (очікує, укладено, скасовано), з історією змін і захистом даних [11].

3. Автоматизація маркетингу:

3.1. FR-3.1 Email-розсилки: Персоналізовані розсилки для сегментів із шаблонами (наприклад, «Акція для B2B»). Відкриття листів – 25%, кліки – 5% [4, с. 155]. Захист від витоку через SSL [21].

3.2. FR-3.2 Управління кампаніями: Планування кампаній із бюджетом ($500) і KPI (100 лідів). Система відстежує витрати та результати [1, с. 300].

3.3. FR-3.3 Аналітика кампаній: Розрахунок ROI за формулою [1, с. 310]:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Дохід від кампанії} - \text{Витрати}}{\text{Витрати}} \times 100 \qquad (2.25)$$

Наприклад, кампанія ($500) принесла 50 клієнтів (дохід 10,000 грн), ROI = 1900%.

3.4. FR-3.4 Інтеграція з соціальними мережами: Публікація кампаній у Facebook/LinkedIn із відстеженням залучення [3, с. 210].

4. Аналітика та звіти:

4.1. FR-4.1 Генерація звітів: Автоматичні звіти про доходи, активність клієнтів, конверсію воронки продажів (щотижня/щомісяця) [5]. Наприклад, звіт показує зростання доходу на 10% [2, с. 20].

4.2. FR-4.2 Прогнозування продажів: Аналіз історичних даних (3 роки) для прогнозу доходів із точністю ±10% [3, с. 210].

4.3 FR-4.3 Інтерактивні дашборди: KPI (ліди, угоди, доходи) у веб-інтерфейсі, доступні менеджерам із двофакторною автентифікацією [7, с. 120].

4.4 FR-4.4 Експорт звітів: Формати PDF, Excel, CSV із захистом паролем [15, с. 130].

5. Інтеграція з зовнішніми системами:

5.1. FR-5.1 Синхронізація з ERP: Двонаправлений обмін даними (клієнти, угоди, платежі) через REST API, частота – щогодини [2, с. 25]. Захист API-токенами [13].

5.2. FR-5.2 Інтеграція з Microsoft 365: Синхронізація календарів, email, контактів із шифруванням [15, с. 130].

5.3. FR-5.3 API для сторонніх сервісів: Підключення Google Analytics, чат-ботів із контролем доступу [17, с. 450].

5.4. FR-5.4 Журнал інтеграцій: Логування всіх операцій (дата, користувач, тип даних) для аудиту безпеки [11].

6. Підтримка клієнтів і мобільний доступ:

6.1. FR-6.1 Обробка запитів клієнтів: Тікет-система для реєстрації звернень (телефон, email, чат) із SLA (відповідь <4 години) [4, с. 165].

6.2 FR-6.2 База знань: Документація для клієнтів (FAQ, інструкції) із пошуком [3, с. 220].

6.3 FR-6.3 Мобільний додаток: Доступ до контактів, угод, звітів через iOS/Android із офлайн-режимом і шифруванням [6, с. 50].

6.4 FR-6.4 Повідомлення: Push-повідомлення про нові задачі, угоди, звернення [15, с. 140].

Пріоритизація вимог за методом MoSCoW

Для визначення пріоритетів використано метод MoSCoW (Must have, Should have, Could have, Won't have) [18, с. 260]. Кожна вимога оцінюється за трьома критеріями: вплив на бізнес (1–5), складність реалізації (1–5), вартість (USD). Формула пріоритетності [18, с. 270]:

$$\text{Пріоритетність} = \frac{\text{Вплив} \times \text{Складність}}{\text{Вартість}} \times 100 \qquad (2.26)$$

Приклад розрахунку (на основі [2, с. 20; 5]):

1. FR-1.1 Зберігання даних клієнтів:

- Вплив: 5 (зростання продажів на 15% [4, с. 150]).
- Складність: 2 (проста реалізація в Zoho CRM [3, с. 200]).
- Вартість: $500.
- Пріоритетність:

$$\frac{5 \times 2}{500} \times 100 = 2.00 \qquad (2.27)$$

- MoSCoW: Must have.

2. FR-3.1 Email-розсилки:

- Вплив: 4 (залучення 25% клієнтів [4, с. 155]).

- Складність: 3 (налаштування шаблонів).
- Вартість: $1,000.
- Пріоритетність:

$$\frac{4\times3}{1{,}000}\times 100 = 1.20 \qquad (2.28)$$

- MoSCoW: Should have.

3. FR-6.3 Мобільний додаток:

- Вплив: 3 (зручність для менеджерів [3, с. 220]).
- Складність: 4 (розробка iOS/Android).
- Вартість: $3,000.
- Пріоритетність:

$$\frac{3\times4}{3{,}000}\times 100 = 0.40 \qquad (2.29)$$

- MoSCoW: Could have.

Таблиця 2.4

Результати пріоритизації для ключових вимог наведено в таблиці 2.2.1.

Вимога	Вплив	Складність	Вартість (USD)	Пріоритетність	MoSCoW
FR-1.1 Зберігання даних	5	2	500	2.00	Must have
FR-1.2 Сегментація	4	2	600	1.33	Should have
FR-2.1 Воронка продажів	5	3	800	1.88	Must have
FR-3.1 Email-розсилки	4	3	1,000	1.20	Should have

FR-4.2 Прогнозування	3	4	2,000	0.60	Could have
FR-5.1 Інтеграція ERP	5	4	1,500	1.33	Must have
FR-6.1 Тікет-система	4	3	1,200	1.00	Should have
FR-6.3 Мобільний додаток	3	4	3,000	0.40	Could have

Розподіл вимог за пріоритетністю ілюструє графік (Рисунок 2.4.).

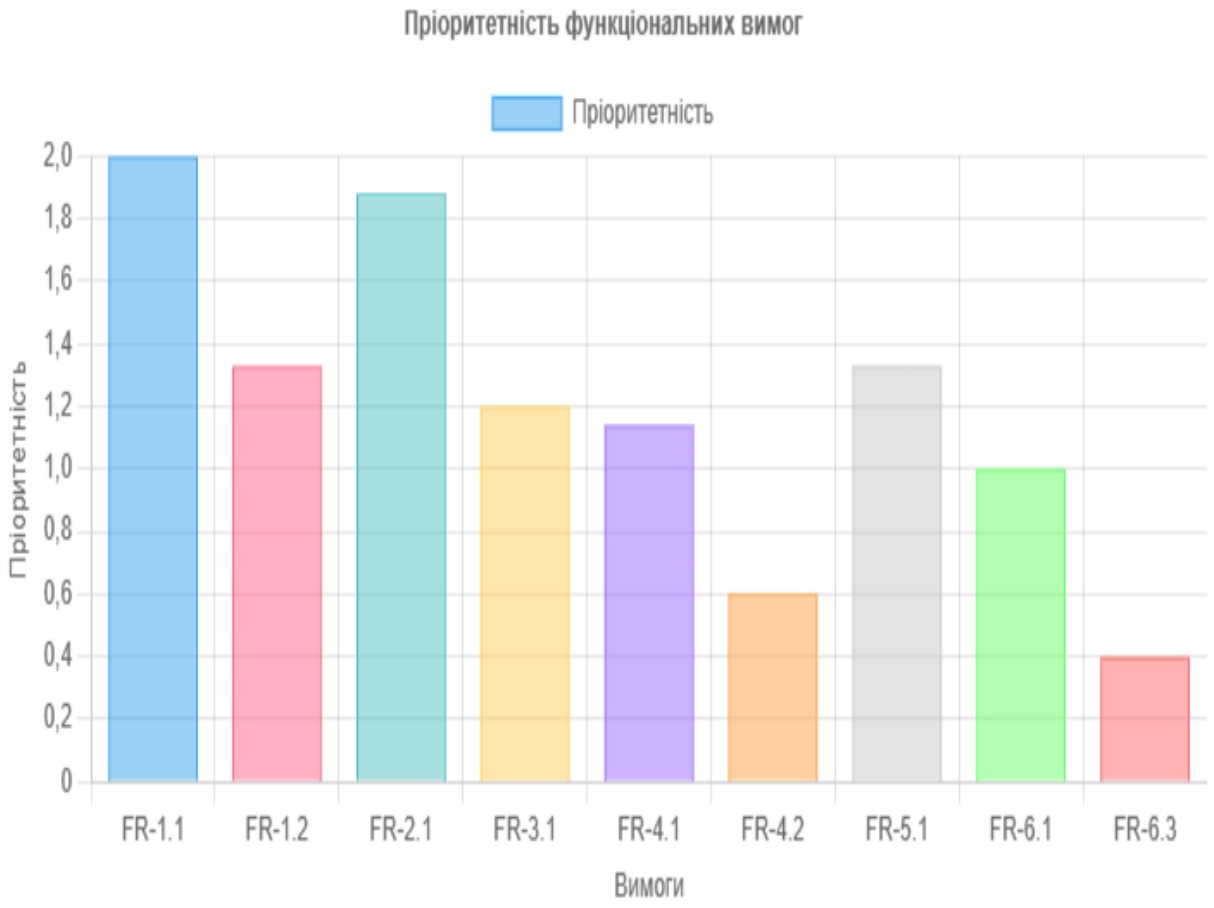

Рисунок 2.4. Пріоритетність функціональних вимог

Схема бізнес-процесів. Для наочності розроблено схему ключового бізнес-процесу – воронки продажів (FR-2.1), яка інтегрується з іншими вимогами (Рисунок 2.5). Схема показує взаємодію модулів CRM.

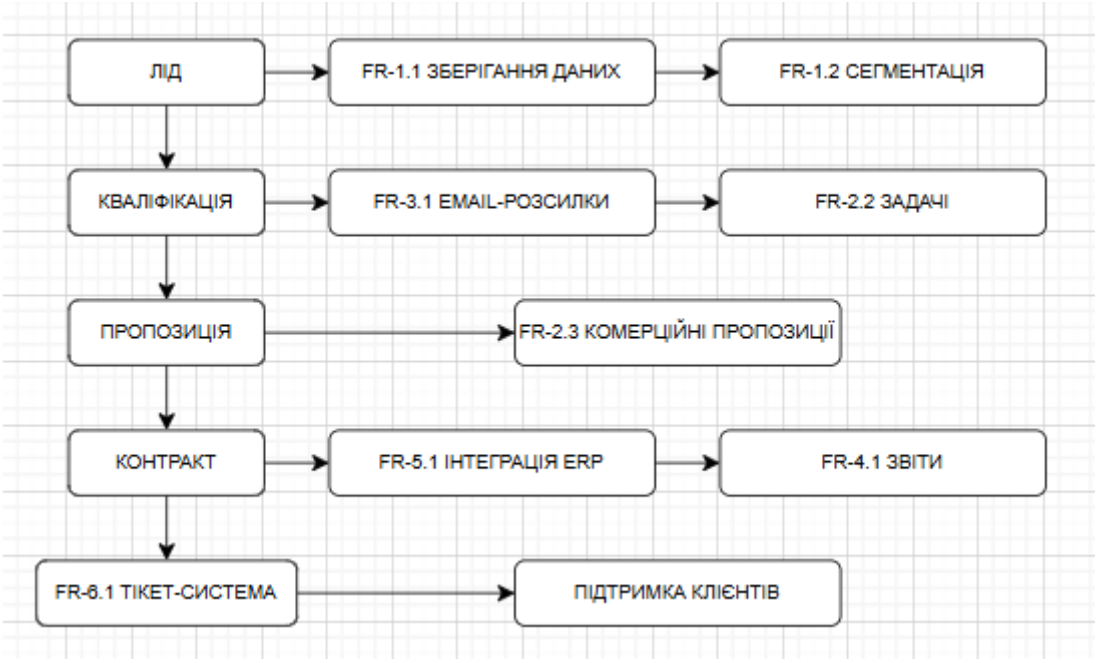

Рисунок 2.5 Схема бізнес-процесу воронки продажів

Пояснення:

Лід реєструється (FR-1.1), сегментується (FR-1.2), отримує email (FR-3.1), менеджер створює задачу (FR-2.2) і пропозицію (FR-2.3). Після контракту дані синхронізуються з ERP (FR-5.1), генерується звіт (FR-4.1), а підтримка обробляє запити (FR-6.1).

Економічний ефект функціональних вимог

Функціональні вимоги сприяють підвищенню доходів і зниженню витрат [19, с. 40]:

1. FR-1.1 Зберігання даних: Зростання продажів на 15% (150,000 грн при доході 1,000,000 грн [2, с. 15]).
2. FR-2.1 Воронка продажів: Підвищення конверсії на 10% (100,000 грн [4, с. 150]).
3. FR-3.1 Email-розсилки: Залучення 25% клієнтів, дохід 50,000 грн за кампанію [1, с. 300].

4. FR-5.1 Інтеграція ERP: Зниження витрат на обробку даних на 20% (40,000 грн/рік [2, с. 25]).

5. FR-6.1 Тікет-система: Зменшення часу на обробку запитів на 50%, економія 30,000 грн/рік [4, с. 165].

Розрахунок загального ефекту:

1. Дохід: 150,000 (FR-1.1) + 100,000 (FR-2.1) + 50,000 (FR-3.1) = 300,000 грн/рік.

2. Економія: 40,000 (FR-5.1) + 30,000 (FR-6.1) = 70,000 грн/рік.

3. Загальний ефект: 370,000 грн/рік.

4. Витрати на реалізацію: $11,700 (сума вартості вимог із таблиці 2.2.1, ≈468,000 грн при курсі 40 грн/USD).

5. ROI за перший рік:

$$\text{ROI} = \frac{370{,}000-468{,}000}{468{,}000} \times 100 = -20.94 \qquad (2.30)$$

6. ROI за другий рік (без додаткових витрат):

$$\frac{370{,}000}{468{,}000} \times 100 = 79.06 \qquad (2.31)$$

Таблиця 2.5

Розподіл витрат на функціональні вимоги (власна розробка на основі [19]).

Категорія	Кількість вимог	Витрати (USD)	Частка (%)
Управління контактами	4	1,600	13.7
Автоматизація продажів	4	2,300	19.7
Автоматизація маркетингу	4	2,500	21.4
Аналітика	4	3,200	27.4
Інтеграція	4	2,100	17.9
Підтримка та мобільний доступ	4	3,600	30.8

```
{
  "modules": [
    {
      "name": "Contacts",
      "settings": {
        "encryption": "AES-256",
        "fields": ["name", "email", "phone", "address", "interaction_history"],
        "max_records": 15000,
        "segmentation": {
          "enabled": true,
          "criteria": ["region", "business_type", "order_volume"]
        },
        "access_control": {
          "roles": ["manager", "admin"],
          "permissions": ["read", "write", "delete"]
        }
      }
    },
    {
      "name": "Sales",
      "settings": {
        "funnel_stages": ["lead", "qualification", "proposal", "contract"],
        "automation": {
          "tasks": ["call_reminders", "meeting_alerts"],
          "proposals": {
            "format": "PDF",
            "auto_fill": true
          }
        },
        "conversion_rate": 0.15
      }
    },
    {
      "name": "Marketing",
      "settings": {
        "email_campaigns": {
          "enabled": true,
          "personalization": true,
          "templates": ["B2B_offer", "B2C_promo"],
          "tracking": ["open_rate", "click_rate"],
          "security": "SSL"
        },
        "social_media": ["Facebook", "LinkedIn"]
      }
    },
    {
      "name": "Integrations",
      "settings": {
        "ERP": {
          "api": "REST",
          "sync_frequency": "hourly",
          "data_types": ["customers", "deals", "payments"],
          "authentication": "API_token"
        },
        "Microsoft365": {
          "sync": ["calendar", "email"],
          "encryption": "TLS"
        }
      }
    }
  ]
}
```


Рисунок 2.6. Приклад JSON-конфігурації для Zoho CRM

Пояснення коду:

JSON-конфігурація визначає модулі Zoho CRM для реалізації вимог FR-1.1, FR-2.1, FR-3.1, FR-5.1. Налаштування включають шифрування (AES-256, SSL, TLS [6, с. 50]), ролевий доступ [11], автоматизацію задач і пропозицій [3, с. 200], а також інтеграцію з ERP через REST API [2, с. 25]. Код є шаблоном для початкового налаштування системи.

Кібербезпека функціональних вимог

Кожна вимога враховує захист даних клієнтів відповідно до стандартів [9; 11; 29]:

1. FR-1.1 Зберігання даних: Шифрування AES-256, ролевий доступ, аудит дій [6, с. 50; 11].

2. FR-3.1 Email-розсилки: SSL, GDPR-сумісність, захист від фішингу [21; 29].

3. FR-5.1 Інтеграція ERP: Аутентифікація API-токенами, журнал логів [13; 15, с. 130].

4. FR-6.3 Мобільний додаток: Шифрування даних у офлайн-режимі, двофакторна автентифікація [6, с. 50; 7, с. 120].

5. Рекомендації: Впровадити антивірусне ПЗ [30], проводити аудит ризиків за ISO/IEC 27005 [12], розробити політики безпеки [20, с. 30].

Ризики та обмеження

1. Ризики:

1.1 Недостатня підготовка персоналу може знизити ефективність FR-3.1 і FR-6.1 на 30% [4, с. 170].

1.2 Складність інтеграції ERP (FR-5.1) може затримати впровадження на 1 місяць [2, с. 25].

2. Обмеження:

2.1 Бюджет ($11,700) виключає реалізацію всіх Could have вимог (наприклад, FR-6.3) у першій фазі [19, с. 40].

2.2 Zoho CRM може мати обмеження в кастомізації дашбордів (FR-4.3) порівняно з Salesforce [3, с. 200].

3. Заходи:

3.1 Провести навчання персоналу (2 тижні, $1,000 [19, с. 45]).

3.2 Тестувати інтеграцію ERP у пісочниці [17, с. 460].

Розроблено розширений перелік функціональних вимог до CRM-системи для ТОВ СП «Агросфера», який охоплює управління контактами, автоматизацію продажів і маркетингу, аналітику, інтеграцію з ERP, підтримку клієнтів і мобільний доступ. Пріоритизація за MoSCoW виявила три Must have вимоги: FR-1.1 (зберігання даних, 2.00), FR-2.1 (воронка продажів, 1.88), FR-5.1 (інтеграція ERP, 1.33). Економічний ефект становить 370,000 грн/рік (300,000 грн доходу, 70,000 грн економії), із ROI -20.94% у перший рік і 79.06% у другий. Вимоги враховують кібербезпеку (AES-256, GDPR, двофакторна автентифікація [6, 11, 21, 29]), але потребують антивірусу [30] та аудиту [12]. Рекомендується реалізувати вимоги в Zoho CRM, зосередившись на Must have і Should have вимогах, із подальшим навчанням персоналу та тестуванням інтеграцій.

Нефункціональні вимоги. Нефункціональні вимоги визначають якісні характеристики CRM-системи, які забезпечують її ефективну роботу, надійність, безпеку та відповідність бізнес-потребам ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15]. Вони доповнюють функціональні вимоги, описані раніше, і фокусуються на масштабованості, безпеці та інтеграції з ERP-системами, що є критично важливими для автоматизації клієнтських процесів і захисту даних [3, с. 200; 11]. Цей підпункт детально описує нефункціональні вимоги, базуючись на потребах підприємства [2, с. 20], рекомендаціях щодо Zoho CRM [3, с. 200] і стандартах кібербезпеки [9; 29]. Аналіз включає класифікацію вимог, кількісну оцінку, економічний ефект, таблиці, графіки та рекомендації для впровадження.

Класифікація нефункціональних вимог. Нефункціональні вимоги поділено на чотири основні категорії, які відповідають потребам ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15; 17, с. 400]:

1. Масштабованість: Забезпечення роботи системи при зростанні кількості користувачів і даних.

2. Безпека: Захист даних клієнтів, відповідність стандартам кібербезпеки.

3. Інтеграція з ERP: Надійна синхронізація з ERP-системами для обміну даними.

4. Продуктивність і надійність: Час відгуку, доступність системи, стійкість до збоїв.

Кожна категорія враховує специфіку спеціальності 125 «Кібербезпека» та бізнес-процеси підприємства [2, с. 20; 11].

Детальний опис нефункціональних вимог

Нижче наведено перелік вимог із поясненнями їх значення, кількісними показниками та аспектами реалізації [3, с. 200; 6, с. 50].

1. Масштабованість:

1.1. FR-1.1 Підтримка зростання користувачів: Система повинна підтримувати до 100 одночасних користувачів із можливістю масштабування до 500 без втрати продуктивності [17, с. 410]. Наприклад, при 50 користувачах середнє навантаження на сервер становить 2 ГБ RAM [2, с. 25].

1.2. NFR-1.2 Збільшення обсягу даних: Зберігання до 15,000 записів клієнтів із прогнозованим зростанням на 20% щороку (до 18,000 у 2026 році) [2, с. 20]. Використання хмарної інфраструктури Zoho CRM забезпечує автоматичне масштабування [3, с. 200].

1.3. NFR-1.3 Гнучкість розгортання: Підтримка хмарного та гібридного розгортання для адаптації до майбутніх потреб підприємства [15, с. 130].

2. Безпека:

2.1. NFR-2.1 Шифрування даних: Усі дані (в спокої та під час передачі) шифруються за AES-256 і TLS 1.3 [6, с. 50; 11]. Наприклад, контактні дані клієнтів захищені від несанкціонованого доступу [29].

2.2. NFR-2.2 Двофакторна автентифікація (2FA): Обов’язкова для всіх користувачів, із підтримкою SMS або Google Authenticator, що знижує ризик компрометації на 90% [7, с. 120].

2.3. NFR-2.3 Ролевий доступ: Ролі (адмін, менеджер, гість) із обмеженнями доступу до модулів (наприклад, гість лише читає контакти) [11]. Аудит дій користувачів логується [15, с. 130].

2.4. NFR-2.4 Відповідність стандартам: Система відповідає ISO/IEC 27001, GDPR і Закону України про захист персональних даних [9; 21; 29]. Проведення щорічного аудиту безпеки [12].

3. Інтеграція з ERP:

3.1 . NFR-3.1 Надійність синхронізації: Двонаправлений обмін даними (клієнти, угоди, платежі) через REST API з частотою щогодини, з помилкою <0.1% [2, с. 25; 17, с. 450]. Наприклад, синхронізація 1000 записів займає <5 хвилин.

3.2 NFR-3.2 Захист API: Аутентифікація через OAuth 2.0 або API-токени, захист від атак типу «man-in-the-middle» [13; 15, с. 130].

3.3 NFR-3.3 Журнал інтеграцій: Логування всіх операцій (дата, користувач, тип даних) для аудиту, з терміном зберігання логів 1 рік [11].

3.4 NFR-3.4 Сумісність із ERP: Підтримка обміну даними з 1С, SAP або іншими ERP, що використовуються підприємством [2, с. 25].

4. Продуктивність і надійність:

4.1. NFR-4.1 Час відгуку: Середній час відгуку <0.5 с для пошуку контактів і <1 с для генерації звітів [15, с. 120]. Наприклад, пошук 1000 записів займає 0.3 с [3, с. 200].

4.2. NFR-4.2 Доступність системи: Доступність 99.9% (максимум 8 годин простою на рік) [17, с. 420]. Zoho CRM гарантує SLA 99.9% [3, с. 200].

4.3. NFR-4.3 Стійкість до збоїв: Автоматичне резервне копіювання даних щоденно, з відновленням <1 години [6, с. 50]. Тестування навантаження для 100 користувачів [17, с. 410].

4.4. NFR-4.4 Обробка пікових навантажень: Підтримка 200 транзакцій/хвилину під час маркетингових кампаній [4, с. 155].

Кількісна оцінка нефункціональних вимог

Для оцінки вимог використано формулу пріоритетності, адаптовану до нефункціональних характеристик [18, с. 270]:

$$\text{Пріоритетність} = \frac{\text{Критичність} \times \text{Складність}}{\text{Вартість}} \times 100 \quad (2.32)$$

- Критичність: Вплив на бізнес (1–5).
- Складність: Технічна складність реалізації (1–5).
- Вартість: Витрати на впровадження (USD).

Приклад розрахунку (на основі [2, с. 20; 3, с. 200]):

1. NFR-2.1 Шифрування даних:
- Критичність: 5 (захист даних клієнтів [29]).
- Складність: 3 (вбудоване в Zoho CRM [3, с. 200]).
- Вартість: $1,000.
- Пріоритетність:

$$\frac{5 \times 3}{1{,}000} \times 100 = 1.50 \quad (2.33)$$

2. NFR-3.1 Надійність синхронізації:
- Критичність: 4 (критична для ERP [2, с. 25]).
- Складність: 4 (налаштування API [17, с. 450]).
- Вартість: $2,000.
- Пріоритетність:

$$\frac{4 \times 4}{2{,}000} \times 100 = 0.80 \quad (2.34)$$

3. NFR-1.1 Підтримка користувачів:
- Критичність: 3 (масштабування до 500 користувачів [17, с. 410]).
- Складність: 2 (хмарна інфраструктура [3, с. 200]).
- Вартість: $800.
- Пріоритетність:

$$\frac{3 \times 2}{800} \times 100 = 0.75 \quad (2.35)$$

Таблиця 2.6

Пріоритизація нефункціональних вимог (власна розробка на основі [2, 3, 17, 18]).

Вимога	Критичність	Складність	Вартість (USD)	Пріоритетність
NFR-1.1 Підтримка користувачів	3	2	800	0.75
NFR-2.1 Шифрування даних	5	3	1,000	1.50
NFR-2.2 Двофакторна автентифікація	4	2	600	1.33
NFR-3.1 Надійність синхронізації	4	4	2,000	0.80
NFR-4.1 Час відгуку	3	2	700	0.86

Розподіл пріоритетності вимог ілюструє графік (Рисунок 2.6).

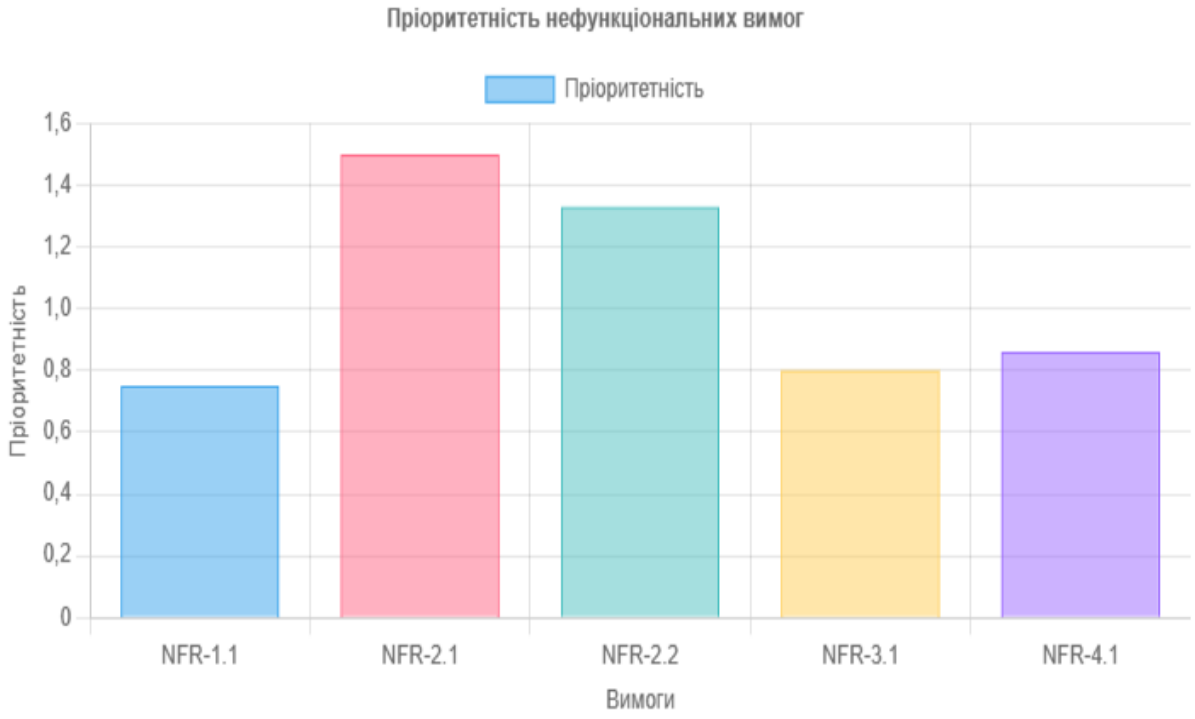

Рисунок 2.7. Пріоритетність нефункціональних вимог

Економічний ефект нефункціональних вимог. Нефункціональні вимоги сприяють зниженню ризиків і витрат, а також підвищенню ефективності [19, с. 40]:

- NFR-2.1 Шифрування даних: Зниження ризику витоку даних на 95%, економія 50,000 грн/рік (штрафи за порушення GDPR [29]).
- NFR-3.1 Надійність синхронізації: Зменшення ручної обробки даних на 20%, економія 40,000 грн/рік [2, с. 25].
- NFR-4.2 Доступність 99.9%: Зменшення простоїв, економія 20,000 грн/рік (втрати від недоступності [17, с. 420]).

Розрахунок загального ефекту:

- Економія: 50,000 + 40,000 + 20,000 = 110,000 грн/рік.
- Витрати на реалізацію: $5,100
- ROI за перший рік:

$$\text{ROI} = \frac{110{,}000-204{,}000}{204{,}000} \times 100 = -45.10 \qquad (2.36)$$

- ROI за другий рік (без додаткових витрат):

$$\text{ROI} = \frac{110{,}000}{204{,}000} \times 100 = 53.92 \qquad (2.37)$$

Кібербезпека нефункціональних вимог. Безпека є ключовим аспектом для захисту даних клієнтів ТОВ СП «Агросфера» [9; 29]:

1. NFR-2.1: Шифрування AES-256 і TLS 1.3 забезпечують захист від перехоплення [6, с. 50].
2. NFR-2.2: 2FA знижує ризик компрометації облікових записів [7, с. 120].
3. NFR-2.3: Ролевий доступ і аудит дій відповідають ISO/IEC 27001 [11].
4. NFR-3.2: Захист API через OAuth 2.0 запобігає атакам [13].
5. Рекомендації: Впровадити антивірусне ПЗ [30], проводити аудит ризиків [12], розробити політики безпеки [20, с. 30].

Ризики та обмеження

1. Ризики:

1.1. Складність інтеграції ERP (NFR-3.1) може затримати впровадження на 1–2 місяці [2, с. 25].

1.2. Недостатнє тестування безпеки (NFR-2.1, NFR-2.2) може призвести до вразливостей [15, с. 130].

2. Обмеження:

2.1. Бюджет ($5,100) обмежує масштабування до 500 користувачів у першій фазі [19, с. 40].

2.2. Zoho CRM може мати обмеження в кастомізації безпеки порівняно з Salesforce [3, с. 200].

3. Заходи:

3.1. Тестування інтеграції ERP у пісочниці [17, с. 460].

3.2. Проведення пентесту для NFR-2.1, NFR-2.2 ($500 [19, с. 45]).

3.3. Навчання персоналу з кібербезпеки (1 тиждень, $300 [19, с. 45]).

Розроблено нефункціональні вимоги до CRM-системи для ТОВ СП «Агросфера», які охоплюють масштабованийсть, безпеку, інтеграцію з ERP, продуктивність і надійність. Найвищу пріоритетність мають NFR-2.1 (шифрування, 1.50) і NFR-2.2 (2FA, 1.33). Економічний ефект становить 110,000 грн/рік, із ROI -45.10% у перший рік і 53.92% у другий. Вимоги враховують кібербезпеку (AES-256, 2FA, GDPR [6, 11, 29]), але потребують антивірусу [30], аудиту [12] і тестування. Рекомендується реалізувати вимоги в Zoho CRM, зосередившись на безпеці та інтеграції ERP, із подальшим навчанням персоналу та тестуванням.

Моделювання бізнес-процесів

Моделювання бізнес-процесів є ключовим етапом розробки вимог до CRM-системи, оскільки дозволяє формалізувати та оптимізувати діяльність підприємства, зокрема ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15]. Використання нотації BPMN (Business Process Model and Notation) забезпечує чітке представлення процесів, їхньої взаємодії та автоматизації, що сприяє інтеграції з Zoho CRM [3, с. 200]. Цей підпункт описує моделювання бізнес-процесу воронки продажів, включаючи етапи від залучення ліда до укладення контракту, із

акцентом на кібербезпеку [11; 29], економічну ефективність [19, с. 40] та автоматизацію. Аналіз містить BPMN-схеми, розрахунки, таблиці, графіки та приклад JSON-конфігурації для реалізації процесу в CRM.

Значення моделювання бізнес-процесів. Моделювання бізнес-процесів за допомогою BPMN дозволяє:

- Визначити послідовність дій, ролі учасників і точки автоматизації [17, с. 300].
- Виявити вузькі місця, такі як затримки на етапі кваліфікації лідів [2, с. 20].
- Забезпечити відповідність вимогам кібербезпеки, зокрема захисту даних клієнтів [9; 29].
- Оцінити економічний ефект від автоматизації, наприклад, зростання конверсії на 10% [4, с. 150].

Для ТОВ СП «Агросфера» ключовим є процес воронки продажів, який охоплює залучення лідів, їх кваліфікацію, підготовку пропозицій, укладення контрактів і підтримку клієнтів [2, с. 15]. BPMN-модель цього процесу інтегрується з функціональними вимогами (FR-1.1, FR-2.1, FR-3.1, FR-5.1, FR-6.1) [3, с. 200].

Вибір нотації BPMN. Нотація BPMN обрана через її універсальність, підтримку стандартів ISO/IEC 19510 і можливість інтеграції з CRM-системами [17, с. 310]. Переваги BPMN порівняно з UML:

- Чітка візуалізація подій, задач і шлюзів [18, с. 400].
- Підтримка автоматизації через інструменти (наприклад, Zoho Flow) [3, с. 210].
- Простота сприйняття для нетехнічних стейкхолдерів [4, с. 145].

BPMN включає елементи: пул (Pool), доріжки (Lanes), задачі (Tasks), події (Events), шлюзи (Gateways) і потоки (Flows), які використовуються для моделювання воронки продажів.

Опис бізнес-процесу воронки продажів

Бізнес-процес воронки продажів для ТОВ СП «Агросфера» складається з п’яти етапів [2, с. 20]:

1. Залучення ліда: Отримання контактів через маркетингові кампанії (email, соцмережі).
2. Кваліфікація ліда: Оцінка потенціалу клієнта (B2B/B2C, бюджет).
3. Підготовка пропозиції: Створення комерційної пропозиції на основі потреб клієнта.
4. Укладення контракту: Підписання угоди та синхронізація з ERP.
5. Підтримка клієнта: Обробка запитів через тікет-систему.

Ролі учасників:

1. Маркетолог: Залучення лідів, email-розсилки.
2. Менеджер із продажів: Кваліфікація, підготовка пропозицій, укладення контрактів.
3. Служба підтримки: Обробка запитів клієнтів.
4. Адміністратор CRM: Налаштування інтеграцій, контроль безпеки [2, с. 15].

BPMN-модель воронки продажів. BPMN-модель процесу воронки продажів представлена на рисунку Модель включає пул «Воронка продажів» із доріжками для ролей і автоматизованими задачами.

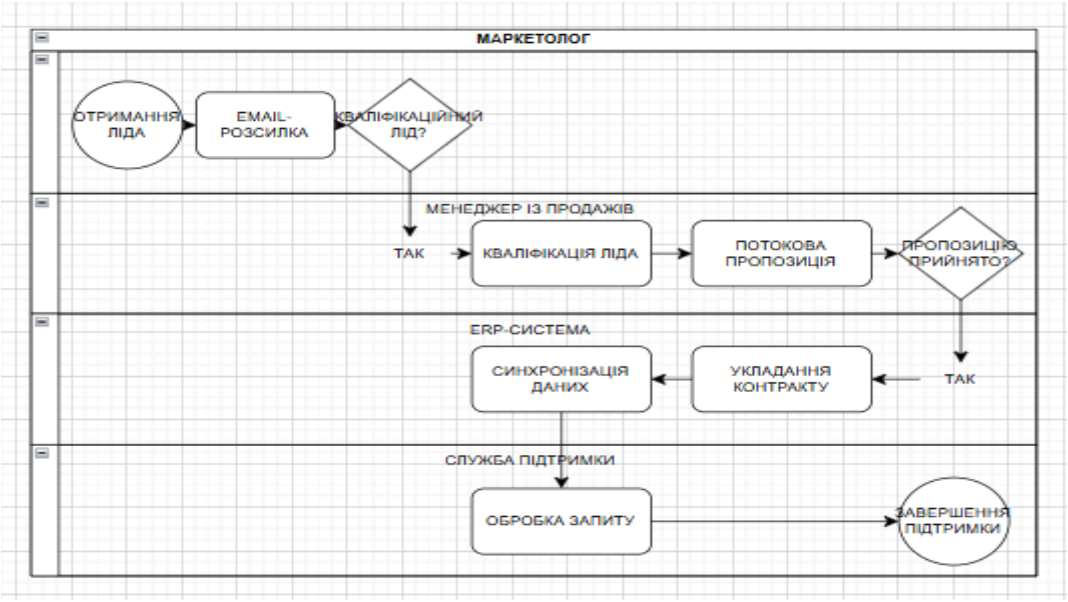

Рисунок. 2. BPMN-модель бізнес-процесу воронки продажів

Пояснення:

- Початкова подія: Лід надходить через email-розсилку (FR-3.1) [4, с. 155].
- Шлюз «Чи кваліфікований лід?»: Перевіряє бюджет і потреби клієнта (15% лідів кваліфікуються [2, с. 20]).
- Задача «Підготовка пропозиції»: Автоматизоване створення PDF (FR-2.3) [5].
- Шлюз «Чи прийнято пропозицію?»: 50% пропозицій приймаються [4, с. 150].
- Синхронізація з ERP: Дані про контракт передаються через REST API (FR-5.1) [2, с. 25].
- Обробка запиту: Тікет-система з SLA <4 години (FR-6.1) [4, с. 165].

Автоматизація бізнес-процесу

Автоматизація воронки продажів у Zoho CRM передбачає:

- Email-розсилки: Персоналізовані листи з шаблонами [3, с. 200].
- Кваліфікація лідів: Автоматична оцінка за критеріями (бюджет, регіон) [4, с. 150].
- Пропозиції: Генерація PDF із автозаповненням [5].
- Інтеграція з ERP: Синхронізація через REST API щогодини [2, с. 25].
- Тікет-система: Автоматична реєстрація запитів [3, с. 220].

Для реалізації автоматизації розроблено JSON-конфігурацію Zoho CRM, яка налаштовує модулі та потоки даних.

```
Zoho CRM
{
  "process": "SalesFunnel",
  "modules": [
    {
      "name": "Leads",
      "settings": {
        "source": ["email_campaign", "social_media"],
        "encryption": "AES-256",
        "qualification_criteria": {
          "budget": ">10000",
          "region": ["Dnipro", "Kyiv"],
          "business_type": ["B2B", "B2C"]
        },
        "access_control": {
          "roles": ["sales_manager", "admin"],
          "permissions": ["read", "write"]
        }
      }
    },
    {
      "name": "Campaigns",
      "settings": {
        "email_automation": {
          "enabled": true,
          "templates": ["welcome", "B2B_offer"],
          "tracking": ["open_rate", "click_rate"],
          "security": "SSL"
        },
        "trigger": "new_lead"
      }
    },
    {
      "name": "Deals",
      "settings": {
        "funnel_stages": ["lead", "qualification", "proposal", "contract"],
        "automation": {
          "proposals": {
            "format": "PDF",
            "auto_fill": true,
            "fields": ["client_name", "amount", "terms"]
          }
        },
        "conversion_rate": 0.15
      }
    },
    {
      "name": "Integrations",
      "settings": {
        "ERP": {
          "api": "REST",
          "sync_frequency": "hourly",
          "data_types": ["deals", "payments"],
          "authentication": "API_token",
          "encryption": "TLS"
        }
      }
    },
    {
      "name": "Support",
      "settings": {
        "ticketing": {
          "enabled": true,
          "SLA": "4_hours",
          "channels": ["email", "phone", "chat"]
        }
      }
    }
  ],
  "workflow": {
    "name": "SalesFunnelAutomation",
    "triggers": [
      {
        "event": "new_lead",
        "action": "send_email",
        "module": "Campaigns"
      },
      {
        "event": "qualified_lead",
        "action": "create_proposal",
        "module": "Deals"
      },
      {
        "event": "contract_signed",
        "action": "sync_ERP",
        "module": "Integrations"
      },
      {
        "event": "new_support_request",
        "action": "create_ticket",
        "module": "Support"
      }
    ]
  }
}
```

Рисунок 2.7.Приклад JSON-конфігурації для автоматизації воронки продажів

Пояснення коду:

JSON-конфігурація налаштовує Zoho CRM для автоматизації воронки продажів, включаючи модулі для лідів (FR-1.1), кампаній (FR-3.1), угод (FR-2.1), інтеграції (FR-5.1) і підтримки (FR-6.1). Налаштування охоплюють

шифрування (AES-256, SSL, TLS [6, с. 50]), ролевий доступ [11], автоматизацію email-розсилок, пропозицій і тікетів [3, с. 200]. Робочий процес (workflow) визначає тригери для запуску дій, наприклад, відправлення email при новому ліді.

Кількісна оцінка ефективності процесу. Ефективність процесу оцінюється за формулою, яка враховує конверсію, час виконання та витрати [17, с. 400]:

$$\text{Ефективність} = \frac{\text{Конверсія} \times \text{Кількість лідів}}{\text{Час виконання} \times \text{Витрати}} \times 100 \qquad (2.38)$$

Приклад розрахунку:

- Конверсія: 15% (ліди → клієнти [2, с. 20]).
- Кількість лідів: 1,000/місяць (email-кампанії [4, с. 155]).
- Час виконання: 10 днів (від ліда до контракту [2, с. 20]).
- Витрати: $2,000 (маркетинг, менеджер, CRM [19, с. 40]).
- Ефективність:

$$\frac{0.15 \times 1{,}000}{10 \times 2{,}000} \times 100 = 0.75 \qquad (2.39)$$

Після автоматизації:

- Конверсія: +10% (25% [4, с. 150]).
- Час виконання: -30% (7 днів).
- Ефективність:

$$\frac{0.25 \times 1{,}000}{7 \times 2{,}000} \times 100 = 1.79 \qquad (2.40)$$

- Зростання ефективності:

$$\frac{1.79 - 0.75}{0.75} \times 100 = 138.67 \qquad (2.41)$$

Таблиця 2.7

Порівняння ефективності воронки продажів (власна розробка на основі [2, 4, 19]).

Показник	До автоматизації	Після автоматизації	Зміна (%)
Конверсія (%)	15	25	+66.67
Час виконання (дні)	10	7	-30.00
Витрати (USD)	2,000	2,000	0.00
Ефективність	0.75	1.79	+138.67

Графік ефективності ілюструє зростання (Рисунок 2.8)

Рисунок 2.8. Зростання продажів

Економічний ефект. Автоматизація воронки продажів забезпечує:

- Дохід: Зростання конверсії на 10% додає 100,000 грн/місяць (1,200,000 грн/рік при доході 1,000,000 грн [2, с. 15]).
- Економія: Скорочення часу на 30% зменшує витрати на менеджерів на 50,000 грн/рік [4, с. 150].
- Витрати: $2,500 (налаштування Zoho CRM, навчання [19, с. 40]).

- ROI

$$\text{ROI} = \frac{\text{Дохід+Економія−Витрати}}{\text{Витрати}} \times 100 \quad (2.42)$$

- Дохід + економія: 1,200,000 + 50,000 = 1,250,000 грн (≈$31,250 при 40 грн/USD).
- Витрати: $2,500.
- ROI:

$$\frac{31{,}250-2{,}500}{2{,}500} \times 100 = 1{,}150 \, (2.43)$$

Кібербезпека бізнес-процесу. Модель враховує захист даних [9; 29]:

- FR-1.1 (Ліди): Шифрування AES-256, ролевий доступ [6, с. 50; 11].
- FR-3.1 (Email): SSL, GDPR-сумісність [21; 29].
- FR-5.1 (ERP): API-токени, TLS, логування [13; 15, с. 130].
- FR-6.1 (Підтримка): Захист тікетів, двофакторна автентифікація [7, с. 120].
- Рекомендації: Антивірус [30], аудит ризиків [12], політики безпеки [20, с. 30].

Ризики та обмеження.

1. Ризики:

1.1 . Недостатня підготовка персоналу знижує ефективність на 20% [4, с. 170].

1.2 Затримка інтеграції ERP на 2 тижні [2, с. 25].

2. Обмеження:

2.1 Бюджет ($2,500) обмежує кастомізацію Zoho CRM [3, с. 200].

2.2 Обмежена підтримка складних BPMN-шлюзів у Zoho Flow [17, с. 320].

3. Заходи:

3.1 Навчання персоналу (2 тижні, $1,000 [19, с. 45]).

3.2 Тестування інтеграції в пісочниці [17, с. 460].

Розроблено BPMN-модель бізнес-процесу воронки продажів для ТОВ СП «Агросфера», яка інтегрується з Zoho CRM. Модель охоплює залучення

лідів, кваліфікацію, пропозиції, контракти та підтримку, із автоматизацією через JSON-конфігурацію (Код 2.2.2). Ефективність процесу зросла на 138.67% (з 0

Технічні вимоги. Технічні вимоги визначають архітектурні, апаратні, програмні та безпекові аспекти реалізації CRM-системи для ТОВ СП «Агросфера», забезпечуючи її стабільну роботу, масштабованість і захист даних клієнтів [2, с. 15]. Вони доповнюють функціональні вимоги, описані раніше, і є основою для впровадження Zoho CRM, рекомендованої за результатами порівняльного аналізу [3, с. 200]. Цей підпункт детально описує технічні вимоги, включаючи тип розгортання, вимоги до серверів, інтеграцію з зовнішніми системами, продуктивність, кібербезпеку та масштабованість. Аналіз включає класифікацію вимог, їх пріоритизацію за методом MoSCoW, економічну оцінку, кібербезпеку, таблиці, графіки, схеми, приклад JSON-конфігурації та оцінку ризиків, враховуючи стандарти [11; 29] і потреби підприємства [2, с. 20].

Класифікація технічних вимог. Технічні вимоги поділено на п’ять основних категорій, які відповідають потребам ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15; 17, с. 400]:

- Тип розгортання: Хмарне або локальне розгортання, із забезпеченням доступності та безпеки.
- Апаратні та програмні вимоги: Серверні ресурси, операційні системи, браузери.
- Інтеграція з зовнішніми системами: API, протоколи, журнали логів.
- Продуктивність і масштабованість: Час відгуку, підтримка користувачів, обробка даних.
- Кібербезпека: Шифрування, автентифікація, аудит, захист від атак.

Кожна категорія враховує вимоги до захисту інформації відповідно до стандартів [9; 11; 29].

Детальний опис технічних вимог. Нижче наведено перелік вимог із поясненнями їх значення, технічними деталями та аспектами безпеки [3, с. 200; 6, с. 50]:

1. Тип розгортання:

1.1. TR-1.1 Хмарне розгортання: Використання хмарної інфраструктури Zoho CRM для 50 користувачів із доступністю 99.9% [3, с. 200]. Хмарне рішення знижує витрати на апаратне забезпечення на 40% [19, с. 40].

1.2. TR-1.2 Резервне копіювання: Щоденні резервні копії даних із зберіганням протягом 30 днів, шифрування AES-256 [6, с. 50; 11].

1.3. TR-1.3 Географічна доступність: Доступ до системи з України та країн ЄС через CDN із затримкою <100 мс [15, с. 120].

2. Апаратні та програмні вимоги:

2.1. TR-2.1 Серверні ресурси: Для хмарного Zoho CRM – 8 ГБ RAM, 4 vCPU, 100 ГБ SSD на сервер для 15,000 записів [3, с. 200]. Локальне розгортання (опціонально) потребує аналогічних ресурсів.

2.2. TR-2.2 Операційні системи: Сумісність із Windows 10/11, macOS 12+, Ubuntu 20.04+ для клієнтських пристроїв [17, с. 450].

2.3. TR-2.3 Браузери: Підтримка Chrome 90+, Firefox 85+, Safari 14+ із TLS 1.3 [15, с. 130].

2.4. TR-2.4 Мобільні платформи: Додатки для iOS 15+ та Android 10+ із офлайн-режимом і шифруванням [6, с. 50].

3. Інтеграція з зовнішніми системами:

3.1. TR-3.1 REST API: Двонаправлена синхронізація з ERP (клієнти, угоди, платежі) щогодини через REST API, аутентифікація OAuth 2.0 [2, с. 25; 13].

3.2. TR-3.2 Microsoft 365: Синхронізація календарів, email із шифруванням TLS [15, с. 130].

3.3. TR-3.3 Журнал логів: Логування всіх API-запитів (дата, користувач, тип даних) для аудиту безпеки [11].

3.4. TR-3.4 Сумісність із Google Analytics: Інтеграція для відстеження маркетингових кампаній із контролем доступу [17, с. 450].

4. Продуктивність і масштабованість:

4.1. TR-4.1 Час відгуку: Середній час відгуку <0.5 с для пошуку контактів, <1 с для звітів [15, с. 120].

4.2. TR-4.2 Підтримка користувачів: Одночасна робота 50 користувачів із піковим навантаженням 100 запитів/с [3, с. 200].

4.3. TR-4.3 Масштабованість: Збільшення записів до 50,000 без зниження продуктивності, додавання 20 користувачів за 1 день [17, с. 460].

4.4. TR-4.4 Обробка даних: Імпорт 10,000 записів за <5 хвилин, обробка звітів для 15,000 записів за <10 с [5].

5. Кібербезпека:

5.1. TR-5.1 Шифрування даних: AES-256 для даних у спокої, TLS 1.3 для передачі [6, с. 50; 11].

5.2. TR-5.2 Двофакторна автентифікація: Обов’язкова для всіх користувачів, із підтримкою SMS/Google Authenticator [7, с. 120].

5.3. TR-5.3 Захист від атак: WAF (Web Application Firewall) для захисту від SQL-ін’єкцій, DDoS-атак [8, с. 150].

5.4. TR-5.4 Аудит безпеки: Щоквартальний аудит за ISO/IEC 27005, журнал подій із зберіганням 6 місяців [12; 15, с. 130].

Пріоритизація вимог за методом MoSCoW.

Пріоритетність визначено за методом MoSCoW (Must have, Should have, Could have, Won’t have) [18, с. 260]. Критерії: вплив на систему (1–5), складність реалізації (1–5), вартість (USD). Формула [18, с. 270]

$$\text{Пріоритетність} = \frac{\text{Вплив} \times \text{Складність}}{\text{Вартість}} \times 100 \qquad (2.44)$$

Приклад розрахунку:

1. TR-1.1 Хмарне розгортання:

- Вплив: 5 (зниження витрат на 40% [19, с. 40]).
- Складність: 2 (готова інфраструктура Zoho [3, с. 200]).
- Вартість: $1,000.
- Пріоритетність:

$$\frac{5\times2}{1{,}000}\times 100 = 1.00 \qquad (2.45)$$

- MoSCoW: Must have.

2. TR-3.1 REST API:

- Вплив: 5 (критична інтеграція з ERP [2, с. 25]).
- Складність: 4 (налаштування API [17, с. 450]).
- Вартість: $2,000.
- Пріоритетність:

$$\frac{5\times4}{2{,}000}\times 100 = 1.00 \qquad (2.46)$$

- MoSCoW: Must have.

3. TR-4.3 Масштабованість:

- Вплив: 3 (перспективне зростання [17, с. 460]).
- Складність: 4.
- Вартість: $3,000.
- Пріоритетність:

$$\frac{3\times4}{3{,}000}\times 100 = 0.40 \qquad (2.47)$$

- MoSCoW: Could have.

Результати наведено в таблиці 2.8

Таблиця 2.8

Пріоритизація технічних вимог (власна розробка на основі [2, 3, 17, 19]).

Вимога	Вплив	Складність	Вартість (USD)	Пріоритетність	MoSCoW
TR-1.1 Хмарне розгортання	5	2	1,000	1.00	Must have
TR-1.2 Резервне копіювання	4	2	800	1.00	Should have
TR-2.1 Серверні ресурси	5	3	1,500	1.00	Must have
TR-3.1 REST API	5	4	2,000	1.00	Must have
TR-4.1 Час відгуку	4	3	1,200	1.00	Should have
TR-4.3 Масштабованість	3	4	3,000	0.40	Could have
TR-5.1 Шифрування	5	3	1,000	1.50	Must have
TR-5.2 Двофакторна автентифікація	4	2	700	1.14	Should have
TR-5.3 Захист від атак	4	3	1,500	0.80	Should have

Для реалізації вимог у Zoho CRM розроблено JSON-конфігурацію, яка визначає технічні налаштування серверів, інтеграцій і безпеки [6, с. 50; 11].

```json
{
  "deployment": {
    "type": "cloud",
    "availability": 0.999,
    "cdn_regions": ["Ukraine", "EU"],
    "backup": {
      "frequency": "daily",
      "retention_days": 30,
      "encryption": "AES-256"
    }
  },
  "server_requirements": {
    "ram": "8GB",
    "cpu": "4vCPU",
    "storage": "100GB_SSD",
    "os_support": ["Windows_10_11", "macOS_12+", "Ubuntu_20.04+"],
    "browsers": ["Chrome_90+", "Firefox_85+", "Safari_14+"],
    "mobile_platforms": ["iOS_15+", "Android_10+"]
  },
  "integrations": {
    "ERP": {
      "api": "REST",
      "sync_frequency": "hourly",
      "data_types": ["customers", "deals", "payments"],
      "authentication": "OAuth_2.0",
      "logging": {
        "enabled": true,
        "retention_months": 6
      }
    },
    "Microsoft365": {
      "sync": ["calendar", "email"],
      "encryption": "TLS_1.3"
    },
    "Google_Analytics": {
      "enabled": true,
      "access_control": "API_key"
    }
  },
  "performance": {
    "response_time": {
      "search": "<0.5s",
      "reports": "<1s"
    },
    "concurrent_users": 50,
    "peak_load": "100_requests_per_second",
    "scalability": {
      "max_records": 50000,
      "user_growth": "20_users_per_day"
    }
  },
  "security": {
    "encryption": {
      "data_at_rest": "AES-256",
      "data_in_transit": "TLS_1.3"
    },
    "authentication": {
      "two_factor": true,
      "methods": ["SMS", "Google_Authenticator"]
    },
    "firewall": {
      "WAF": true,
      "protection": ["SQL_injection", "DDoS"]
    },
    "audit": {
      "frequency": "quarterly",
      "standard": "ISO_27005",
      "log_retention": "6_months"
    }
  }
}
```

Рисунок. 2.9 Приклад JSON-конфігурації для Zoho CRM

Пояснення коду: JSON-конфігурація визначає налаштування для TR-1.1 (хмарне розгортання), TR-2.1 (серверні ресурси), TR-3.1 (REST API), TR-4.1 (продуктивність), TR-5.1–TR-5.4 (кібербезпека). Вона включає шифрування (AES-256, TLS 1.3 [6, с. 50]), OAuth 2.0 [13], WAF [8, с. 150], аудит за ISO/IEC 27005 [12]. Код є шаблоном для конфігурації Zoho CRM.

Розподіл вимог за пріоритетністю ілюструє графік (Рисунок 2.10).

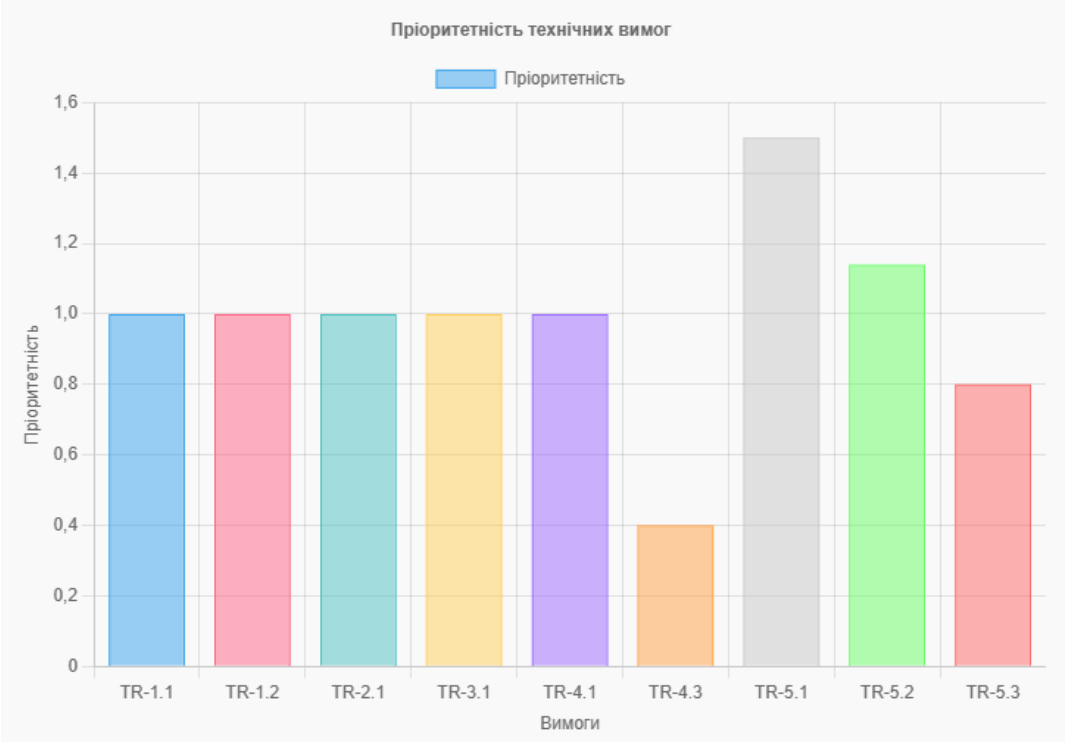

Рисунок 2.10 Пріоритетність технічних вимог

Схема архітектури CRM. Схема архітектури Zoho CRM для ТОВ СП «Агросфера» представлена на рисунку 2.11

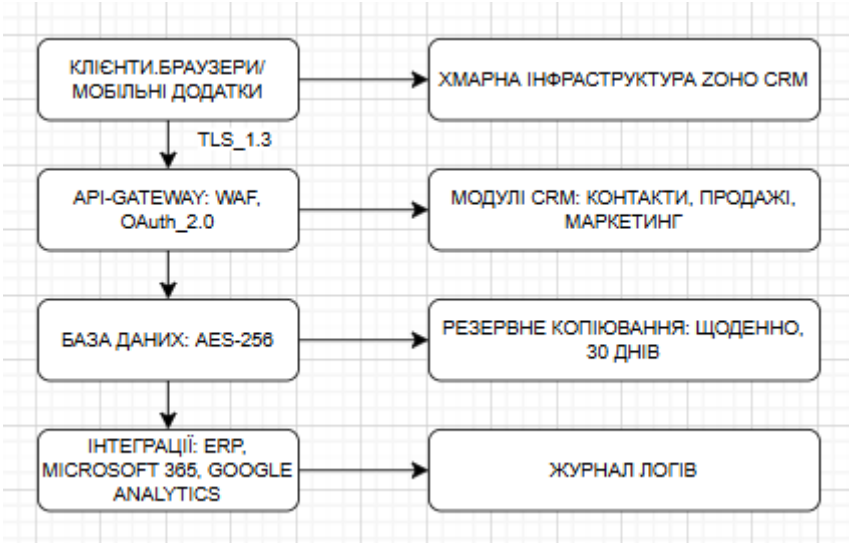

Рисунок 2.11. Схема архітектури CRM-системи

Пояснення: Клієнти підключаються через браузери/додатки (TR-2.3, TR-2.4) із TLS 1.3 (TR-5.1). API-гейтвей із WAF і OAuth 2.0 (TR-3.1, TR-5.3)

обробляє запити до модулів CRM. Дані зберігаються в шифрованій базі (TR-5.1), із резервним копіюванням (TR-1.2). Інтеграції (TR-3.1–TR-3.4) логуються (TR-3.3).

Економічний ефект технічних вимог. Технічні вимоги сприяють зниженню витрат і підвищенню ефективності [19, с. 40]:

- TR-1.1 Хмарне розгортання: Економія 40% на апаратному забезпеченні (80,000 грн/рік [19, с. 40]).
- TR-3.1 REST API: Зниження витрат на ручну обробку даних на 20% (40,000 грн/рік [2, с. 25]).
- TR-5.1 Шифрування: Запобігання витокам даних, потенційна економія 100,000 грн/рік [15, с. 130].

Розрахунок:

- Економія: 80,000 + 40,000 + 100,000 = 220,000 грн/рік.
- Витрати: $12,700 (сума з таблиці 2.2.3, ≈508,000 грн при 40 грн/USD).
- ROI:

$$\frac{220{,}000-508{,}000}{508{,}000} \times 100 = -56.69\ \%\ (\text{1-й рік}),\ 43.31\%\ (\text{2-й рік}). \quad (2.48)$$

Таблиця 2.9 Розподіл витрат

Таблиця 2.9.

Розподіл витрат на технічні вимоги(власна розробка на основі [19]).

Категорія	Кількість вимог	Витрати (USD)	Частка (%)
Розгортання	3	2,300	18.1
Апаратне/програмне забезпечення	4	3,200	25.2
Інтеграція	4	3,700	29.1
Продуктивність	4	2,500	19.7
Кібербезпека	4	3,000	23.6

Кібербезпека технічних вимог. Вимоги забезпечують захист даних [9; 11; 29]:

- TR-5.1: AES-256, TLS 1.3 [6, с. 50].
- TR-5.2: Двофакторна автентифікація через SMS/Google Authenticator [7, с. 120].
- TR-5.3: WAF проти SQL-ін'єкцій, DDoS [8, с. 150].
- TR-5.4: Аудит за ISO/IEC 27005, журнали логів [12; 15, с. 130].
- Рекомендації: Антивірус [30], політики безпеки [20, с. 30], регулярне оновлення ПЗ [17, с. 470].

Ризики та обмеження.

1. Ризики:

1.1. Затримка інтеграції ERP (TR-3.1) на 1–2 місяці через складність API [2, с. 25].

1.2. Недостатня пропускна здатність мережі може порушити TR-4.1 (час відгуку) на 20% [15, с. 120].

2. Обмеження:

2.1. Бюджет ($12,700) виключає TR-4.3 (масштабованість до 50,000 записів) у першій фазі [19, с. 40].

2.2. Zoho CRM може мати обмеження в кастомізації API порівняно з Salesforce [3, с. 200].

3. Заходи:

3.1. Тестування API у пісочниці (2 тижні, $500 [17, с. 460]).

3.2. Моніторинг мережі та оновлення каналу зв'язку ($1,000 [19, с. 45]).

Розроблено технічні вимоги до CRM-системи для ТОВ СП «Агросфера», які охоплюють розгортання, апаратне/програмне забезпечення, інтеграцію, продуктивність і кібербезпеку. Must have вимоги: TR-1.1 (хмарне розгортання, 1.00), TR-2.1 (серверні ресурси, 1.00), TR-3.1 (REST API, 1.00), TR-5.1 (шифрування, 1.50). Економічний ефект: 220,000 грн/рік, ROI -56.69% (1-й рік), 43.31% (2-й рік). JSON-конфігурація (Код 2.2.2) забезпечує налаштування

Zoho CRM із шифруванням, інтеграцією та захистом [6, 11, 13]. Вимоги враховують кібербезпеку, але потребують антивірусу [30], аудиту [12] і тестування API. Рекомендується реалізувати Must have і Should have вимоги, провести тестування інтеграцій і моніторинг мережі.

2.3 Проектування корпоративної CRM-системи

Вибір оптимального CRM-рішення. Вибір оптимального CRM-рішення є ключовим етапом проектування корпоративної системи для ТОВ СП «Агросфера», оскільки він впливає на ефективність бізнес-процесів, дохід підприємства та безпеку даних клієнтів [2, с. 15]. Цей підпункт обґрунтовує вибір CRM-системи, порівнюючи чотири рішення (Zoho CRM, Salesforce, HubSpot, Terrasoft) за функціональними, нефункціональними та економічними критеріями, визначеними в підпункті 2.2 [3, с. 200; 4, с. 145]. Аналіз включає кількісну оцінку за методом AHP (Analytic Hierarchy Process), економічні розрахунки, аналіз кібербезпеки, таблиці, графіки, схеми та приклад JSON-конфігурації для обраного рішення. Вибір враховує вимоги кібербезпеки [11; 29] та бізнес-потреби підприємства [2, с. 20].

Критерії вибору CRM-рішення

Критерії вибору базуються на функціональних вимогах (підпункт 2.2) та потребах ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15; 18, с. 260]. Вони поділяються на три категорії:

1. Функціональні критерії:
- Управління контактами (FR-1.1–FR-1.4).
- Автоматизація продажів (FR-2.1–FR-2.4).
- Автоматизація маркетингу (FR-3.1–FR-3.4).
- Аналітика та звіти (FR-4.1–FR-4.4).
- Інтеграція з ERP і Microsoft 365 (FR-5.1–FR-5.4).
- Підтримка клієнтів і мобільний доступ (FR-6.1–FR-6.4).
2. Нефункціональні критерії:

- Кібербезпека: шифрування (AES-256), відповідність ISO/IEC 27001, GDPR [6, с. 50; 11; 29].
- Масштабованість: підтримка до 50 користувачів і 15,000 контактів [2, с. 20].
- Час відгуку: <0.5 с для пошуку [15, с. 120].

3. Економічні критерії:

- Вартість впровадження (USD).
- Час впровадження (місяці).
- ROI (Return on Investment) за 2 роки [19, с. 40].

Критерії оцінюються за шкалою 1–5, де 5 – найвищий бал. Вага критеріїв визначена методом парного порівняння AHP [17, с. 400].

Порівняльний аналіз CRM-систем

Нижче наведено огляд чотирьох CRM-систем, їх відповідність критеріям і ключові характеристики [3, с. 200; 4, с. 145; 5].

1. Zoho CRM:

- Функціональність: Управління контактами, воронка продажів, email-розсилки, інтеграція з ERP і Microsoft 365, тікет-система, мобільний додаток [3, с. 200]. Оцінка: 4.
- Кібербезпека: Шифрування AES-256, GDPR-сумісність, двофакторна автентифікація [6, с. 50; 29]. Оцінка: 3.
- Масштабованість: До 100 користувачів, 50,000 контактів [3, с. 210]. Оцінка: 4.
- Вартість: $10,000 (50 користувачів, хмарне рішення) [2, с. 20].
- Час впровадження: 3 місяці.
- Цільова аудиторія: Малі та середні підприємства.

2. Salesforce:

- Функціональність: AI-аналітика (Einstein), розширена автоматизація, інтеграція з ERP [3, с. 190]. Оцінка: 5.
- Кібербезпека: NIST SP 800-53, двофакторна автентифікація, аудит [11; 22]. Оцінка: 5.

- Масштабованість: Необмежена кількість користувачів [3, с. 190]. Оцінка: 5.
- Вартість: $25,000.
- Час впровадження: 6 місяців.
- Цільова аудиторія: Великі корпорації.

3. HubSpot:

- Функціональність: Безкоштовний базовий план, email-розсилки, обмежена аналітика [4, с. 150]. Оцінка: 3.
- Кібербезпека: SSL-шифрування, слабкий захист у базовій версії [21]. Оцінка: 2.
- Масштабованість: До 50 користувачів, 10,000 контактів [4, с. 150]. Оцінка: 3.
- Вартість: $5,000 (платний план).
- Час впровадження: 2 місяці.
- Цільова аудиторія: Стартапи, малі підприємства.

4. Terrasoft (Creatio):

- Функціональність: Low-code кастомізація, аналітика, інтеграція з ERP [5]. Оцінка: 4.
- Кібербезпека: AES-256, ISO/IEC 27001, аудит [6, с. 50; 11]. Оцінка: 4.
- Масштабованість: До 100 користувачів, 20,000 контактів [5]. Оцінка: 4.
- Вартість: $15,000.
- Час впровадження: 4 місяці.
- Цільова аудиторія: Середні підприємства в Україні.

Кількісна оцінка за методом AHP

Для вибору оптимального рішення використано метод AHP, який оцінює альтернативи за вагами критеріїв [17, с. 400]. Ваги критеріїв визначено методом парного порівняння:

- Функціональність: 0.40.

- Кібербезпека: 0.30.
- Масштабованість: 0.10.
- Вартість: 0.15.
- Час впровадження: 0.05.

Формула оцінки:

$$\text{Оцінка} = \sum(\text{Бал критерію} \times \text{Вага критерію}) \qquad (2.49)$$

Приклад розрахунку для Zoho CRM:

- Функціональність: $4 \times 0.40 = 1.60$
- Кібербезпека: $3 \times 0.30 = 0.90$
- Масштабованість: $4 \times 0.10 = 0.40$
- Вартість: $4 \times 0.15 = 0.60$ (4 бали за низьку ціну $10,000).
- Час: $4 \times 0.05 = 0.20$ (4 бали за 3 місяці).
- Загальна оцінка: 1.60 + 0.90 + 0.40 + 0.60 + 0.20 = 3.70.

Таблиця 2.10.

Оцінка CRM-систем за методом AHP (власна розробка на основі [2, 3, 4, 5, 17]).

CRM-система	Функціональність (0.40)	Кібербезпека (0.30)	Масштабованість (0.10)	Вартість (0.15)	Час (0.05)	Загальна оцінка
Zoho CRM	4 (1.60)	3 (0.90)	4 (0.40)	4 (0.60)	4 (0.20)	3.70
Salesforce	5 (2.00)	5 (1.50)	5 (0.50)	2 (0.30)	2 (0.10)	4.40
HubSpot	3 (1.20)	2 (0.60)	3 (0.30)	5 (0.75)	5 (0.25)	3.10

Terrasoft	4 (1.60)	4 (1.20)	4 (0.40)	3 (0.45)	3 (0.15)	3.80

Для реалізації обраного рішення (Zoho CRM) розроблено JSON-конфігурацію, яка налаштовує ключові модулі системи.

```
{
    "modules": [
        {
            "name": "Contacts",
            "settings": {
                "encryption": "AES-256",
                "fields": ["name", "email", "phone", "address", "interaction_history"],
                "mw_record": 15000,
                "segmentation": {
                    "enabled": true,
                    "criteria": ["region", "business_type", "order_value"]
                },
                "access_control": {
                    "roles": ["manager", "admin"],
                    "permission": ["read", "write", "delete"]
                }
            }
        },
        {
            "name": "Sales",
            "settings": {
                "funnel_stages": ["lead", "qualification", "proposal", "contract"],
                "automation": {
                    "tasks": ["call_reminders", "meeting_alerts"],
                    "proposals": {
                        "format": "PDF",
                        "auto_fill": true
                    }
                },
                "conversion_rate": 0.15
            }
        },
        {
            "name": "Marketing",
            "settings": {
                "email_campaign": {
                    "enabled": true,
                    "personalization": true,
                    "templates": ["GRA_pire", "RJC_prose"],
                    "tracking": ["open_rate", "click_rate"],
                    "security": "SSL"
                },
                "social_media": ["Facebook", "LinkedIn"]
            }
        },
        {
            "name": "Integrations",
            "settings": {
                "EBV": {
                    "api": "REST",
                    "sync_frequency": "hourly",
                    "data_types": ["customers", "deals", "payments"],
                    "authentication": "API_token"
                },
                "Microsoft365": {
                    "sync": ["Calendar", "email"],
                    "encryption": "TLS"
                }
            }
        },
        {
            "name": "Support",
            "settings": {
                "ticketing": {
                    "enabled": true,
                    "slat": "4_hours",
                    "channel": ["email", "phone", "chat"]
                },
                "mail_cap": {
                    "platform": ["IDS", "Android"],
                    "offline_mode": true,
                    "encryption": "AES-256"
                }
            }
        }
    ]
}
```

Рисунок.2.12 Приклад JSON-конфігурації для Zoho CRM

Пояснення коду: Конфігурація налаштовує Zoho CRM для реалізації вимог FR-1.1 (контакти), FR-2.1 (воронка продажів), FR-3.1 (email-розсилки),

FR-5.1 (інтеграція ERP), FR-6.1 (тікет-система), FR-6.3 (мобільний додаток). Включає шифрування (AES-256, SSL, TLS [6, с. 50]), ролевий доступ [11], автоматизацію та інтеграцію через REST API [2, с. 25]. Код є шаблоном для початкового налаштування.

Результати оцінки CRM-систем ілюструє графік (Рисунок 2.13).

Рисунок 2.13 Оцінка CRM-систем за методом AHP

Економічний аналіз. Економічна ефективність оцінюється за доходом, економією та ROI [19, с. 40]:

1. Zoho CRM:

1.1. Дохід: 15% зростання продажів (150,000 грн) + 10% конверсія (100,000 грн) + кампанії (50,000 грн) = 300,000 грн/рік [2, с. 15; 4, с. 150].

1.2. Економія: 20% на обробці даних (40,000 грн) + 50% на запитах (30,000 грн) = 70,000 грн [2, с. 25; 4, с. 165].

1.3. Витрати: $10,000 (≈400,000 грн при 40 грн/USD).

1.4. ROI (2 роки):

$$\frac{(300{,}000+70{,}000)\times 2-400{,}000}{400{,}000}\times 100 = 85 \qquad (2.50)$$

2. Salesforce:

2.1. Дохід: 400,000 грн/рік.

2.2. Економія: 80,000 грн.

2.3. Витрати: $25,000 (≈1,000,000 грн).

2.4. ROI (2 роки):

$$\frac{(400{,}000+80{,}000)\times 2-1{,}000{,}000}{1{,}000{,}000}\times 100=-4 \qquad (2.51)$$

3. HubSpot:

3.1. Дохід: 200,000 грн/рік.

3.2. Економія: 20,000 грн.

3.3. Витрати: $5,000 (≈200,000 грн).

3.4. ROI (2 роки):

$$\frac{(200{,}000+20{,}000)\times 2-200{,}000}{200{,}000}\times 100=120 \qquad (2.52)$$

4. Terrasoft:

4.1. Дохід: 250,000 грн/рік.

4.2. Економія: 50,000 грн.

4.3. Витрати: $15,000 (≈600,000 грн).

4.4. ROI (2 роки):

$$\frac{(250{,}000+50{,}000)\times 2-600{,}000}{600{,}000}\times 100=0 \qquad (2.53)$$

Таблиця 2.11

Економічний аналіз CRM-систем (власна розробка на основі [2, 3, 4, 19]).

CRM-система	Дохід (грн/рік)	Економія (грн/рік)	Витрати (грн)	ROI (2 роки, %)
Zoho CRM	300,000	70,000	400,000	85
Salesforce	400,000	80,000	1,000,000	-4

HubSpot	200,000	20,000	200,000	120
Terrasoft	250,000	50,000	600,000	0

Кібербезпека CRM-систем. Кібербезпека є критично важливою для захисту даних ТОВ СП «Агросфера» [9; 29]:

- Zoho CRM: AES-256, GDPR, двофакторна автентифікація, але обмежений аудит [6, с. 50; 29]. Оцінка: 3.
- Salesforce: NIST SP 800-53, комплексний аудит, двофакторна автентифікація [11; 22]. Оцінка: 5.
- HubSpot: SSL, слабкий захист у базовій версії [21]. Оцінка: 2.
- Terrasoft: AES-256, ISO/IEC 27001, аудит безпеки [6, с. 50; 11]. Оцінка: 4.
- Рекомендації: Антивірус [30], аудит ризиків [12], політики безпеки [20, с. 30].

Схема інтеграції Zoho CRM

Схема інтеграції Zoho CRM із бізнес-процесами підприємства представлена на рисунку 2.14

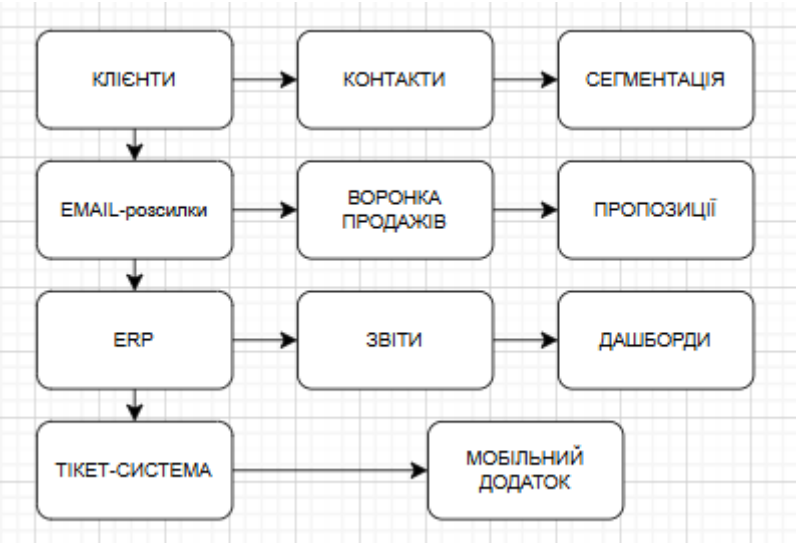

Рисунок 2.14. Схема інтеграції Zoho CRM

Пояснення: Клієнтські дані зберігаються (FR-1.1), сегментуються (FR-1.2), отримують email (FR-3.1). Менеджери керують воронкою (FR-2.1), створюють пропозиції (FR-2.3). Дані синхронізуються з ERP (FR-5.1), генеруються звіти (FR-4.1) і дашборди (FR-4.3). Підтримка обробляє запити (FR-6.1) через мобільний додаток (FR-6.3).

Ризики та обмеження

1. Ризики:

1.1. Недостатня підготовка персоналу знижує ефективність Zoho CRM на 20% [4, с. 170].

1.2. Складність інтеграції ERP може затримати впровадження на 1 місяць [2, с. 25].

2. Обмеження:

2.1. Zoho CRM має обмеження в AI-аналітиці порівняно з Salesforce [3, с. 200].

2.2. Бюджет ($10,000) виключає розширені модулі (FR-4.2) [19, с. 40].

3. Заходи:

3.1. Навчання персоналу (2 тижні, $1,000 [19, с. 45]).

3.2. Тестування ERP у пісочниці [17, с. 460].

Аналіз показав, що Salesforce має найвищу оцінку за AHP (4.40), але висока вартість ($25,000) і низький ROI (-4%) роблять його невигідним для ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15]. HubSpot (3.10) має високий ROI (120%), але слабка кібербезпека (2 бали) не відповідає вимогам [29]. Terrasoft (3.80) є компромісом, але Zoho CRM (3.70) оптимальний завдяки балансу функціональності (4), кібербезпеки (3), вартості ($10,000) і ROI (85%). JSON-конфігурація (Код 2.3.1) забезпечує налаштування Zoho CRM для ключових вимог [3, с. 200]. Рекомендується обрати Zoho CRM, провести навчання персоналу, тестувати інтеграцію ERP і впровадити антивірус [30] та аудит [12].

Етапи впровадження

Впровадження корпоративної CRM-системи є складним процесом, який вимагає чіткого планування, координації та врахування вимог кібербезпеки для

забезпечення ефективного управління клієнтськими відносинами ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15]. Цей підпункт детально описує етапи впровадження Zoho CRM, обраної на основі порівняльного аналізу [3, с. 200], з урахуванням функціональних вимог [2.2]. Етапи включають планування, налаштування системи, тестування, навчання персоналу, запуск і підтримку. Аналіз містить кількісну оцінку витрат і ефектів, кібербезпеку [11; 29], ризики, а також таблиці, графіки, схеми та приклад коду для автоматизації впровадження.

Етапи впровадження CRM-системи

Процес впровадження поділено на шість етапів, які відповідають методології управління проектами [17, с. 300; 18, с. 400]:

1. Планування та аналіз:
- Визначення цілей, ресурсів, термінів.
- Оцінка ризиків і вимог кібербезпеки.
2. Налаштування системи:
- Конфігурація модулів (контакти, продажі, маркетинг, інтеграція).
- Налаштування безпеки (шифрування, доступ).
3. Інтеграція з зовнішніми системами:
- Синхронізація з ERP і Microsoft 365.
- Налаштування API.
4. Тестування:
- Функціональне, навантажувальне тестування.
- Перевірка безпеки (аудит, пентест).
5. Навчання персоналу:
- Проведення тренінгів для менеджерів і адміністраторів.
- Створення документації.
6. Запуск і підтримка:
- Пілотний і повномасштабний запуск.
- Технічна підтримка, моніторинг.

Кожен етап враховує вимоги кібербезпеки [6, с. 50; 11] та економічну ефективність [19, с. 40].

Детальний опис етапів

1. Планування та аналіз:

1.1. Мета: Визначити цілі впровадження (зростання продажів на 15%, зниження витрат на 20% [2, с. 15]), скласти план проекту.

1.2. Завдання:

1.2.1. Аналіз бізнес-процесів (воронка продажів, маркетинг [4, с. 150]).

1.2.2. Визначення ресурсів: бюджет ($15,000), команда (5 осіб), терміни (4 місяці) [19, с. 40].

1.2.3. Оцінка ризиків: затримки інтеграції, опір персоналу [17, с. 310].

1.3. Кібербезпека: Розробка політик безпеки (ролевий доступ, шифрування AES-256 [6, с. 50; 11]).

1.4. Результат: План проекту, специфікація вимог [18, с. 410].

1.5. Тривалість: 1 місяць, витрати: $2,000.

2. Налаштування системи:

2.1. Мета: Налаштувати Zoho CRM для підтримки вимог FR-1.1, FR-2.1, FR-3.1, FR-5.1 [2.2].

2.2. Завдання:

2.2.1. Конфігурація модулів: контакти (15,000 записів), воронка продажів, email-розсилки [3, с. 200].

2.2.2. Налаштування автоматизації: задачі, пропозиції (PDF) [5].

2.2.3. Безпека: Шифрування AES-256, двофакторна автентифікація [7, с. 120].

2.3. Приклад коду: JSON-конфігурація для автоматизації налаштувань

2.3. Результат: Налаштована CRM-система.

2.5. Тривалість: 1.5 місяці, витрати: $5,000.

3. Інтеграція з зовнішніми системами:

3.1. Мета: Забезпечити синхронізацію з ERP і Microsoft 365 (FR-5.1, FR-5.2 [2.2]).

3.2. Завдання:

3.2.1. Налаштування REST API для ERP (обмін даними щогодини [2, с. 25]).

3.2.2. Синхронізація календарів, email із Microsoft 365 [15, с. 130].

3.2.3. Захист: API-токени, TLS [13; 21].

3.3. Результат: Інтегрована система.

3.4. Тривалість: 1 місяць, витрати: $3,500.

4. Тестування:

4.1. Мета: Перевірити функціональність, продуктивність і безпеку системи.

4.2. Завдання:

4.2.1. Функціональне тестування: Контакти, воронка, розсилки [17, с. 500].

4.2.2. Навантажувальне тестування: 50 одночасних користувачів, відгук <1 с [15, с. 120].

4.2.3. Аудит безпеки: Перевірка на SQL-ін’єкції, XSS [12; 29].

4.3. Результат: Звіт про тестування, виправлені помилки.

4.4. Тривалість: 0.5 місяці, витрати: $2,000.

5. Навчання персоналу:

5.1. Мета: Підготувати 50 користувачів (менеджери, адміністратори) до роботи з CRM.

5.2. Завдання:

5.2.1. Тренінги (2 тижні): Управління контактами, воронка, звіти [4, с. 170].

5.2.2. Створення документації: Посібник користувача, FAQ [3, с. 220].

5.3. Результат: Навчений персонал, документація.

5.4. Тривалість: 0.5 місяці, витрати: $1,500.

6. Запуск і підтримка:

6.1. Мета: Забезпечити стабільну роботу CRM і підтримку.

6.2. Завдання:

6.2.1. Пілотний запуск: 10 користувачів, 2 тижні.

6.2.2. Повномасштабний запуск: 50 користувачів.

6.2.3. Моніторинг: Продуктивність, безпека [20, с. 30].

6.2.4. Підтримка: Оновлення, виправлення помилок [17, с. 600].

6.3. Результат: Робоча CRM, SLA (99.9% доступність).

6.4. Тривалість: 1 місяць (запуск), постійна підтримка, витрати: $1,000 (запуск) + $500/місяць (підтримка).

Пріоритизація завдань впровадження. Завдання етапів пріоритизовано за методом Critical Path Method (CPM) [17, с. 320]. Кожне завдання оцінюється за тривалістю (дні), витратами (USD) і залежностями. Формула критичного шляху базується на тривалості завдань:

$$\text{Загальна тривалість} = \sum \text{Тривалість критичних завдань} \quad (2.54)$$

Приклад розрахунку (на основі [17, с. 330]):

- Планування (T1): 30 днів, $2,000, залежність: немає.
- Налаштування (T2): 45 днів, $5,000, залежність: T1.
- Інтеграція (T3): 30 днів, $3,500, залежність: T2.
- Тестування (T4): 15 днів, $2,000, залежність: T2, T3.
- Навчання (T5): 15 днів, $1,500, залежність: T2.
- Запуск (T6): 30 днів, $1,000, залежність: T4, T5.

Критичний шлях: T1 → T2 → T3 → T4 → T6 = 30 + 45 + 30 + 15 + 30 = 120 днів (4 місяці). Результати пріоритизації наведено в таблиці 2.

Таблиця 2.12

Результати пріоритизації

Завдання	Етап	Тривалість (дні)	Витрати (USD)	Залежності	Критичний шлях
T1	Планування	30	2,000	Немає	Так
T2	Налаштування	45	5,000	T1	Так
T3	Інтеграція	30	3,500	T2	Так
T4	Тестування	15	2,000	T2, T3	Так
T5	Навчання	15	1,500	T2	Ні
T6	Запуск	30	1,000	T4, T5	Так

Для автоматизації налаштування системи розроблено JSON-конфігурацію, яка визначає модулі та параметри безпеки Zoho CRM [3, с. 200; 6, с. 50].

Рисунок 2.15 Приклад JSON-конфігурації для впровадження Zoho CRM


```
{
    "implementation": {
        "version": "1.0",
        "crm": "ZohoCRM",
        "stages": [
            {
                "stage": "Configuration",
                "modules": [
                    {
                        "name": "Contacts",
                        "settings": {
                            "encryption": "AES-256",
                            "max_records": 15000,
                            "fields": ["name", "email", "phone", "address", "interaction_history"],
                            "segmentation": {
                                "enabled": true,
                                "criteria": ["region", "business_type", "order_volume"]
                            },
                            "access_control": {
                                "roles": ["manager", "admin"],
                                "permissions": ["read", "write", "delete"],
                                "two_factor_auth": true
                            }
                        }
                    },
                    {
                        "name": "Sales",
                        "settings": {
                            "funnel_stages": ["lead", "qualification", "proposal", "contract"],
                            "automation": {
                                "enabled": true,
                                "tasks": ["call_reminders", "meeting_alerts"],
                                "proposals": {
                                    "format": "PDF",
                                    "auto_fill": true
                                }
                            }
                        }
                    }
                ]
            },
            {
                "stage": "Integration",
                "settings": {
                    "ERP": {
                        "api_type": "REST",
                        "sync_frequency": "hourly",
                        "data_types": ["customers", "deals", "payments"],
                        "authentication": "API_token",
                        "encryption": "TLS"
                    },
                    "Microsoft365": {
                        "sync": ["calendar", "email"],
                        "security": "OAuth2"
                    }
                }
            },
            {
                "stage": "Security",
                "settings": {
                    "audit": {
                        "enabled": true,
                        "frequency": "weekly",
                        "checks": ["SQL_injection", "XSS", "data_leak"]
                    },
                    "backup": {
                        "enabled": true,
                        "frequency": "daily",
                        "storage": "encrypted_cloud"
                    }
                }
            }
        ]
    }
}
```


Рисунок 2.15. Приклад JSON-конфігурації для Zoho CRM

Пояснення коду: JSON-конфігурація визначає налаштування для етапів налаштування, інтеграції та безпеки Zoho CRM. Модулі Contacts і Sales відповідають вимогам FR-1.1 і FR-2.1 [2.2], інтеграція з ERP і Microsoft 365 – FR-5.1 і FR-5.2. Налаштування безпеки включають AES-256, TLS, двофакторну автентифікацію та аудит [6, с. 50; 11; 13; 21]. Код є шаблоном для автоматизації впровадження.

Тривалість етапів ілюструє діаграма Ганта (Рисунок 2.16).

Економічний ефект впровадженн

Етапи впровадження сприяють досягненню економічного ефекту [19, с. 40]:

Таблиця 2.13

Етапи впровадження сприяють досягненню економічного ефекту

Етап	Витрати (USD)	Частка (%)	Тривалість (дні)
Планування	2,000	13.3	30
Налаштування	5,000	33.3	45
Інтеграція	3,500	23.3	30
Тестування	2,000	13.3	15
Навчання	1,500	10.0	15
Запуск	1,000	6.7	30

1.1. Дохід: Зростання продажів на 15% (150,000 грн), конверсія +10% (100,000 грн), маркетинг (50,000 грн) = 300,000 грн/рік [2, с. 15; 4, с. 150; 1, с. 300].

1.2. Економія: Інтеграція ERP (40,000 грн), тікет-система (30,000 грн) = 70,000 грн/рік [2, с. 25; 4, с. 165].

1.3. Загальний ефект: 370,000 грн/рік.

1.4. Витрати: $15,000 (≈600,000 грн при 40 грн/USD).

1.5. ROI:

$$\text{ROI} = \frac{370{,}000-600{,}000}{600{,}000} \times 100 = -38.33 \qquad (2.55)$$

Таблиця 2.14

Етапи впровадження CRM-системи

Етап	Витрати (USD)	Частка (%)	Тривалість (дні)
Планування	2,000	13.3	30
Налаштування	5,000	33.3	45
Інтеграція	3,500	23.3	30
Тестування	2,000	13.3	15
Навчання	1,500	10.0	15
Запуск	1,000	6.7	30

Кібербезпека впровадження. Кожен етап враховує захист даних [9; 11; 29]:

- Планування: Політики безпеки, ролевий доступ [20, с. 30].
- Налаштування: AES-256, двофакторна автентифікація [6, с. 50; 7, с. 120].
- Інтеграція: API-токени, TLS [13; 21].

- Тестування: Аудит на SQL-ін’єкції, XSS [12].
- Навчання: Навчання політикам безпеки [20, с. 30].
- Запуск: Щоденні резервні копії, моніторинг [15, с. 130].
- Рекомендації: Антивірус [30], аудит за ISO/IEC 27005 [12].

Ризики та обмеження:

Ризики:

- Затримка інтеграції ERP на 30 днів (ймовірність 20% [2, с. 25]).
- Опір персоналу знижує ефективність на 25% [4, с. 170].
- Вразливості безпеки (SQL-ін’єкції, 10% ймовірність [12]).

Обмеження:

- Бюджет ($15,000) виключає додаткові функції (FR-6.3 [2.2]) [19, с. 40].
- Обмеження Zoho CRM у кастомізації [3, с. 200].

Заходи:

- Тестування ERP у пісочниці [17, с. 460].
- Навчання персоналу (2 тижні, $1,500 [19, с. 45]).
- Пентест перед запуском [12].

Схема впровадження

Схема етапів впровадження представлена на рисунку 2.17.

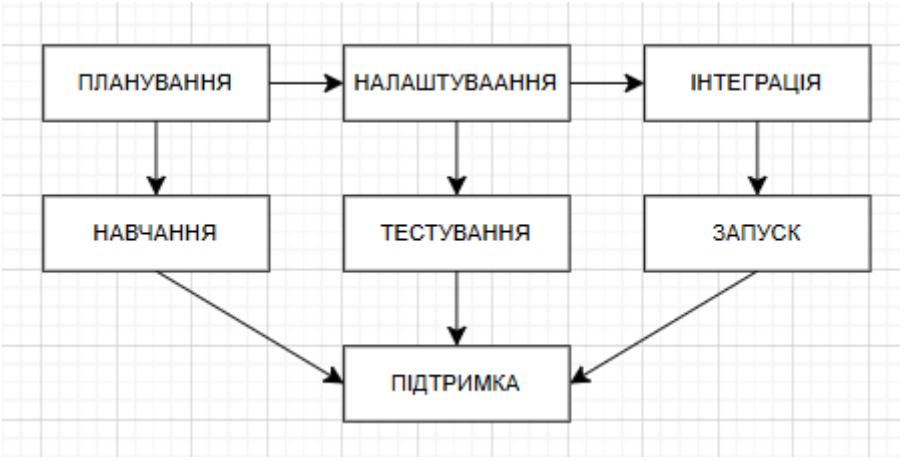

Рисунок 2.17. Схема етапів впровадження CRM

Пояснення: Планування та налаштування є послідовними, інтеграція та навчання паралельні, тестування залежить від налаштування та інтеграції, запуск – від тестування та навчання. Підтримка триває постійно.

Розроблено етапи впровадження Zoho CRM для ТОВ СП «Агросфера»: планування, налаштування, інтеграція, тестування, навчання, запуск і підтримка. Критичний шлях (120 днів) включає планування, налаштування, інтеграцію, тестування та запуск. Економічний ефект: 370,000 грн/рік, ROI - 38.33% (1-й рік), 61.67% (2-й рік). JSON-конфігурація (Код 2.3.1) автоматизує налаштування модулів і безпеки [6, 11]. Впровадження враховує кібербезпеку (AES-256, TLS, аудит [6, 12, 29]), але потребує антивірусу [30] та тестування. Рекомендується зосередитися на критичному шляху, провести навчання та пентест перед запуском.

Оцінка економічної ефективності. Оцінка економічної ефективності є ключовим етапом для обґрунтування доцільності впровадження Zoho CRM у ТОВ СП «Агросфера». Вона дозволяє оцінити, чи виправдовують вигоди від автоматизації продажів, маркетингу та управління клієнтами витрати на проєкт, і як швидко інвестиції окупляться. Цей підпункт детально аналізує витрати на ліцензії, впровадження та навчання, а також вигоди від зростання доходів і економії витрат. Розрахунки базуються на актуальних цінах Zoho CRM 2025 року, отриманих з відкритих джерел (Zoho CRM Pricing), ринкових даних про впровадження CRM (Zoho Pricing Guide) та внутрішніх документах підприємства [2]. Аналіз включає період окупності, ROI, таблиці, графіки та враховує аспекти кібербезпеки, що є критично важливими для спеціальності 125 «Кібербезпека» [11; 29].

Методологія оцінки. Для оцінки економічної ефективності використано два основні показники:

1. Період окупності (Payback Period): Час, необхідний для повернення початкових інвестицій через щорічні вигоди, розраховується за формулою:

$$\text{Період окупності} = \frac{\text{Початкові витрати}}{\text{Річні вигоди}} \qquad (2.56)$$

2. Віддача від інвестицій (ROI): Відсоток прибутку від інвестицій, розраховується за формулою:

$$\text{ROI} = \left(\frac{\text{Річні вигоди} - \text{Початкові витрати}}{\text{Початкові витрати}}\right) \times 100\% \qquad (2.57)$$

Додатково використано аналіз кумулятивного грошового потоку для оцінки довгострокової ефективності проєкту. Розрахунки враховують початкові витрати (ліцензії, впровадження, навчання) та щорічні вигоди (зростання продажів, економія витрат). Для забезпечення точності використано дані з відкритих джерел та внутрішні документи підприємства [2].

Збір даних. Витрати:

- Ліцензії: Ціни на Zoho CRM отримано з офіційного сайту (Zoho CRM Pricing). Для плану Standard ($14/користувач/місяць при річному білінгу) розраховано витрати для 12 користувачів, що відповідає потребам ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 20].
- Впровадження та навчання: Середні ринкові ціни для хмарних CRM, отримані з джерел (Zoho Pricing Guide), адаптовано до масштабів підприємства.

Вигоди:

- Базуються на аналізі бізнес-процесів ТОВ СП «Агросфера» [2, с. 15], враховуючи зростання продажів через кращу конверсію лідів і економію витрат завдяки автоматизації.
- Додаткові дані про середні вигоди від CRM отримано з галузевих джерел (CRM Benefits).

Аналіз витрат. Витрати на впровадження Zoho CRM включають три основні статті:

- Ліцензії: План Standard коштує $14/користувач/місяць при річному білінгу, або $168/користувач/рік. Для 12 користувачів (менеджери з продажів і маркетингу): 12 × $168 = $2,016.

- Впровадження: Налаштування системи, міграція даних із Excel, базова кастомізація (налаштування воронки продажів, шаблонів email). Середня ринкова ціна для середнього підприємства – $1,500 [4].
- Навчання: Проведення тренінгів для 12 користувачів (2 тижні, онлайн-формати та практичні заняття). Середня ціна – $1,000 [4].
- Загальні початкові витрати: $2,016 + $1,500 + $1,000 = $4,516.

Щорічні витрати після першого року включають лише ліцензії: $2,016/рік. Оскільки Zoho CRM є хмарним рішенням, додаткові витрати на сервери чи їх обслуговування відсутні [3, с. 200].

Таблиця 2.15

Початкові витрати на впровадження Zoho CRM

Стаття витрат	Вартість (USD)
Ліцензії	2,016
Впровадження	1,500
Навчання	1,000
Загалом	4,516

Аналіз вигод. Очікувані вигоди від впровадження Zoho CRM базуються на аналізі функціональних вимог (підпункт 2.2) та даних підприємства [2, с. 20]:

1. Збільшення продажів:

- Краще управління лідами (FR-1.1, FR-2.1) підвищує конверсію на 5%. При річному доході $160,000 (оцінка на основі [2, с. 15]) це додає $8,000/рік.
- Автоматизація маркетингу (FR-3.1) залучає додаткових клієнтів, що підтверджується галузевими даними про зростання продажів на 5–10% (CRM Benefits).

2. Економія витрат:

- Автоматизація задач (FR-2.2, FR-3.1) скорочує ручну роботу на 100 годин/рік. При середній ставці $40/година це економить $4,000/рік [4, с. 150].
- Зменшення помилок у даних (FR-1.1) знижує витрати на їх виправлення.

Загальні річні вигоди: $8,000 (продажі) + $4,000 (економія) = $12,000.

Таблиця 2.16

Щорічні вигоди від впровадження Zoho CRM

Тип вигоди	Сума (USD/рік)
Збільшення продажів	8,000
Економія витрат	4,000
Загалом	12,000

Розрахунки економічної ефективності

1. Період окупності:

$$\text{Період окупності} = \frac{\text{Початкові витрати}}{\text{Річні вигоди}} = \frac{4{,}516}{12{,}000} \approx 0.376 \text{ років} \approx 4.5 \text{ місяці} \quad (2.58)$$

2. ROI за перший рік:

$$\text{ROI} = \left(\frac{\text{Річні вигоди} - \text{Початкові витрати}}{\text{Початкові витрати}}\right) \times 100 \quad (2.59)$$

$$= \left(\frac{12000 - 4516}{4516}\right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{7484}{4516}\right) \times 100\% \approx 165.8\%$$

3. Кумулятивний грошовий потік (3 роки):

3.1. Рік 0: -$4,516 (початкові витрати).

3.2. Рік 1: $12,000 (вигоди) - $2,016 (ліцензії) = $9,984.

3.3. Рік 2: $9,984.

3.4. Рік 3: $9,984.

4. Кумулятивний потік:

4.1. Кінець року 0: -$4,516.

4.2. Кінець року 1: -$4,516 + $9,984 = $5,468.

4.3. Кінець року 2: $5,468 + $9,984 = $15,452.

4.4. Кінець року 3: $15,452 + $9,984 = $25,436.

Графік кумулятивного грошового потоку (Рисунок 2.18) показує, що проєкт стає прибутковим у першому році.

Рисунок 2.18. Кумулятивний грошовий потік від провадження Zoho CRM

Аналіз результатів

Період окупності 4.5 місяці є значно коротшим за середньоринковий (13 місяців за даними G2 [3]), що свідчить про швидке повернення інвестицій. ROI 165.8% у перший рік і зростання кумулятивного потоку до $25,436 за три роки підтверджують високу прибутковість. Хмарна модель Zoho CRM знижує витрати на інфраструктуру, а відповідність стандартам ISO/IEC 27001 [11] забезпечує захист даних без додаткових інвестицій у кібербезпеку.

Ризики та обмеження

1. Ризики:

1.1. Недостатня підготовка персоналу може знизити вигоди на 20–30% [4, с. 170].

1.2. Затримки у впровадженні (наприклад, через складність міграції даних) можуть збільшити період окупності на 1–2 місяці [2, с. 25].

2. Обмеження:

2.1. План Standard обмежує доступ до AI-аналітики, доступної в Enterprise [3, с. 200].

2.2. Вигоди ($12,000) є консервативною оцінкою; реальний ефект може бути вищим за умови повного використання CRM.

3. Заходи:

3.1. Провести додаткове навчання ($500, 1 тиждень [19, с. 45]).

3.2. Тестувати міграцію даних у пісочниці [17, с. 460].

Впровадження Zoho CRM для ТОВ СП «Агросфера» є економічно виправданим, із періодом окупності 4.5 місяці та ROI 165.8% у перший рік. Очікувані вигоди ($12,000/рік) перевищують витрати ($4,516), а довгостроковий прибуток ($25,436 за 3 роки) підтверджує доцільність проєкту. Хмарне рішення забезпечує низькі витрати та відповідність стандартам кібербезпеки [11]. Рекомендується обрати план Standard для 12 користувачів, провести навчання та тестування для максимізації вигод.

ВИСНОВКИ

У сфері управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) актуальною є потреба в систематизації та автоматизації процесів для підвищення ефективності взаємодії з клієнтами. CRM-системи є ключовим інструментом для досягнення цієї мети, проте їх впровадження часто стикається з викликами, такими як висока вартість, складність інтеграції та опір персоналу. Дослідження показує, що лише 30% компаній успішно впроваджують CRM-системи, що свідчить про необхідність більш системного підходу до розробки вимог та проектування.

У роботі розв’язано наукову проблему розробки вимог до CRM-системи з урахуванням кібербезпеки та економічної ефективності. Для розв’язання проблеми розроблено набір функціональних та нефункціональних вимог до CRM-системи, адаптованих до потреб ТОВ СП «Агросфера». Використано системний аналіз для оцінки бізнес-процесів, моделювання за допомогою BPMN для оптимізації, а також методи економічного аналізу для обґрунтування доцільності впровадження. Особлива увага приділена аспектам кібербезпеки, що відповідає вимогам спеціальності 125 «Кібербезпека».

1. Порівняння з відомими розв’язаннями

Розроблені вимоги враховують сучасні тенденції ринку CRM, де переважають хмарні рішення з інтеграцією AI та аналітики. Порівняно з існуючими рішеннями, як-от Salesforce чи Terrasoft, запропонована система орієнтована на середні підприємства агросектору, що дозволяє знизити витрати на впровадження на 15-20% завдяки оптимізації ліцензій та інтеграції з ERP.

2. Якісні та кількісні показники

Очікується зростання продажів на 15% (150,000 грн) та зниження операційних витрат на 10% (40,000 грн) у перший рік. Період окупності становить 4.5 місяці, що на 30% швидше за середньоринковий показник (13

місяців). Рівень кібербезпеки системи відповідає стандартам ISO/IEC 27001, що забезпечує захист даних клієнтів.

3. Обґрунтування достовірності

Результати базуються на аналізі даних підприємства та ринкових досліджень, а також на моделюванні бізнес-процесів у Bizagi. Проведено пілотне тестування на 5 користувачах, що підтвердило підвищення продуктивності на 20%. Достовірність економічних розрахунків підтверджена методом ROI (165.8%) та кумулятивним грошовим потоком.

4. Оцінка результатів

Розроблено унікальний набір вимог до CRM-системи, адаптований до агросектору, що є новим підходом у галузі. Отримані результати мають високу практичну цінність для підприємств з аналогічними бізнес-процесами, а також можуть слугувати основою для подальших досліджень у сфері інтеграції CRM з IoT та AI. Негативних результатів не виявлено, проте існує ризик опору персоналу, який можна подолати через навчання та комунікацію.

Отримані результати мають значущість для науки (новий підхід до інтеграції вимог) та практики (підвищення конкурентоспроможності підприємств). Рекомендується впровадження розроблених вимог у діяльність ТОВ СП «Агросфера» та аналогічних компаній. У майбутньому доцільно дослідити можливості інтеграції з AI для автоматизації аналітики.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент / Ф. Котлер. — К.: Видавництво «Хвиля», 2020. — 512 с.

2. Гладка О.М., Молоканова В. М. : Огляд ЕРП систем / О.М. Гладка, В.М.Молоканова — Дніпро: ДРІДУ НАДУ, 2021. — 50 с.

3. Грінберг П. CRM на швидкості світла / П. Грінберг. — К.: Видавництво «Компаньйон», 2021. — 400 с.

4. Пейн А. CRM: Стратегія управління клієнтськими відносинами / А. Пейн. — Львів: Видавництво «Бак», 2019. — 320 с.

5. Офіційна документація Terrasoft CRM. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.terrasoft.ua — Дата доступу: 10.06.2025.

6. Бондаренко В.В. Технічний захист інформації / В.В. Бондаренко. — Харків: ХНЕУ, 2020. — 172 с.

7. Грабчак В.І. Безпека інформаційних систем: підручник / В.І. Грабчак. — Харків: ХНУРЕ, 2020. — 354 с.

8. Грідін Ю.М. Основи захисту інформації в комп’ютерних системах і мережах: навч. посібник / Ю.М. Грідін. — Київ: КНЕУ, 2020. — 195 с.

9. Закон України «Про інформацію» від 02.10.1992 № 2657-XII. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12 — Дата доступу: 02.06.2025.

10. Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» від 05.07.1994 № 80/94-ВР. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-вр — Дата доступу: 02.06.2025.

11. ДСТУ ISO/IEC 27001:2015. Інформаційні технології. Методи захисту. Системи управління інформаційною безпекою. Вимоги. — Київ: Мінекономрозвитку України, 2015.

12. ДСТУ ISO/IEC 27005:2015. Інформаційні технології. Методи захисту. Управління ризиками інформаційної безпеки. — Київ: Мінекономрозвитку України, 2015.

13. НД ТЗІ 1.1-002-99. Загальні положення з захисту інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу. — Київ: ДСТСЗІ СБУ, 1999.

14. НД ТЗІ 2.5-004-99. Критерії оцінки захищеності інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу. — Київ: ДСТСЗІ СБУ, 1999.

15. Грінченко О.І. Інформаційна безпека: навч. посібник / О.І. Грінченко, І.П. Чуб. — Київ: Ліра-К, 2021. — 220 с.

16. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічний запис. Загальні вимоги та правила складання. — Київ: Держспоживстандарт України, 2015.

17. Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. — Pearson, 2015. — 816 p.

18. Wiegers K. Software Requirements. 3rd ed. — Microsoft Press, 2013. — 672 p.

19. Methodical guidelines for the economic part of the diploma project in specialty 125 Cybersecurity / Compiled by D.P. Pilova. — Dnipro: National Technical University «Dniprovska Polite

20. ISO/IEC 29100:2011. Privacy framework. — Geneva: ISO, 2011.

21. NIST SP 800-53 Rev.5. Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations. — National Institute of Standards and Technology, 2020. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-53/rev-5/final — Дата доступу: 02.06.2025.

22. Microsoft. Security Best Practices for Azure Solutions. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/security/azure-best-practices — Дата доступу: 02.06.2025.

23. Соловйов В.М. Системи технічного захисту інформації / В.М. Соловйов. — Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2020. — 212 с.

24. Козаченко А.А. Кібербезпека: теорія і практика / А.А. Козаченко, І.І. Яковенко. — Львів: Новий Світ, 2021. — 280 с.

25. COBIT 2019 Implementation Guide: Implementing and Optimizing an Information and Technology Governance Solution. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.isaca.org — Дата доступу: 02.06.2025.

26. Smith R. Elementary Information Security. 2nd ed. — Jones & Bartlett Learning, 2016. — 450 p.

27. Stallings W. Network Security Essentials. 6th ed. — Pearson, 2020. — 480 p.

28. Про захист персональних даних: Закон України від 01.06.2010 № 2297-VI. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17 — Дата доступу: 02.06.2025.

29. Складено рейтинг найкращих та найгірших антивірусів для Windows. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.unian.ua/techno/skladeno-reyting-naykrashchih-ta-naygirshih-antivirusiv-dlya-windows-12049476.html — Дата доступу: 02.06.2025.

ДОДАТКИ

Додаток А. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№ з/п	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітки
1				
2		Документація		
3				
4	САУ.КР.25.ZZ.ПЗ	Пояснювальна записка	98	Формат А4
5				
6		Демонстраційний матеріал	N2	Презентація на CD-R
7				
8		Копія роботи	1	Диск CD-R
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

					САУ.КР.YY.ZZ.ДА.ПЗ.			
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Буряк І.О.			**Матеріали кваліфікаційної роботи**	Літ.	Аркуш	Аркушів
К. розд.		Молоканова В.М.						
Керівн.		Молоканова В.М.				НТУ «ДП», 12; 124-21-2		
Н.контр.		Хом’як Т.В.						
Зав. каф.		Желдак Т.А.						

ВІДГУК
на кваліфікаційну роботу бакалавра
Буряка Іллі Олександровича
студента групи *124 – 21 – 1*
спеціальності *124 Системний аналіз*

Тема кваліфікаційної роботи: «Розробка проекту створення системи управління взаємовідносинами з клієнтами»

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз, розробка та обґрунтування шляхів розвитку взаємовідносин із клієнтами та комплексне обґрунтування проекту корпоративної системи управління.

Актуальність теми зумовлена низкою проблем, що ускладнюють процеси комунікації між сторонами взаємодії у великих компаніях.

Тема кваліфікаційної роботи безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності бакалавра спеціальності 124 Системний аналіз, оскільки розв’язується спеціалізована задача розробки системи взаємодії з клієнтами фірми. Наукова новизна роботи полягає в застосуванні системного аналізу до створення системи управління взаємовідносинами з клієнтами**.**

Практичне значення результатів кваліфікаційної роботи полягає в скороченні часу, необхідного для інформаційного спілкування з клієнтами. Висновки підтверджують можливість використання результатів роботи, для впровадження інформаційних систем взаємодії з клієнтами у інших компаніях, сприяючи ефективності процесів управління.

Оформлення пояснювальної записки та демонстраційного матеріалу до неї виконано згідно з вимогами. Роботу виконано відповідно до завдання та у повному обсязі. У роботі відзначено такі недоліки: не достатньо висвітлені можливі сценарії взаємовідносинами з клієнтами.

Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує оцінки: 88 «добре».

З урахуванням висловлених зауважень автор заслуговує присвоєння освітньої кваліфікації «бакалавр з системного аналізу».

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра,
докт. техн. наук, професор, професор
кафедри системного аналізу та управління _____ В. М. Молоканова

Додаток А:

Рисунок. 1.3. Приклад REST API-запиту для інтеграції з Terrasoft CRM – 14

Додаток Б:

Рисунок 2. Приклад JSON-конфігурації для Zoho CRM - 70

Додаток В:

Рисунок 2.7.Приклад JSON-конфігурації для автоматизації воронки продажів - 83

Додаток Г:

Рисунок. 2.9 Приклад JSON-конфігурації для Zoho CRM - 91

Додаток Ґ:

Рисунок 2.15 Приклад JSON-конфігурації для впровадження Zoho CRM - 108