

**МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ПОДАТКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ФІНАНСІВ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І
СИСТЕМ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ
СЕРВІСНОГО ЦЕНТРУ МОБІЛЬНИХ ГАДЖЕТІВ**

Здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня,
II курсу, групи КМІ-23-1, спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»,
освітня програма «Інформаційні управляючі системи і технології в економіці»



(підпис)

Гаращенко Андрій
Вікторович

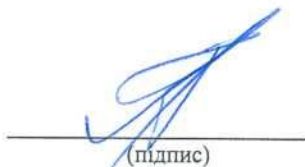
Науковий керівник



(підпис)

Редич Олександр
Володимирович, к.е.н.,
доцент

Керівник освітньо-
професійної програми



(підпис)

Горбовий Артур Юліанович,
д.т.н, професор

Допущено до захисту за рішенням кафедри протокол від «10» січня 2025 №11

Завідувач кафедри



(підпис)

Філоненко Михайло
Миколайович, к.ф.-м.н.,
доцент

Ірпінь – 2025

Реєстрація № 6

27.01.2025

(дата)



(підпис відповідальної особи)

Результати перевірки

до захисту
(до захисту, на доопрацювання)

7.01.25

(дата)



(підпис)

Результат захисту

5 (відмінно)
(оцінка)

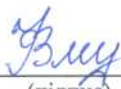
05.02.2025

(дата)



(підпис)

Голова комісії:



(підпис)

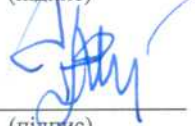
В.М. Франчук

Члени комісії:



(підпис)

А.Ю. Горбовий



(підпис)

М.М. Філоненко



(підпис)

І.Д. Погореловська

БЛАНК ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Об'єкти контролю	Діапазон оцінки в балах	Фактична кількість балів	Примітки	Дата, П.І.Б.: керівника, голови комісії членів комісії, секретаря, (підписи)
ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КОМІСІЄЮ ПО ЗАХИСТУ				
1. Зміст кваліфікаційної роботи (якість теоретичного матеріалу, його зв'язок з практичним, вміння представляти матеріал в логічній послідовності, наявність висновків та пропозицій)	від 0 до 30	29		05.02.2025 Франчук В.М. <i>В.М.</i> Горбовий А.Ю. <i>А.Ю.</i> Філоненко М.М. <i>М.М.</i> Погореловська І.Д. <i>І.Д.</i> Суховерхня Л.П. <i>Л.П.</i>
2. Дотримання вимог щодо оформлення	від 0 до 10	9		
3. Вчасне виконання роботи на всіх етапах у встановлені кафедрою терміни	від 0 до 5	4		
4. Рецензент	від 0 до 5	4		
РАЗОМ БАЛІВ	від 0 до 50	46		

Оцінювання кваліфікаційної роботи науковим керівником - 47 балів.

ПЕРЕВЕДЕННЯ ОЦІНКИ ЗА 100-БАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ ДО НАЦІОНАЛЬНОЇ ШКАЛИ ТА ШКАЛИ ЄКТС

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Дата	П.І.Б.: голови, членів комісії, секретаря, (підпис)
93	A	5 (відмінно)	05.02.2025	Франчук В.М. <i>В.М.</i> Горбовий А.Ю. <i>А.Ю.</i> Філоненко М.М. <i>М.М.</i> Погореловська І.Д. <i>І.Д.</i> Суховерхня Л.П. <i>Л.П.</i>

ПРАВИЛА ПЕРЕВЕДЕННЯ ОЦІНОК ДО НАЦІОНАЛЬНОЇ ШКАЛИ ТА ШКАЛИ ЄКТС

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	5 (відмінно)
80-89	B	4 (добре)
70-79	C	
60-69	D	
50-59	E	3 (задовільно)
35-49	FX	2 (незадовільно)

Факультет фінансів та цифрових технологій
Кафедра комп'ютерних та інформаційних технологій і систем
Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітня програма «Інформаційні управляючі системи і технології в економіці»

Затверджую

Завідувач кафедри  Філоненко М.М.

«23» грудня 2023

Завдання на кваліфікаційну роботу
здобувачу вищої освіти
Гаращенко Андрію Вікторовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи «Розробка інформаційно-аналітичної системи сервісного центру мобільних гаджетів»

Затверджена наказом ректора від «20» грудня 2023 № 1701

2. Строк здачі закінченої роботи «25» грудня 2024

3. Мета роботи: розробка та впровадження інформаційно-аналітичної системи для автоматизації процесів управління в сервісному центрі.

Об'єкт дослідження: процеси автоматизації бізнес-процесів сервісного центру.

Предмет дослідження: методи та інструментарій проектування, реалізації та впровадження інформаційно-аналітичних систем для автоматизації роботи сервісних центрів.

Орієнтовна база дослідження: інформаційна інфраструктура сервісних центрів, бізнес-процеси, операційні процеси, менеджмент підприємств.

4. Вхідні дані до роботи: опис операційних процесів сервісного центру мобільних гаджетів.

5. Перелік графічного матеріалу: рисунки інтерфейсів системи, структурні схеми, алгоритми, лістинги програм.

6. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань за кожним розділом)

1. Аналіз Сучасного стану обраної задачі

1.1 Срт системи та області їх використання.

1.2 Огляд існуючих систем

2. Практичні результати досліджень

2.1 Архітектура інформаційно-аналітичної системи

2.2 Функціонал системи

2.3 Реалізація функціоналу системи

2.4 Взаємодія між рівнями системи

3. Аналіз ефективності та перспективи розвитку системи

3.1 Аналіз ефективності системи

3.2 Розрахунок витрат на розробку проекту

3.3 Перспективи розвитку системи

7. Календарний план виконання роботи

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	Фактично
1	2	3	4
1	Вибір теми, підбір літературних джерел, формування структури кваліфікаційної роботи	До 15.12.2023	« <u>14</u> » <u>12</u> 2023 р.
2	I розділ (розкрити сутність і стан дослідження наукової проблематики роботи, після чого навести її загальну характеристику; огляд літератури за темою і вибір конкретних напрямів досліджень)	30.05.2024	« <u>30</u> » <u>05</u> 2024 р.
3	II розділ (аналіз експериментальної частини про методики досліджень)	09.09.2024	« <u>10</u> » <u>09</u> 2024 р.
4	III розділ (проведені теоретичні і (або) експериментальні дослідження та проектні рішення)	22.11.2024	« <u>22</u> » <u>11</u> 2024 р.
5	Висновки	16.12.2024	« <u>16</u> » <u>12</u> 2024 р.
6	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень наукового керівника	26.12.2024	« <u>27</u> » <u>12</u> 2024 р.
7	Отримання відгуку керівника	25.12.2024	« <u>25</u> » <u>12</u> 2024 р.
8	Отримання зовнішньої рецензії	30.01.2025	« <u>30</u> » <u>01</u> 2025 р.

8. Дата видачі завдання «23» грудня 2023

9. Керівник кваліфікаційної роботи


(підпис)

Редич О.В.

10. Керівник освітньо-професійної програми


(підпис)

Горбовий А.Ю.

11. Завдання до виконання отримав здобувач вищої освіти


(підпис)

Гаращенко А.В.

АНОТАЦІЯ

«РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ СЕРВІСНОГО ЦЕНТРУ МОБІЛЬНИХ ГАДЖЕТІВ»

(назва кваліфікаційної роботи)

Мета роботи полягає в розробці та впровадженні інформаційно-аналітичної системи для автоматизації процесів управління в сервісному центрі, що включає функціонал для роботи з клієнтами, замовленнями, фінансами та аналітичними даними.

Завданнями роботи є:

1. Аналіз існуючих CRM-систем та визначення їх сильних і слабких сторін.
2. Проектування архітектури системи з урахуванням специфіки сервісного центру.
3. Реалізація основних модулів системи, включаючи управління клієнтами, замовленнями та фінансами.
4. Тестування системи та оцінка її ефективності.
5. Розробка рекомендацій для подальшого вдосконалення та інтеграції системи.

Предметом дослідження є методи проектування, реалізації та впровадження інформаційно-аналітичної системи для автоматизації роботи сервісного центру.

Об'єктом дослідження є процес автоматизації роботи сервісного центру за допомогою інформаційно-аналітичної системи.

Базою дослідження є методи управління фінансами, організації баз даних та реалізації програмної логіки для зручного формування й контролю виконання замовлень у CRM-системі.

За результатами дослідження сформульовані рекомендації щодо подальшого розвитку та покращення проекту, а також висновки по проведеній роботі.

Одержані результати можуть бути використані для комерційного впровадження CRM-системи з автоматизації замовлень та контролю їх виконання в сервісних центрах.

Кваліфікаційна робота містить 52 сторінок, 3 таблиць, 18 рисунків, список використаних джерел з 40 найменувань. 5 додатки.

Ключові слова: *CRM-система, сервісний центр, автоматизація замовлень, управління клієнтами, фінансова аналітика, база даних, інтеграція, програмна архітектура, контроль виконання замовлень, веб-інтерфейс.*

Рік виконання кваліфікаційної роботи: 2025 р.

Рік захисту роботи: 2025 р.

ANNOTATION

«DEVELOPMENT OF AN INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM FOR A MOBILE GADGET SERVICE CENTER»

(title of qualification work)

The aim of this work is to develop and implement an information-analytical system to automate management processes in a service center, including functionalities for working with clients, orders, finances, and analytical data.

The objectives of the study are:

1. Analysis of existing CRM systems and identification of their strengths and weaknesses.
2. Designing the system architecture considering the specifics of the service center.
3. Implementation of the main system modules, including customer, order, and financial management.
4. Testing the system and evaluating its effectiveness.
5. Developing recommendations for further improvement and integration of the system.

The subject of the research is the methods of designing, implementing, and deploying an information-analytical system for automating service center operations.

The object of the research is the process of service center automation using an information-analytical system.

The research is based on methods of financial management, database organization, and program logic implementation to facilitate order processing and execution control in the CRM system.

As a result of the research, recommendations for further development and improvement of the project were formulated, along with conclusions on the work carried out.

The obtained results can be used for the commercial implementation of a CRM system for order automation and execution control in service centers.

The qualification work consists of 52 pages, 3 tables, 18 figures, and a list of references with 40 sources. It includes 5 appendices.

Keywords: CRM system, service center, order automation, customer management, financial analytics, database, integration, software architecture, order execution control, web interface.

Year of completion of the qualification work: 2025
Year of defense: 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ОБРАНОЇ ЗАДАЧІ	6
1.1 CRM системи та області їх використання.	6
1.2 Огляд існуючих систем	15
РОЗДІЛ 2. ФУНКЦІОНАЛ ТА АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ	25
2.1 Архітектура інформаційно-аналітичної системи.....	25
2.2 Функціонал системи	34
2.3 Реалізація функціоналу системи	36
2.4 Взаємодія між рівнями системи.....	39
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ	44
3.1 Аналіз ефективності системи	44
3.2 Розрахунок витрат на розробку проекту	45
3.3 Перспективи розвитку системи.....	49
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
Додаток А	58
Додаток Б	61
Додаток В.....	64
Додаток Г	67
Додаток Ґ	69

ВСТУП

Сучасний розвиток інформаційних технологій ставить перед бізнесом нові виклики та відкриває широкі можливості для оптимізації процесів управління взаємовідносинами з клієнтами. Особливо це актуально для сервісних центрів, які працюють у висококонкурентному середовищі. Для таких організацій важливим є швидке реагування на запити клієнтів, ефективне управління замовленнями та фінансами, а також підвищення загальної продуктивності. Це обумовлює актуальність впровадження спеціалізованих інформаційно-аналітичних систем, які дозволяють автоматизувати ключові бізнес-процеси.

Актуальність теми. Незважаючи на існування широкого спектра готових CRM-систем (Customer Relationship Management, Управління взаємовідносинами з клієнтами), більшість із них орієнтовані на загальні завдання і не враховують специфіку роботи сервісних центрів. Це створює потребу у розробці індивідуальних рішень, які забезпечують інтеграцію ключових функцій, таких як управління клієнтськими базами, обробка замовлень, автоматизація фінансових операцій та створення персоналізованого інтерфейсу для зручності використання. Таким чином, створення інформаційно-аналітичної системи для сервісного центру є актуальним завданням, яке дозволить підвищити якість обслуговування клієнтів, оптимізувати процеси управління та забезпечити конкурентні переваги.

Ступінь розробки проблеми у науковій та спеціалізованій літературі свідчить про велику увагу до впровадження CRM-систем у різні галузі бізнесу. Проте більшість досліджень зосереджені на загальних аспектах автоматизації, без врахування специфіки сервісного обслуговування. Це зумовлює необхідність створення системи, яка б відповідала конкретним вимогам сервісних центрів.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є розробка та впровадження інформаційно-аналітичної системи для автоматизації процесів управління в сервісному центрі, що включає функціонал для роботи з

клієнтами, замовленнями, фінансами та аналітичними даними. Для досягнення цієї мети передбачено вирішення таких завдань:

6. Аналіз існуючих CRM-систем та визначення їх сильних і слабких сторін.
7. Проектування архітектури системи з урахуванням специфіки сервісного центру.
8. Реалізація основних модулів системи, включаючи управління клієнтами, замовленнями та фінансами.
9. Тестування системи та оцінка її ефективності.
10. Розробка рекомендацій для подальшого вдосконалення та інтеграції системи.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є процес автоматизації роботи сервісного центру за допомогою інформаційно-аналітичної системи. Це включає впровадження сучасних комп'ютерних технологій і програмного забезпечення для обліку, аналізу та оптимізації процесів, спрямованих на підвищення ефективності управління замовленнями та взаємодії з клієнтами.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є методи проектування, реалізації та впровадження інформаційно-аналітичної системи для автоматизації роботи сервісного центру. При розробці CRM-системи використовуватимуться Python з фреймворком Django для серверної частини, PostgreSQL для роботи з базою даних, а також JavaScript з React.js для створення інтерфейсу користувача. Для дизайну застосовуватимуться HTML і CSS, а для візуалізації даних – Chart.js. Взаємодія між компонентами системи буде реалізована через REST API. Інтеграція цих технологій дозволить забезпечити автоматизацію обліку замовлень, розрахунків прибутків і податків, а також створення графіків, що підвищить ефективність роботи сервісного центру.

Методи дослідження. У роботі використовувалися методи системного аналізу для побудови архітектури системи, програмування для реалізації функціональних модулів, а також тестування для перевірки коректності роботи системи в реальних умовах.

Наукова новизна роботи полягає у створенні інформаційно-аналітичної системи, адаптованої до специфіки сервісного центру, з можливістю розширення функціональності та інтеграції з іншими платформами.

Практичне значення. Розроблена система дозволяє знизити витрати на адміністративну роботу, підвищити продуктивність персоналу та покращити якість обслуговування клієнтів. Її впровадження сприятиме підвищенню конкурентоспроможності сервісного центру.

Структура роботи. Магістерська робота складається з трьох розділів. У першому розділі проведено огляд сучасних підходів до автоматизації процесів у сервісних центрах. У другому описано етапи розробки системи, включаючи проектування, реалізацію та тестування. У третьому розділі виконано аналіз ефективності системи та визначено перспективи її подальшого вдосконалення.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ОБРАНОЇ ЗАДАЧІ

1.1 CRM системи та області їх використання.

Зберігання всієї інформації про клієнтів в єдиній базі даних, фіксація проблем з обслуговуванням, аналіз можливостей продажів і управління маркетинговими кампаніями — це лише частина функціональних можливостей, які надають CRM-системи. Завдяки зручному доступу до даних, користувачі можуть легко співпрацювати над завданнями, що сприяє підвищенню ефективності роботи. Важливо також відзначити, що CRM-системи підходять для організацій будь-якого масштабу.

CRM-інструменти збирають дані з різних джерел, таких як соціальні мережі, веб-сайти, електронна пошта чи телефонні дзвінки, щоб допомогти залучати більше клієнтів. Вони надають платформу для впорядкування бізнес-процесів, сприяючи більшій кількості укладених угод і продуктивній роботі команди.

Автоматизація завдань є однією з ключових переваг CRM-систем. Інтеграція аналітичних інструментів і технологій машинного навчання дозволяє виконувати складні операції швидше й ефективніше, заощаджуючи час. Наприклад, телефонні дзвінки, здійснені через CRM-платформу, автоматично зберігаються із зазначенням дати, виконавця та деталей розмови, що полегшує подальше планування взаємодії з клієнтами.

Централізована база контактів дозволяє відстежувати як постійних, так і нових клієнтів, а також оптимізувати наступні кроки у спілкуванні. Завдяки можливості здійснювати дзвінки з будь-якого пристрою і місця, бізнес отримує більшу гнучкість та значно знижує витрати на телефонію.

Інтеграція електронної пошти в CRM допомагає структурувати процес продажів, впорядковуючи листування, організовуючи зустрічі та синхронізуючи інформацію з сервісами, такими як Gmail. Це забезпечує ефективне управління нагадуваннями та сприяє успішному завершенню угод.

Сучасні технології обробки природної мови та машинного навчання постійно вдосконалюють CRM. Такі системи можуть транскрибувати телефонні розмови й автоматично зберігати ключові моменти, щоб жодна важлива деталь не залишилась поза увагою[1].

CRM-системи займають лідируючі позиції серед програмного забезпечення для бізнесу. За прогнозами, до 2027 року глобальні витрати на впровадження CRM досягнуть 114,4 мільярда доларів США, що підтверджує їхню актуальність і зростаючий попит.

CRM-системи пропонують численні переваги для розвитку бізнесу.

Підвищення продуктивності. Автоматизація значної частини рутинних завдань дозволяє працівникам зосередитися на важливіших процесах, що сприяє підвищенню ефективності всієї компанії. Завдяки інтеграції багатьох функцій в єдину платформу, таких як управління завданнями, чати та документообіг, відпадає необхідність використовувати окремі інструменти на кшталт Google Docs чи інших сервісів. Це забезпечує цілісну взаємодію між відділами, а керівники можуть легко відстежувати загальну картину діяльності. У B2B-секторі, де життєвий цикл клієнта є складним, CRM допомагає різним співробітникам працювати над єдиною стратегією.

Автоматизація. Повторювані завдання, наприклад, надсилання щомісячних звітів чи нагадувань, можуть виконуватись автоматично. CRM-системи дозволяють налаштовувати повідомлення про дедлайни чи необхідні дії, знижуючи навантаження на працівників та зменшуючи ризик помилок. Це дозволяє не перевантажувати пам'ять дрібними деталями й ефективніше організовувати роботу.

Централізовані дані. Уся інформація про клієнтів зберігається в одному місці, що забезпечує легкий доступ до неї та дозволяє працівникам швидко ділитися необхідною інформацією. «Хмарні» платформи CRM гарантують захищене зберігання даних і доступність лише для авторизованих користувачів. Це дозволяє відмовитися від фізичних архівів і спрощує роботу з інформацією.

Планування та контроль. Завдяки CRM завдання плануються і виконуються більш прозоро. Система допомагає виявляти проблемні етапи проекту, визначати відповідальних осіб та уникати повторення помилок. Такий підхід дозволяє ефективно управляти проектами й уникати збоїв у роботі.

Маркетингові можливості. CRM-системи дозволяють детально аналізувати всі етапи продажів, оцінювати вплив маркетингових активностей і виділяти найбільш прибуткові групи клієнтів. Завдяки цьому бізнес може оптимізувати рекламний бюджет і зосередитися на найефективніших каналах.

Інтеграція з іншими системами. Замість створення універсального продукту, CRM-системи часто інтегруються з іншими інструментами, наприклад, для бухгалтерського обліку, управління проектами чи email-маркетингу. Це дозволяє організувати бізнес-процеси на єдиній платформі та уникати дублювання роботи.

Доступність. Більшість сучасних CRM працюють у форматі SaaS («хмарного» сервісу), що забезпечує доступ до системи з будь-якого пристрою незалежно від місцезнаходження. Це робить бізнес гнучкішим і дозволяє підтримувати роботу команди у віддаленому форматі.

Покращення відносин із клієнтами. CRM дозволяє значно підвищити якість обслуговування клієнтів. Завдяки автоматизації, точності в роботі та організованості зростає задоволеність клієнтів, що сприяє збільшенню кількості повторних замовлень та рекомендацій. Крім того, такі системи полегшують сегментацію клієнтів, відстеження їхніх потреб і своєчасне виконання завдань, що веде до зростання доходів і лояльності клієнтів.

Впровадження CRM-систем доцільне на етапі, коли кількість клієнтів і замовлень досягає високих обсягів, наприклад, понад 1000 відвідувачів сайту щодня чи великої кількості повторних замовлень. Це забезпечує оптимізацію бізнес-процесів та дозволяє підтримувати високу ефективність роботи компанії.

Автоматизація контакт-центрів. CRM-системи для контактних центрів широко використовуються малим і середнім бізнесом завдяки їхній здатності систематизувати взаємодію між компанією та клієнтами. Використовуючи

аналітичні інструменти та ключові показники ефективності, ці рішення допомагають бізнесу зрозуміти, на чому варто зосередити зусилля у сфері маркетингу та обслуговування клієнтів. Вони також надають агентам доступ до історії взаємодії з клієнтами, що дозволяє створювати персоналізований підхід у комунікації. Головна мета таких систем — збільшення доходу на одного клієнта, зниження рівня відтоку та скорочення неефективних контактів.

Зростання популярності CRM для контакт-центрів також пов'язане з концепцією гейміфікації. Цей підхід передбачає використання ігрових елементів, таких як бонуси, бали чи нагороди, для мотивації працівників. Інструменти гейміфікації сприяють заохоченню агентів через досягнення, конкуренцію та визнання їхніх успіхів, що підвищує продуктивність роботи.

Автоматизація процесів у контактних центрах передбачає створення інтегрованих систем для управління взаємодією з клієнтами. Вона допомагає зменшити рутину завдяки використанню попередньо записаних повідомлень, які клієнти можуть використовувати для вирішення своїх запитів. Наприклад, система може перенаправити клієнта до спеціалізованого агента через автоматизовану навігацію, дозволяючи значно скоротити час обробки запитів. Програмне забезпечення також може інтегруватися з інструментами агента для швидкого виконання запитів, що суттєво підвищує ефективність роботи.

Соціальні засоби комунікації. Соціальна CRM використовує соціальні мережі та сучасні технології для залучення клієнтів і глибшого розуміння їхніх потреб. Враховуючи зростаючу популярність соціальних медіа серед молоді, компанії активно застосовують ці платформи для просування своїх продуктів і послуг, а також для зміцнення відносин із клієнтами[2].

Деякі CRM-рішення інтегрують платформи соціальних мереж, такі як Twitter, LinkedIn та Facebook, щоб відстежувати взаємодію з клієнтами та комунікувати з ними. Клієнти, своєю чергою, діляться своїми враженнями та відгуками щодо продуктів чи послуг компанії, надаючи цінну інформацію для покращення сервісу. Завдяки цим інструментам компанії не тільки отримують

зворотний зв'язок, а й мають змогу краще розуміти потреби своєї аудиторії та будувати довготривалі відносини.



Рис. 1.1. Впровадження *Facebook* у CRM-систему

Програмні платформи для управління зворотним зв'язком дозволяють поєднувати результати внутрішніх опитувань із тенденціями, виявленими в соціальних мережах. Це дає змогу компаніям приймати більш обґрунтовані рішення щодо вибору товарів і послуг, які слід пропонувати клієнтам.

Локалізовані послуги. CRM-системи також можуть включати функціонал для реалізації географічно орієнтованих маркетингових кампаній. Вони використовують інформацію про фізичне місцезнаходження клієнтів, яку часто інтегрують із популярними додатками на базі GPS. Це дозволяє формувати мережі контактів, ефективніше управляти взаємодією з клієнтами та збільшувати обсяги продажів залежно від місця перебування клієнтів (рис. 1.2).

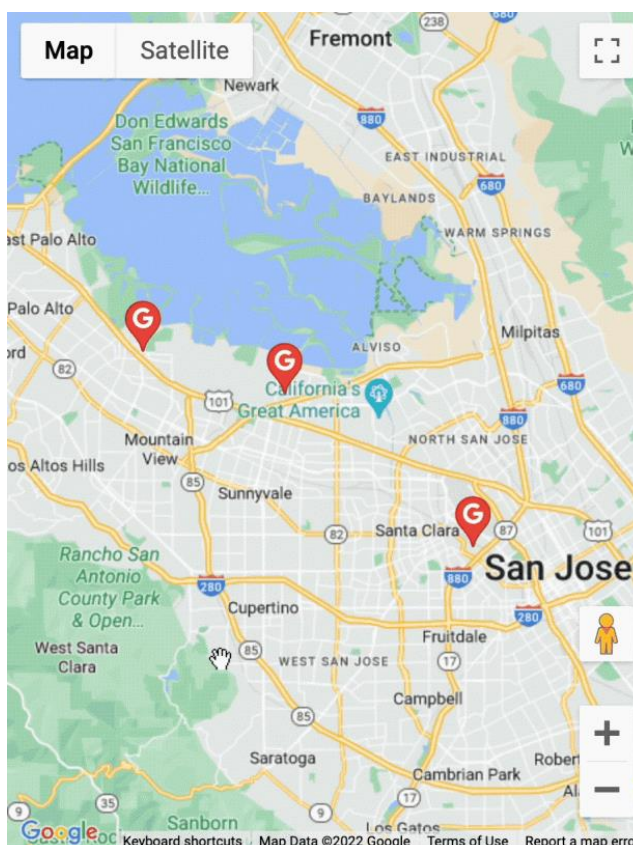


Рис. 1.2. Впровадження місцезнаходження клієнта у CRM-систему

Операції між бізнесами. Хоча CRM-системи зазвичай асоціюються з бізнесом, орієнтованим на кінцевого споживача, вони також ефективно застосовуються у B2B-середовищі для оптимізації та покращення управління взаємодією з партнерами та клієнтами. У B2B-секторі CRM-рішення повинні бути адаптованими до конкретних потреб бізнесу та забезпечувати індивідуалізований підхід. Основні відмінності між CRM для B2C і B2B полягають у масштабі контактних баз даних і тривалості відносин між сторонами.

Використання. Впровадження сучасних технологій у процес роботи з CRM-системами вимагає змін у внутрішній інфраструктурі компанії, а також інтеграції новітніх рішень, таких як бази даних, інформаційні технології та бізнес-правила. CRM-системи поділяються на чотири основні типи: стратегічний, оперативний, аналітичний і колабораційний (рис. 1.3) [3].



Рис. 1.3. Типи CRM-систем

Стратегічна CRM-система. Цей тип CRM орієнтований на клієнта і ставить його потреби в пріоритет. Система збирає, аналізує та використовує інформацію про клієнтів і ринкові тенденції, щоб створити вигідніші пропозиції для клієнтів. Компанії, які впроваджують стратегічну CRM, прислухаються до відгуків клієнтів, вивчають їхні потреби та оперативно адаптуються до змін. На відміну від CRM-систем, орієнтованих на продукт, де акцент робиться на розробці товарів, стратегічна CRM концентрується на покращенні взаємодії з клієнтами. Знання купівельної поведінки дозволяє компаніям зосередитися на утриманні щасливих клієнтів, які частіше повертаються. Невикористання стратегічної CRM може призвести до втрати конкурентної переваги на ринку.

Операційна CRM-система. Ця система спрямована на оптимізацію бізнес-процесів, пов'язаних із клієнтами, таких як маркетинг, продажі та обслуговування. Основними її елементами є автоматизація продажів, маркетингу та послуг. Завдяки цьому компанії можуть скоротити час виконання завдань і підвищити ефективність своїх операцій.

Колабораційна CRM-система. Цей тип CRM передбачає співпрацю між кількома підприємствами для залучення, розвитку та утримання цінних клієнтів. Колабораційна CRM особливо корисна в B2B-середовищі, де підприємства можуть спільно працювати над розробкою продуктів, дослідженням ринку або маркетингом. Вона забезпечує безперервну комунікацію та інтеграцію бізнес-процесів через сучасні засоби зв'язку, такі як

чати, веб-форуми, VoIP і електронний обмін даними, замість традиційних методів, таких як телефон чи факс.

Інновації та хмарні рішення. На саміті Gartner CRM 2010 обговорювалися нові можливості CRM, зокрема інтеграція даних із соціальних мереж, таких як Twitter і Facebook, для залучення клієнтів. Сучасні постачальники CRM пропонують хмарні рішення (SaaS), які дозволяють компаніям працювати через веб-браузери. Salesforce.com стала першою компанією, яка впровадила корпоративні програми в хмарному середовищі, і зберігає провідні позиції в цій галузі. Традиційні компанії, такі як Oracle і SAP, також перейшли до хмарних технологій, купуючи менших постачальників, наприклад, RightNow і SuccessFactors.

Ера «соціального клієнта». Зростання популярності соціальних мереж вплинуло на розвиток CRM-систем, що тепер активно використовуються для взаємодії зі споживачами через соціальні платформи. Завдяки цим інструментам компанії можуть відстежувати поведінку клієнтів і відповідно адаптувати свої стратегії.

Управління відносинами з постачальниками (VRM). VRM забезпечує клієнтів інструментами для управління своїми відносинами з постачальниками. Цей напрямок розвивається завдяки ініціативам, таким як ProjectVRM у Гарвардському Центрі Інтернету та Суспільства. VRM сприяє кращій взаємодії між клієнтами та компаніями, забезпечуючи зручний і прозорий обмін інформацією.

Фармацевтичні компанії стали одними з перших, хто почав активно інвестувати в автоматизацію продажів (SFA). Багато з них уже впроваджують третє або четверте покоління цих рішень. Проте раніше розгортання таких систем обмежувалося виключно SFA, що звужувало їх функціональність і робило менш цікавими для аналітиків Gartner[4].

Іншою важливою тенденцією є розвиток концепції "успіху клієнтів" як окремої дисципліни. Все більше компаній створюють спеціалізовані команди, які займаються управлінням і зміцненням існуючих відносин із клієнтами,

незалежно від традиційних відділів продажів. Це створює попит на нові можливості, що дозволяють краще розуміти потреби та стан клієнтів, що, своєю чергою, стимулює розвиток ринку. В результаті з'являється все більше нових гравців, а чинні постачальники активно розширюють свої функції у цій сфері.

У 2017 році штучний інтелект і прогнозна аналітика були визначені як ключові новітні тенденції в розвитку CRM-систем, відкриваючи нові можливості для покращення роботи з клієнтами.

1.2 Огляд існуючих систем

Бітрікс24 — це CRM-система, розроблена для малого та середнього бізнесу, яка дозволяє ефективно керувати продажами, контролювати всі канали комунікації з клієнтами та автоматизувати процеси продажів (рис. 1.4). Система доступна як у хмарній версії, так і в локальному (коробочному) рішенні. Для користувачів передбачено два режими роботи: класичний та спрощений.

Класичний режим. Цей режим найчастіше використовується компаніями, які працюють із лідами. Алгоритм роботи передбачає реєстрацію ліда — потенційного клієнта, на основі якого створюється угода. Після підтвердження клієнтом угода перетворюється на контакт, до якого додається продаж, відвантаження товару та оплата. Після завершення всіх операцій угода закривається. Основні функціональні можливості цього режиму включають:

- **Ліди.** Містять базову інформацію про потенційного клієнта, яка збирається через телефонію, CRM-форми, поштові розсилки, рекламні кампанії чи лендинги для подальшої роботи.
- **Контакти та компанії.** Це ліди, які були прийняті в роботу та перетворені на повноцінні записи в CRM.
- **Угоди.** Створюються на основі лідів для розрахунку суми угоди, прибутку, контролю оплати тощо.

Спрощений режим (без лідів). Цей варіант підходить для малого бізнесу, зокрема для компаній, які не мають відділу продажів. У цьому режимі ліди не використовуються. Запити, дзвінки чи електронні листи автоматично додаються до CRM як клієнти (контакти або компанії). Паралельно для них у системі автоматично створюються угоди, що спрощує процес управління продажами.

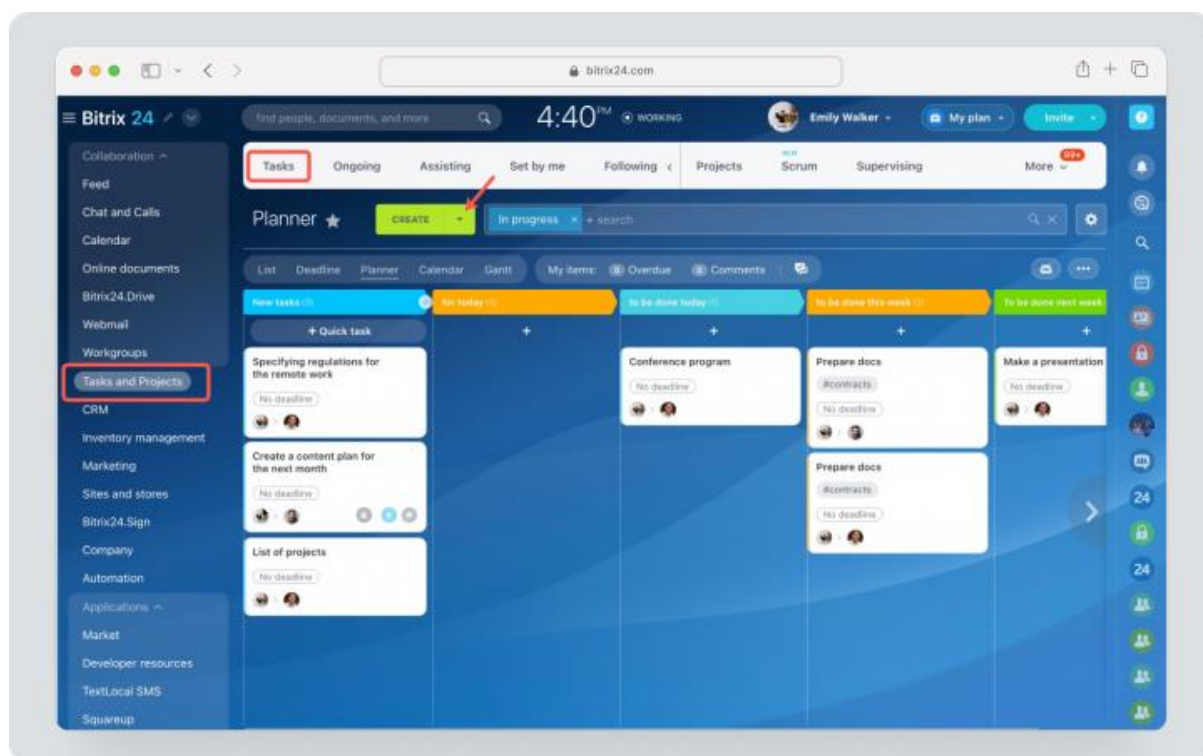


Рис. 1.4. Інтерфейс системи Бітрікс24

Основні можливості CRM-системи:

- Управління лідами та контактами.
- Налаштування індивідуальних стадій продажів і воронки.
- Формування та виставлення рахунків.
- Управління проектами й завданнями.
- Автоматизація бізнес-процесів.
- Налаштування роботів, тригерних повідомлень, SMS і рекламних кампаній безпосередньо в CRM.
- Інтегрована IP-телефонія та синхронізація з електронною поштою.
- Підключення відкритих ліній (наприклад, Facebook, Instagram та інших месенджерів для спілкування через CRM).
- Планування продажів і створення звітів.
- Управління регулярними контрактами.
- Друк і надсилання документів безпосередньо з системи.
- Обмін даними з 1С.
- Створення сайтів і лендингів із вбудованою CRM.

Мегаплан.

Мегаплан позиціонує себе як універсальна платформа для вирішення різноманітних завдань (рис. 1.5). Ця система входить до багатьох рейтингів, наприклад, Startpack, де має максимальну оцінку — 5 із 5. Понад 460 000 компаній обрали Мегаплан для своєї роботи[5].

Мегаплан вирізняється простотою у використанні, хоча іноді її функціонал може здаватися примітивним. Фактично це система для управління завданнями (Task-менеджер), яка також включає елементи CRM. Платформа підходить для спільної роботи в малих і середніх компаніях різних галузей. Вона сприяє підвищенню продажів, управлінню співробітниками та організації віддаленої роботи.

Функціонал Мегаплану:

- CRM-модуль для управління клієнтами.
- Виставлення рахунків і контроль угод.
- Інструменти для управління завданнями (Task-менеджер).
- Файловий сервер для зберігання даних.
- Вбудована електронна пошта та форум.
- Модуль для роботи з персоналом.

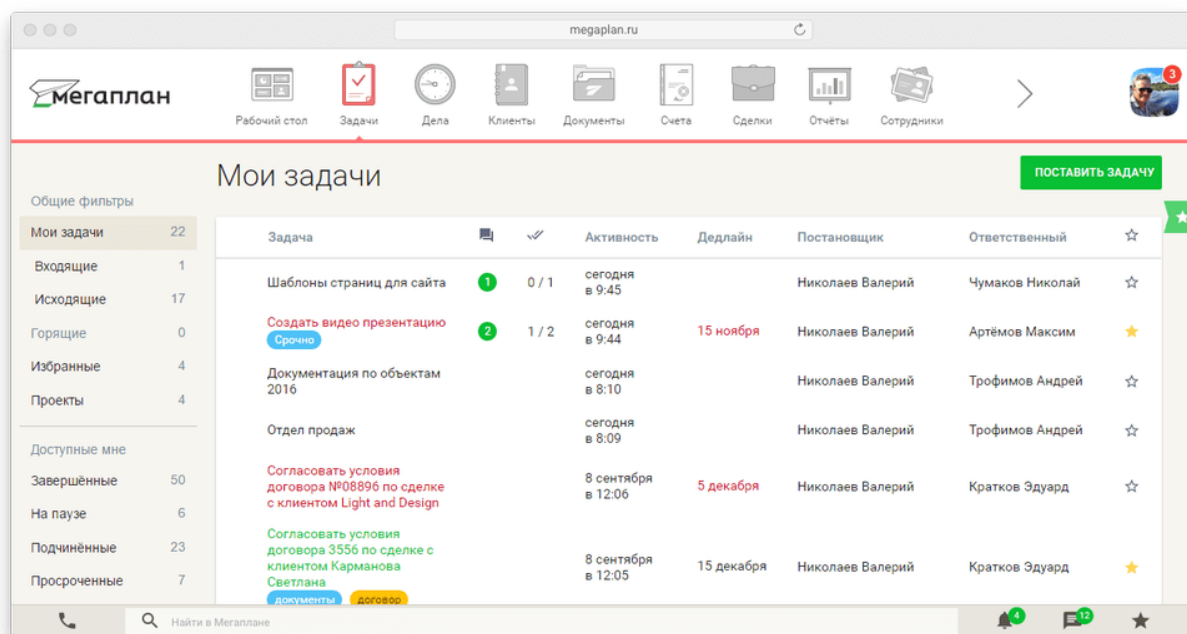


Рис. 1.5. Интерфейс системы Мегаплан

Ключові функції та особливості:

- Збереження історії переговорів, телефонних дзвінків та листування з клієнтами.
- Постановка завдань співробітникам із контролем дедлайнів, нагадуваннями та сповіщеннями про зміни.
- Архівування закритих завдань разом з усією історією взаємодії та пов'язаними документами.
- Управління воронкою продажів із нагадуваннями менеджером про необхідність контакту з клієнтами.
- Автоматична генерація рахунків, комерційних пропозицій і створення завдань.
- Формування звітів для ефективного управління бізнесом та інших функцій.
- Мобільний додаток для доступу до CRM із будь-якого пристрою.

Vpm'online sales — це CRM-система для управління продажами, розроблена компанією Terrasoft (рис. 1.6). Окрім функціоналу для роботи з угодами, система пропонує потужні інструменти для організації бізнес-процесів. Можливість повної адаптації системи під ключ є значною перевагою, проте це може вимагати додаткових витрат і професійного навчання персоналу.

Варіанти системи управління продажами:

- **Team** — базовий пакет, призначений для невеликих компаній. Він має мінімальну вартість і обмежений функціонал.
- **Commerce** — оптимальний варіант для роботи з короткими циклами продажів, зокрема в електронній комерції або з кінцевими споживачами.
- **Enterprise** — розширений пакет, який включає функції для управління корпоративними продажами, проектами та іншими складними бізнес-процесами.

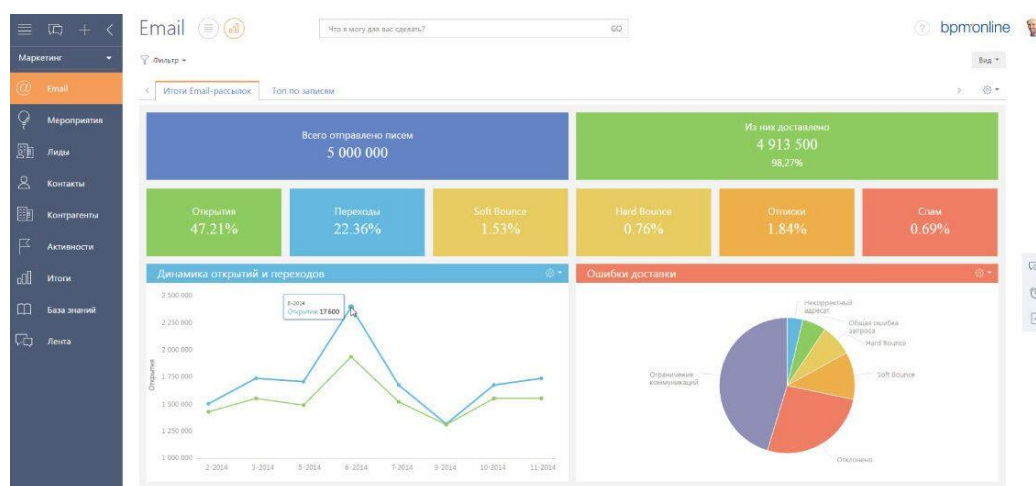


Рис. 1.6. Интерфейс системы bpm'online sales

AmoCRM — це хмарне рішення, яке не потребує встановлення на робочі комп'ютери співробітників (рис. 1.7). Користувачі сплачують обраний тарифний план, підключають необхідну кількість працівників, після чого відділ продажів може відразу розпочати роботу.

Основне завдання системи — ведення обліку поточних продажів, клієнтів і виконуваних операцій. Вже кілька років AmoCRM вважається одним із найкращих рішень для продажів у сегменті малого та середнього бізнесу. У системі можна зберігати всю необхідну інформацію про нових і постійних клієнтів, включаючи юридичні дані, адреси, номери телефонів і електронну пошту.

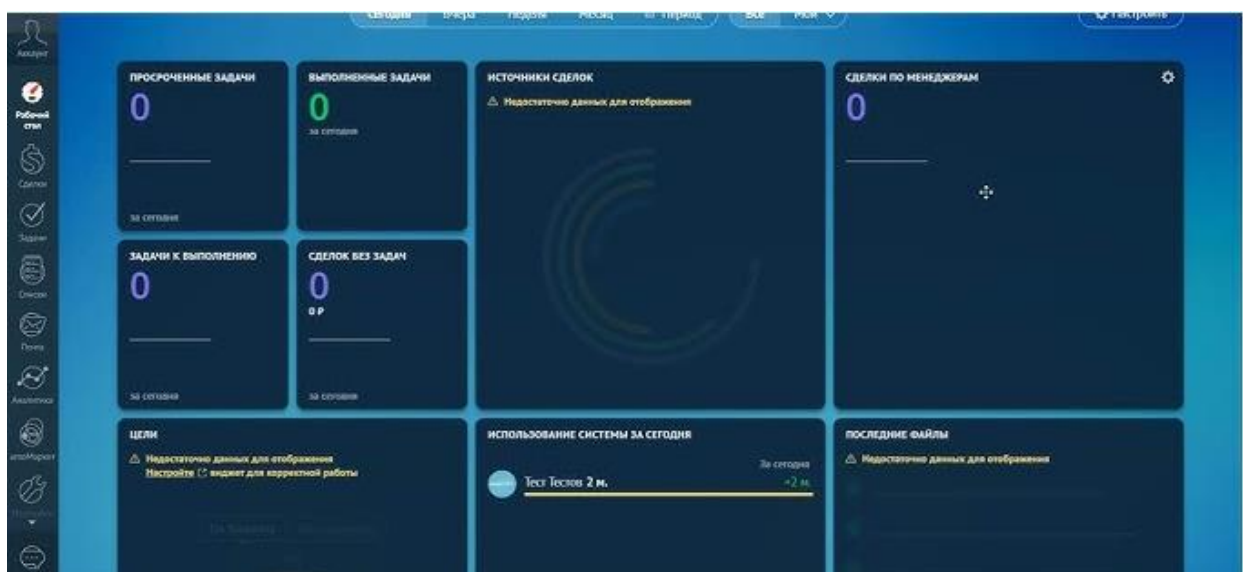


Рис. 1.7. Система AmoCRM

Функціональні можливості системи:

- Автоматичне реєстрування запитів і заявок від клієнтів.
- Інтеграція з телефонними провайдерами, поштовими клієнтами та вебсайтом.
- Вбудований чат-месенджер для внутрішньої та зовнішньої комунікації.
- Автоматизація управління воронкою продажів.
- Наявність API для інтеграцій, розширення можливостей за допомогою віджетів.
- Мобільні додатки для iOS і Android, включно зі сканером візиток у мобільній версії.

1С: CRM — це універсальне рішення, яке можна використовувати як самостійну програму для автоматизації CRM-функцій або як доповнення до функціоналу типових прикладних рішень на платформі «1С: Підприємство 8» (рис. 1.8).

Система орієнтована на середній бізнес і компанії малого бізнесу, де потрібно забезпечити спільну роботу більше ніж п'яти користувачів в одній інформаційній базі. **1С: CRM** дозволяє автоматизувати всі бізнес-процеси компанії згідно з концепцією CRM.

Рішення об'єднує контакти з різних джерел у єдину базу даних. Керівник може бачити загальний обсяг роботи, розподіляти заявки між менеджерами залежно від їхньої кваліфікації, тим самим сприяючи їхньому професійному розвитку та стимулюючи внутрішню конкуренцію.



Рис.1.8. Система 1С CRM

Основні можливості системи:

- Управління базою клієнтів.
- Контроль взаємодії з клієнтами.
- Організація робочого часу.
- Управління бізнес-процесами (BPM).
- Керування продажами.
- Планування та реалізація маркетингових кампаній.
- Система сповіщень.
- Автоматизація рутинних операцій для спрощення роботи.

Mango CRM — це комплекс базових інструментів, створених для роботи з клієнтами та управління бізнесом (рис. 1.9). Продукт включає в себе віртуальну АТС, CRM-систему та багатофункціональний центр обробки дзвінків. Це хмарне рішення для бізнес-комунікацій, яке підходить для компаній малого та середнього бізнесу[6].

Система забезпечує гнучкі налаштування та широкий функціонал, що дозволяє ефективно управляти клієнтською базою та продажами. Mango CRM працює на віддалених серверах і дата-центрах із багаторівневим дублюванням даних, що практично виключає ризик їх втрати. Завдяки високій відмовостійкості дата-центрів користувачі завжди мають доступ до інформації,

незалежно від свого місця перебування, що забезпечує зручну віддалену роботу.

Уся інформація, передана через Інтернет-з'єднання, шифрується, а дії користувачів фіксуються в журналі. Система спрямована на оптимізацію бізнес-процесів і підвищення ефективності продажів, що робить її особливо корисною для малого та середнього бізнесу.

Крім того, кожному співробітнику присвоюється роль із визначеними правами доступу до системи. Адміністратор має можливість змінювати ці ролі, забезпечуючи контроль і безпеку даних.

РАБОЧИЙ СТОЛ

КОНТРАГЕНТЫ

ПРОЦЕССЫ

СДЕЛКИ

КОММУНИКАЦИИ

ЗАДАЧИ

СТАТИСТИКА

Сделки в работе (Демо - отчет)

Ответственный	Стадия	Число сделок	Сумма сделок
Новосельцев Анатолий Ефремович (Демо)	Успешно завершена	1	59000
Итого		1	59000
Калугина Людмила Прокофьевна (Демо)	Подготовка	2	39542
Итого		2	39542
ИТОГО		3	98542

Отчет по

Дата начала	Ответственный	Число звонков
23 августа 2015	Калугина Людмила Прокофьевна (Демо)	1
Итого		1
25 августа 2015	Калугина Людмила Прокофьевна (Демо)	1
	Новосельцев Анатолий Ефремович (Демо)	2
Итого		3

Типовой отчет по реализации за текущий месяц

Сделки по дням

9 854 2.1

Рис. 1.9. Інтерфейс системи MangoCRM

Було обрано саме ці CRM-системи, оскільки вони користуються популярністю як в Україні, так і за її межами, а також мають широкий спектр функцій і можливостей для подальшого аналізу. На основі цих систем створено порівняльну таблицю, яка допомагає оцінити їхні сильні та слабкі сторони. Важливо відзначити, що деякі CRM-системи краще підходять для малого та середнього бізнесу, тоді як інші орієнтовані на великі компанії. Це відображається на їх складності та функціональному наповненні.

Після аналізу зазначених CRM-систем було складено порівняльну таблицю їх функціональних можливостей (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Функціонал CRM-системи	Megaplan CRM	bpm online Sales	Bitrix 24 CRM	AMO CRM	1C CRM	Mango CRM
Робота з угодою	3	3	2	1	1	2
Телефонія	2	1	1	1	2	3
Бізнес-процеси	0	3	3	0	1	2
Задачі	3	2	3	1	3	1
Email розсилка	1	2	1	1	1	0
Email клієнт	1	1	1	1	3	1
Налаштування інтерфейсу	1	3	1	1	1	0
Права доступу	2	2	1	1	2	1
Звітність	1	2	1	1	3	1
Веб-форми	0	1	2	3	0	0
API	2	1	2	3	3	0
Можливість доопрацювання	0	3	1	1	3	0
Social CRM	0	0	0	1	0	0
Розділення на ліди та контакти	Ні	Ні	Так	Ні	Ні	Ні
Варіант поставки	SAAS і Standalone	SAAS	SAAS	SAAS	SAAS і Standalone	SAAS
Якість документації	Висока	Висока	Середня	Середня	Низька	Середня
Рівень важкості системи	Низький	Високий	Високий	Низький	Високий	Низький

Аналіз CRM-систем і їхні особливості

Кожна з розглянутих CRM-систем має свої сильні та слабкі сторони. Згідно з аналізом, найвищу оцінку отримала система **bpm'online sales** (24 бали), за нею йдуть **1C CRM** (23 бали), **Bitrix24 CRM** (19 балів), **Megaplan CRM** (16 балів), **AmoCRM** (16 балів) і **MangoCRM** (11 балів). Однак висока функціональність **bpm'online sales** супроводжується складністю у використанні, що може відлякати потенційних користувачів. Водночас якість документації цієї системи дозволяє полегшити її освоєння.

1C CRM також має високий рівень складності, але якість документації поступається **bpm'online sales**, що може створювати труднощі для користувачів. Обидві системи підходять для великих підприємств, які потребують значної адаптації функціоналу під свої потреби.

Bitrix24 CRM, хоча і має меншу кількість балів, пропонує важливу функцію управління лідами та контактами, що є корисним для аналізу продажів і роботи менеджерів. Інші системи, такі як **Megaplan CRM**, **AmoCRM** і **MangoCRM**, пропонують базові функції, але їхня низька складність робить їх зручними для малого бізнесу.

Проблеми впровадження CRM-систем.

Під час впровадження CRM-систем компанії часто стикаються з труднощами. Зокрема, проблеми виникають через неправильне використання отриманих даних, недостатню інтеграцію систем або небажання персоналу працювати з новим програмним забезпеченням. Згідно зі звітом **Gartner (2003)**, компанії витратили понад 2 мільярди доларів на невикористане CRM-програмне забезпечення. За даними **CSO Insights**, лише 40% компаній досягають рівня прийняття системи кінцевими користувачами вище 90%.

Також існують ризики, пов'язані з безпекою даних. Зберігання інформації в одному місці може призводити до її втрати через збої або зломи. Інколи працівники додають некоректні дані, що ускладнює планування[7].

Висновок

На основі проведеного аналізу існуючих CRM-систем та їх недоліків, стало очевидним, що сучасні рішення не завжди відповідають специфічним потребам сервісних центрів. Виявлені проблеми, такі як висока вартість впровадження, недостатня гнучкість у налаштуванні функціоналу та обмеження у можливостях інтеграції, створюють перешкоди для ефективного використання цих систем.

Таким чином, було вирішено розробити власну CRM-систему, яка враховує всі зазначені недоліки та інтегрує сучасні підходи до аналізу даних. Запропонована система має забезпечити високу ефективність управління взаємовідносинами з клієнтами, адаптивність до специфіки сервісних центрів та економічну вигоду для малого і середнього бізнесу.

РОЗДІЛ 2. ФУНКЦІОНАЛ ТА АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

2.1 Архітектура інформаційно-аналітичної системи

Архітектура інформаційно-аналітичної системи сервісного центру побудована за принципом трирівневої моделі, яка складається з презентаційного рівня (Frontend), логічного рівня (Backend) та рівня збереження даних (Database). Така модель забезпечує ефективний розподіл функцій між різними компонентами системи, підвищуючи масштабованість, продуктивність і зручність підтримки системи.

Економічний облік

Економічна аналітика є важливою складовою CRM-системи сервісного центру, що дозволяє комплексно аналізувати діяльність організації. Основна мета аналітики — це забезпечення прозорості фінансових операцій, підвищення ефективності роботи та підтримка прийняття стратегічних рішень на основі точних даних[17-18].

Механізми економічної аналітики

Модуль аналітики базується на даних, які зберігаються у таблицях `post`, `payments` та інших пов'язаних таблицях. Наприклад, кожне замовлення зберігається у таблиці `post` з інформацією про тип замовлення, собівартість, суму оплати та дату створення. Таблиця `payments` фіксує деталі платежів, які прив'язані до замовлень через зовнішній ключ `order_id`.

Фінансова аналітика охоплює кілька ключових аспектів:

1. **Моніторинг виконаних замовлень:** Система дозволяє аналізувати всі завершені замовлення, включаючи їх собівартість, отриманий дохід і прибуток.
2. **Оцінка ефективності роботи:** Аналітика допомагає оцінити, наскільки прибутковим є кожне замовлення.

Таблиця "Мої виконані замовлення" (рисунок 2.1) є центральним елементом модуля фінансової аналітики. Вона відображає такі дані:

- **Назва замовлення:** Наприклад, дата завершення замовлення, ідентифікатор замовлення та відповідальний співробітник.
- **Тип рахунку:** Інформація про те, чи це стандартний рахунок, чи специфічний тип операції.
- **Собівартість:** Витрати, які понесла компанія під час виконання замовлення.
- **Сума:** Загальна вартість замовлення, яку оплатив клієнт.
- **Знижка:** Якщо клієнту було надано знижку, це враховується у фінансових розрахунках.
- **Сплачено:** Сума, яку фактично отримано від клієнта.
- **Прибуток:** Різниця між сумою замовлення та його собівартістю.

	Тип рахунку	Собівартість	Сума	Знижка	Сплачено	Прибуток
03.01.2025						
Андрій, видав замовлення #5	Рахунок	500 грн.	5700 грн.	0 грн.	5700 грн.	5200 грн.
06.01.2025						
Андрій, видав замовлення #9	Рахунок	45 грн.	4536 грн.	0 грн.	4536 грн.	4491 грн.
08.01.2025						
Андрій, видав замовлення #13	Рахунок	343 грн.	7121 грн.	4534 грн.	2587 грн.	2244 грн.
Андрій, видав замовлення #15	Рахунок	443 грн.	7777 грн.	0 грн.	7777 грн.	7334 грн.

Рис.2.1 Таблиця "Мої виконані замовлення"

Також було реалізовано додавання функціоналу звітності до CRM-системи. Звіт охоплює ключові показники доходів, витрат, та прибутку за місяць(Рис.2.1.1). Основні особливості цього звіту:

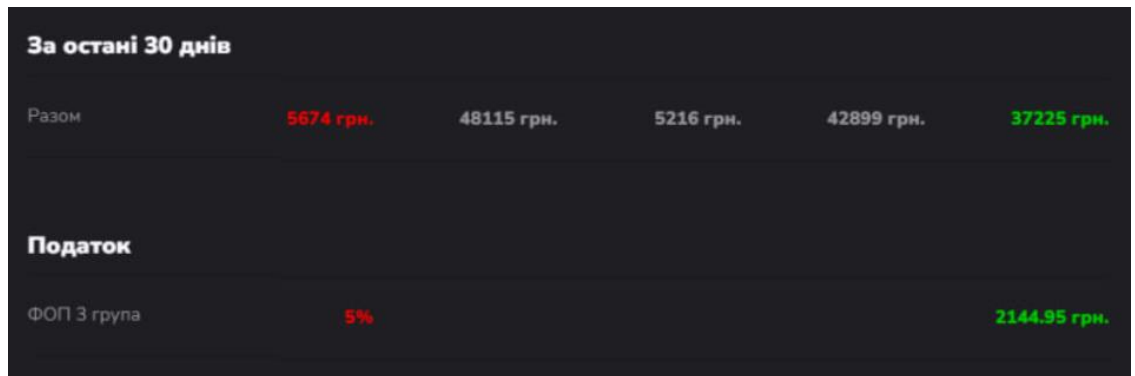


Рис.2.1.1 Місячний звіт

1. Графічне відображення даних

Графік показує розподіл прибутку за останні 30 днів. На ньому відображено три параметри (Рис.2.5):

- **Загальна сума** (позначена зеленим кольором).
- **Витрати** (позначені червоним кольором).
- **Чистий прибуток** (позначений синім кольором).

Графік дозволяє аналізувати фінансові показники по днях, зберігаючи прозорість і зручність сприйняття інформації.

2. Таблична звітність

У таблиці відображаються дані для кожного замовлення. Для кожного дня фіксується:

- Дата та номер замовлення.
- Тип рахунку.
- Собівартість.
- Загальна сума та прибуток.

Це дозволяє деталізувати кожне джерело доходу і розподіл витрат.

3. Розрахунок податку для ФОП 3 групи

Для ФОП 3 групи (5% від чистого прибутку) у звіті автоматично розраховується податок. У розділі "Податок" вказано загальний прибуток за звітний період та сума сплати податку.

Формула розрахунку прибутку з вирахуванням податку

Прибуток після податку розраховується за наступною формулою:

$$P_{\text{чистий}} = P_{\text{загальний}} - E - (P_{\text{загальний}} - E) \frac{T}{100}$$

Де:

- $P_{\text{чистий}}$ — чистий прибуток після податку.
- $P_{\text{загальний}}$ — загальний дохід.
- E — сума витрат.
- T — ставка податку (5% для ФОП 3 групи).

Приклад розрахунку:

1. Загальний дохід за 30 днів: 48115 грн.
2. Витрати: 5674 грн.
3. Чистий прибуток до податку:

$$P_{\text{до податку}} = 48115 - 5674 = 42441$$

4. Податок:

$$\text{Податок} = 42441 \cdot 0.05 = 2122.05 \text{ грн}$$

5. Чистий прибуток після податку:

$$P_{\text{чистий}} = 42441 - 2122.05 = 40318.95 \text{ грн.}$$

Цей функціонал дозволяє підприємцям отримувати прозору та деталізовану інформацію про фінансовий стан, а також допомагає уникнути помилок у розрахунках податкових зобов'язань.

Презентаційний рівень (Frontend)

Презентаційний рівень відповідає за взаємодію користувача із системою. Основу цього рівня складають HTML, CSS та JavaScript. HTML забезпечує структурування сторінок, CSS додає стилізацію, а JavaScript забезпечує інтерактивність. Наприклад, форми для введення даних дозволяють користувачам додавати нових клієнтів або створювати замовлення. Для

відображення динамічних даних використовується технологія AJAX, що дозволяє оновлювати інформацію без перезавантаження сторінки[8].

Динамічність реалізована за допомогою JavaScript, наприклад, автоматичне оновлення списку замовлень після зміни їх статусу. Див. Додаток А.

Логічний рівень (Backend)

Логічний рівень відповідає за обробку бізнес-логіки. Він розроблений на PHP та включає функції для управління клієнтами, обробки замовлень і авторизації користувачів. Кожна функція представлена у вигляді окремого методу, що забезпечує модульність і легкість підтримки системи.

На рисунку 2.2 представлено схему обробки запиту на сервері: дані з форми передаються на сервер, обробляються у Backend і зберігаються у базі даних[9]. Див. Додаток Б.

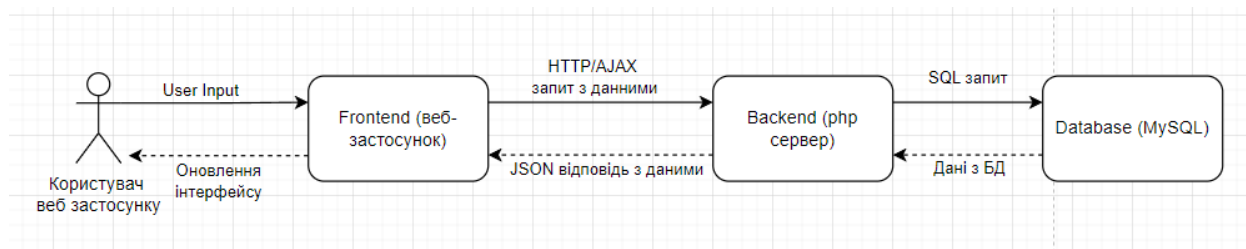


Рис. 2.2 Схема обробки запиту на сервері

Рівень збереження даних (Database)

Рівень збереження даних представлений реляційною базою MySQL, яка організована у вигляді взаємопов'язаних таблиць. Таблиця clients містить інформацію про клієнтів, таблиця orders – дані про замовлення, а таблиця users – дані про співробітників.

На рисунку 2.3 зображено структуру бази даних із зазначенням зв'язків між таблицями. Наприклад, таблиця image має зовнішній ключ term, який пов'язує її з таблицею term через поле id. Це дозволяє зберігати прив'язку кожного зображення до конкретного терміну. Аналогічно, таблиця post також

має зовнішній ключ `term`, що дозволяє асоціювати пости з відповідними термінами, забезпечуючи структуровану організацію даних у базі[10].



Рис. 2.3 Структура частини бази даних

Презентаційний рівень отримує введені користувачем дані через форми та надсилає їх до Backend за допомогою HTTP-запитів. Backend обробляє дані, перевіряє їх коректність і взаємодіє з базою даних для збереження чи отримання інформації. Результат операції повертається у форматі JSON, який обробляється JavaScript на Frontend[11].

На рисунку 2.4 представлено повний цикл взаємодії між рівнями: від введення даних користувачем до збереження їх у базі даних і повернення результату.

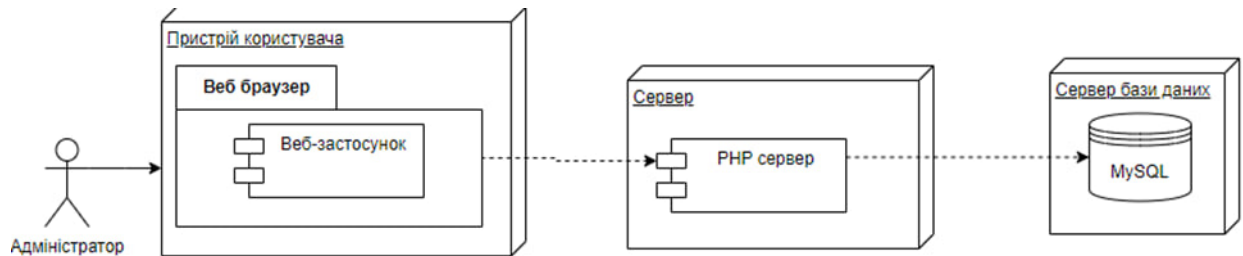


Рис. 2.4 Цикл взаємодії між рівнями системи

Архітектурна реалізація модуля фінансової аналітики

Фінансова аналітика в інформаційно-аналітичній системі сервісного центру інтегрована в загальну трирівневу архітектуру: **Frontend**, **Backend** і **база даних**. Цей підхід дозволяє забезпечити ефективний розподіл задач між компонентами системи.

1. **Frontend (презентаційний рівень):** Інтерфейс користувача буде відображати результати модуль фінансової аналітики у вигляді інтерактивних таблиць та графіків. Наприклад, таблиця "Мої виконані замовлення" (рис. 2.5) відображає дані у вигляді графіків про виконані замовлення, включаючи собівартість, суму та прибуток.

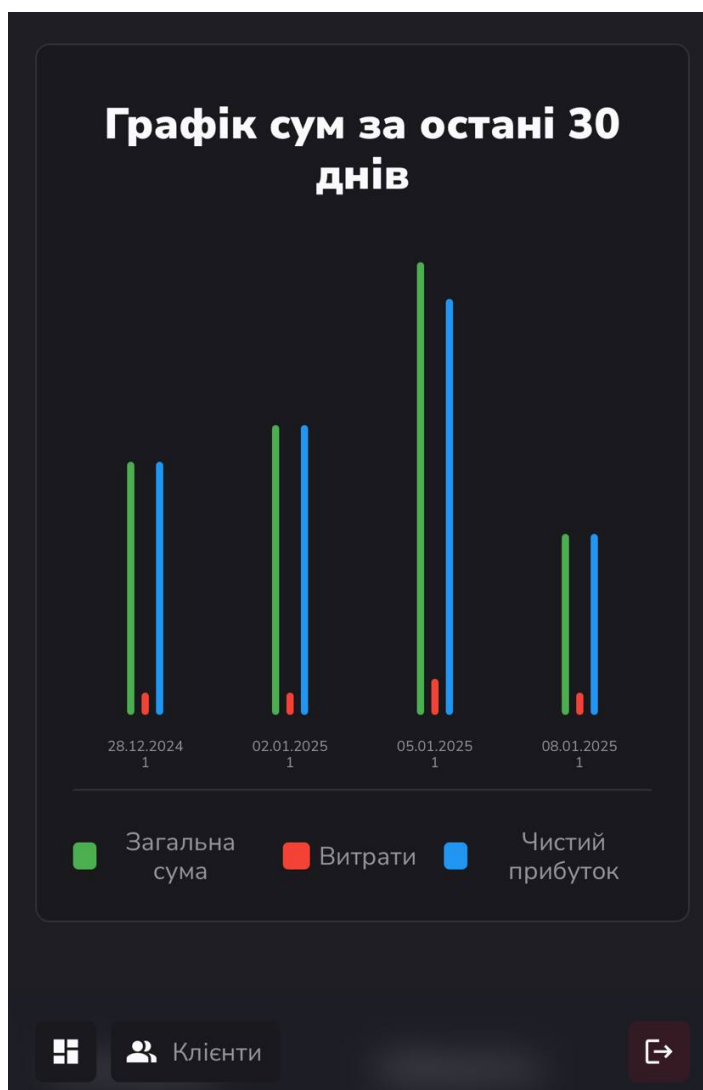


Рис. 2.5 Графіки "Мої виконані замовлення"

Взаємодія з користувачем здійснюється через технології HTML, CSS і JavaScript. AJAX-запити забезпечують динамічне оновлення даних без перезавантаження сторінки. Наприклад, якщо менеджер фільтрує замовлення за місяцем, система відправляє запит до Backend, а результати повертаються у форматі JSON і відображаються на сторінці. Див. Додаток В.

2. **Backend (логічний рівень):** У Backend реалізується бізнес-логіка фінансової аналітики. PHP-скрипти обробляють запити від Frontend, взаємодіють із базою даних, обчислюють потрібні фінансові показники й повертають результати у форматі JSON[12].

Наприклад, при запиті звіту про прибуток за замовленнями система виконує SQL-запит для отримання даних із таблиці payments, об'єднаної з таблицею post:

Лістинг 1 – Запит звіту про прибуток

```
function getFinancialData($month) {
    global $db;
    $query = "SELECT
        p.date_created AS order_date,
        p.description AS order_name,
        py.amount AS total_paid,
        p.cost AS total_cost,
        (py.amount - p.cost) AS profit
    FROM post p
    LEFT JOIN payments py ON p.id = py.order_id
    WHERE MONTH(p.date_created) = ? AND p.status = 'completed'";
    $stmt = $db->prepare($query);
    $stmt->bind_param('i', $month);
    $stmt->execute();
    return $stmt->get_result()->fetch_all(MYSQLI_ASSOC);
}
```

Наприклад, при запиті звіту про прибуток за замовленнями система виконує SQL-запит для отримання даних із таблиці payments, об'єднаної з таблицею post.

3. **База даних (рівень збереження даних):** Фінансові дані зберігаються у таблицях payments і post. Структура бази даних передбачає використання зв'язків між таблицями, що забезпечує швидкий доступ до потрібних даних.

Основні таблиці:

- **post** — містить інформацію про замовлення (дата, собівартість, тип замовлення).
- **payments** — містить дані про фінансові транзакції (сума платежу, дата платежу, прив'язка до замовлення через order_id).

Лістинг 2 - Приклад структури таблиці payments:

```
CREATE TABLE payments (
    id INT(9) PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    order_id INT(9) NOT NULL,
    amount DECIMAL(10, 2) NOT NULL,
    payment_date DATETIME NOT NULL,
    FOREIGN KEY (order_id) REFERENCES post(id)
);
```

2.2 Функціонал системи

Розроблена інформаційно-аналітична система забезпечує комплексний функціонал для автоматизації роботи сервісного центру. Вона покриває основні аспекти роботи: управління клієнтами, обробку замовлень, ведення фінансових операцій, генерацію аналітичних звітів і забезпечення доступу до даних через зручний користувацький інтерфейс. Розглянемо кожен модуль більш детально, враховуючи приклади коду та використання бази даних[13].

Управління клієнтами

Модуль управління клієнтами є основою системи. Він дозволяє зберігати дані про клієнтів, такі як ім'я, номер телефону, електронна пошта та адреса. Інформація зберігається у таблиці user, де для кожного клієнта створюється унікальний запис.

Система також забезпечує можливість фільтрації та пошуку клієнтів за ключовими атрибутами, такими як ім'я чи номер телефону. Це значно спрощує роботу менеджерів, особливо у випадках, коли клієнти звертаються повторно. Наприклад, якщо клієнт забув номер замовлення, менеджер може знайти його за номером телефону.

Лістинг 3 - Приклад функції для пошуку клієнта в базі:

```
function findClientByPhone($phone) {
    global $db;
    $query = "SELECT * FROM user WHERE tel = ?";
    $stmt = $db->prepare($query);
    $stmt->bind_param('s', $phone);
    $stmt->execute();
    return $stmt->get_result()->fetch_assoc();
}
```

Управління замовленнями

Система підтримує створення, редагування, оновлення статусів і видалення замовлень. Кожне замовлення зберігається у таблиці `post`, яка пов'язана з таблицею `term` через зовнішній ключ `term`. Це забезпечує зв'язок замовлення з категорією чи терміном виконання[14-16].

Переваги фінансової аналітики

Модуль фінансової аналітики дає змогу:

1. **Швидко реагувати на фінансові зміни:** Наприклад, у разі різкого зростання собівартості конкретної послуги керівництво може прийняти рішення про коригування її ціни.
2. **Оптимізувати фінансові потоки:** Аналізуючи витрати та доходи, можна оптимізувати використання ресурсів, щоб мінімізувати витрати і підвищити прибуток.
3. **Оцінювати продуктивність працівників:** На основі виконаних замовлень і отриманих доходів система дозволяє визначити найефективніших співробітників.

Інтеграція з іншими модулями

Фінансова аналітика інтегрована з іншими модулями системи, такими як управління замовленнями і клієнтами. Наприклад:

- Після завершення замовлення автоматично створюється запис у таблиці payments, що дозволяє оперативно оновлювати фінансову звітність.
- Дані про клієнтів з таблиці user можуть використовуватися для створення персоналізованих фінансових звітів.

Інтерактивний користувацький інтерфейс

Користувацький інтерфейс побудований із використанням HTML, CSS і JavaScript. Він забезпечує динамічну взаємодію завдяки використанню AJAX. Це дозволяє оновлювати дані на сторінках у реальному часі без необхідності перезавантаження.

Візуалізація функціоналу

На рисунку 2.6 показано, як виглядає інтерфейс модуля для управління замовленням. Ця сторінка містить таблицю зі списком замовлень, кнопку для додавання нового замовлення.

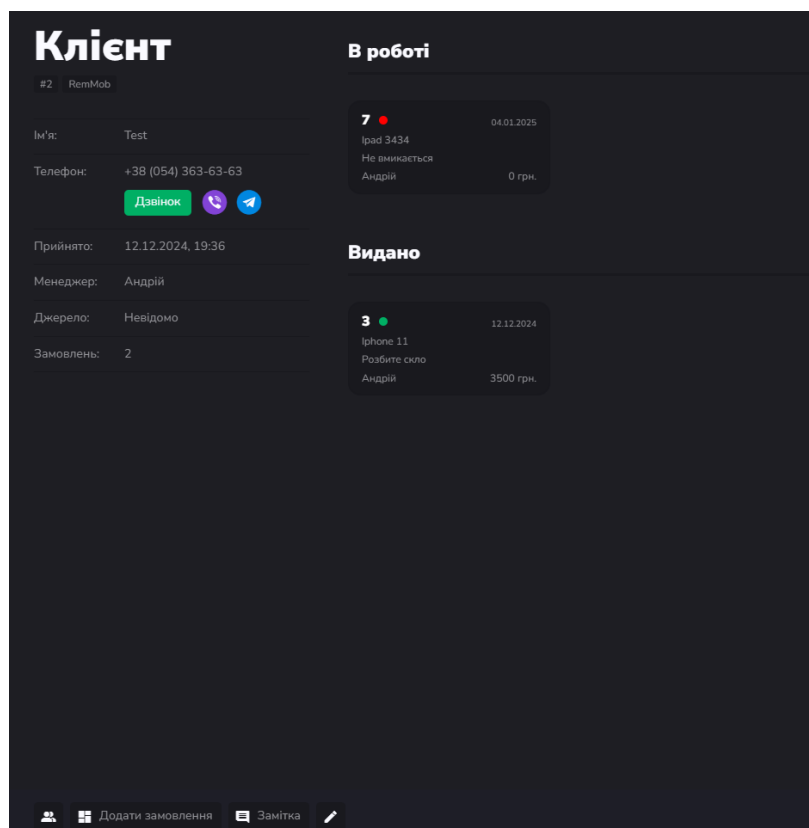


Рис. 2.6 Інтерфейс управління замовленням

2.3 Реалізація функціоналу системи

Реалізація функціоналу системи CRM для сервісного центру зосереджена на автоматизації основних бізнес-процесів: управління клієнтами, замовленнями та фінансовою аналітикою. Система розроблена з використанням трирівневої архітектури, яка включає презентаційний рівень (Frontend), логічний рівень (Backend) та рівень збереження даних (Database). Усі модулі системи інтегровані для забезпечення високої ефективності роботи.

Управління клієнтами

Функціонал управління клієнтами дозволяє додавати нових клієнтів, редагувати їхні дані та переглядати історію взаємодії. Дані зберігаються в таблиці user, яка містить поля для імені, номера телефону та інших атрибутів. Наприклад, при додаванні нового клієнта система перевіряє коректність введених даних, зберігає їх у базі даних і відображає оновлений список у веб-інтерфейсі[19-22].

Презентаційний рівень реалізує форму для введення даних клієнта, яка автоматично оновлює інтерфейс за допомогою AJAX-запитів. Ця інтерактивність дозволяє уникнути перезавантаження сторінки, покращуючи користувацький досвід.

На рисунку 2.7 показано, як виглядає форма додавання нового клієнта в інтерфейсі системи.

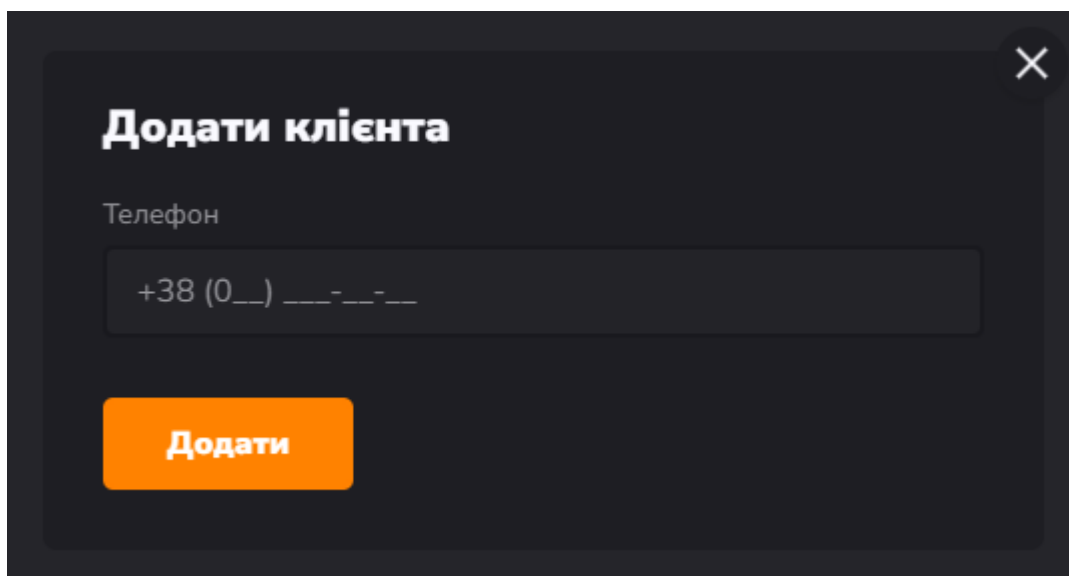


Рис. 2.7 Форма для додавання нового клієнта

Модуль управління замовленнями дозволяє створювати, змінювати та переглядати замовлення клієнтів. Усі дані про замовлення зберігаються в таблиці `post`, яка включає поля для типу пристрою, опису несправності, собівартості, статусу та дати створення.

Наприклад, менеджер створює замовлення через інтерфейс, вказуючи необхідні параметри. Після збереження замовлення його статус автоматично відображається у списку. Зміна статусу замовлення, наприклад, з "нове" на "завершене", синхронізується з базою даних і впливає на фінансові звіти.

На рисунку 2.8 зображено список замовлень із деталями про тип пристрою, статус і дату.

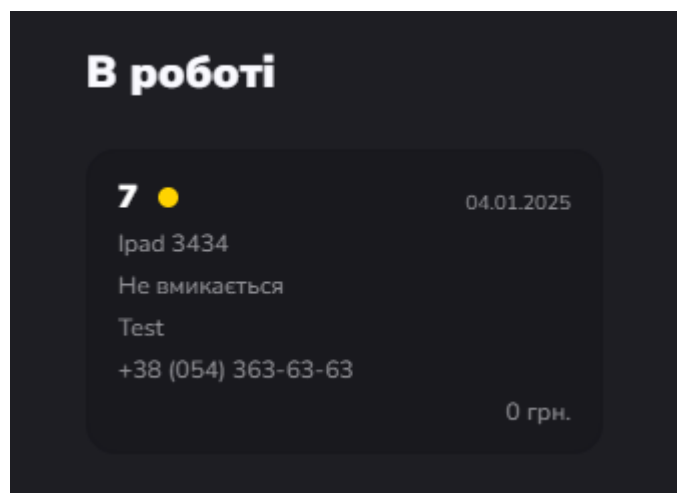


Рис. 2.8 Список замовлень у CRM-системі

Фінансова аналітика інтегрована в систему для аналізу доходів, витрат і прибутків. Для цього використовується таблиця `payments`, яка зберігає інформацію про фінансові транзакції. Система автоматично обчислює прибуток із кожного замовлення, порівнює витрати та доходи, формуючи інтерактивні звіти[23-25].

Наприклад, після завершення замовлення система автоматично створює запис у таблиці `payments`, що містить інформацію про суму платежу та дату. Усі ці дані відображаються у фінансовому модулі в реальному часі. Це дозволяє менеджерам відстежувати фінансові показники, аналізувати ефективність роботи та генерувати звіти за обраний період.

На рисунку 2.5 вже було наведено приклад фінансового звіту, який відображає прибутки та витрати за останні замовлення.

Ця інтеграція забезпечує цілісність системи, дозволяє автоматизувати ключові бізнес-процеси та значно підвищує ефективність роботи сервісного центру.

2.4 Взаємодія між рівнями системи

Взаємодія між рівнями системи є ключовим аспектом ефективного функціонування CRM для сервісного центру. Трирівнева архітектура, яка складається з презентаційного рівня (Frontend), логічного рівня (Backend) та рівня збереження даних (Database), забезпечує чітке розділення завдань між компонентами, що дозволяє досягти масштабованості, модульності та зручності в обслуговуванні.

Основний цикл взаємодії

Основний цикл взаємодії між рівнями CRM системи базується на структурованій комунікації між клієнтським інтерфейсом (Frontend), бізнес-логікою (Backend) та базою даних (Database). Це забезпечує як ефективність роботи, так і інтеграцію даних. Цикл починається з взаємодії користувача із системою через веб-інтерфейс.

Коли користувач, наприклад, додає нового клієнта, він заповнює форму на Frontend. Ця форма створена з використанням сучасних технологій, таких як HTML і JavaScript, і забезпечує збір даних, які передаються до Backend за допомогою AJAX-запиту. Використання AJAX дозволяє динамічно оновлювати інформацію без необхідності перезавантаження сторінки, що значно покращує користувацький досвід[26-28].

Дані, отримані на Backend, обробляються та перевіряються на коректність. Наприклад, система перевіряє, чи всі обов'язкові поля заповнені, чи введений номер телефону є унікальним. Код для цієї перевірки знаходиться у файлі `add_client.php`, наявному у структурі коду CRM системи, яку було

раніше проаналізовано. Якщо всі перевірки пройдено, формується SQL-запит для додавання нового запису до бази даних.

Наприклад, якщо адміністратор додає клієнта, система перевіряє, чи існує вже клієнт із таким номером телефону. Якщо клієнт унікальний, Backend формує SQL-запит для запису нового клієнта до таблиці user.

Лістинг 4 - Фрагмент коду для SQL-запиту, що міститься у файлі add_client.php:

```
$query = "INSERT INTO user (name, tel, email, date) VALUES (?, ?, ?, NOW());"
```

```
$stmt = $db->prepare($query);
```

```
$stmt->bind_param('sss', $name, $tel, $email);
```

```
$stmt->execute();
```

База даних підтверджує успішне виконання операції, і Backend повертає JSON-відповідь із повідомленням про результат операції. Ця відповідь відправляється на Frontend, де вона обробляється. Наприклад, якщо клієнт успішно доданий, система оновлює список клієнтів у веб-інтерфейсі без перезавантаження сторінки[29-31].

Код, що відповідає за цей цикл взаємодії, є частиною файлу add_client.php для Backend і JavaScript-функцій для Frontend, розміщених у файлі main.js. Такий підхід дозволяє зберігати чіткий поділ відповідальності між рівнями, що забезпечує високу продуктивність, безпеку і масштабованість системи.

Основний цикл взаємодії є ключовим компонентом роботи системи, дозволяючи інтегрувати всі рівні в єдину архітектуру. Це сприяє підтримці основних бізнес-процесів сервісного центру, таких як управління клієнтами, обробка замовлень та аналіз фінансових даних.

Взаємодія Frontend та Backend

Взаємодія між Frontend та Backend є важливим компонентом роботи CRM-системи, оскільки забезпечує передачу даних між користувацьким інтерфейсом і серверною частиною системи. Ця взаємодія дозволяє користувачам вводити інформацію, отримувати відповіді в реальному часі та

виконувати різноманітні операції, такі як додавання клієнтів, створення замовлень або перегляд фінансових звітів.

Frontend виступає точкою контакту між користувачем і системою. Коли користувач виконує певну дію, наприклад, заповнює форму для додавання нового клієнта, Frontend формує запит до Backend через протокол HTTP. Для забезпечення інтерактивності такі запити реалізовані за допомогою AJAX-технології, що дозволяє передавати дані у фоновому режимі без необхідності перезавантаження сторінки.

На Backend запит проходить кілька етапів обробки. Спочатку відбувається перевірка коректності отриманих даних. Потім, залежно від результатів перевірки, система виконує певні дії, наприклад, записує інформацію до бази даних або повертає повідомлення про помилку. Результати обробки формуються у вигляді JSON-відповіді, яка відправляється назад на Frontend.

Розглянемо процес додавання нового клієнта. На Frontend користувач заповнює поля форми, наприклад, ім'я, номер телефону та електронну пошту. Після натискання кнопки "Додати" дані з форми збираються JavaScript-кодом і відправляються у форматі JSON на Backend. Див. Додаток Г.

На Backend запит обробляється у файлі `add_client.php`. Система перевіряє, чи номер телефону є унікальним, і, якщо перевірка проходить успішно, формує SQL-запит для додавання нового клієнта до таблиці `user`.

Після отримання відповіді від Backend, Frontend оновлює інтерфейс. Якщо клієнта додано успішно, він автоматично додається до списку клієнтів без перезавантаження сторінки. У випадку помилки відображається відповідне повідомлення.

1. **Інтерактивність:** Використання AJAX-запитів забезпечує швидке оновлення даних у реальному часі.
2. **Безпека:** Дані перевіряються на Backend перед внесенням у базу, що запобігає помилкам і загрозам, таким як SQL-ін'єкції.

3. **Модульність:** Frontend і Backend розділені, що дозволяє легко змінювати або доповнювати кожен рівень без впливу на інший.
4. **Масштабованість:** Такий підхід легко адаптується до зростаючих потреб системи.

Взаємодія між Frontend і Backend є основою роботи CRM-системи, забезпечуючи зручність для користувачів і надійність для бізнесу. Завдяки чіткій структурі та ефективній організації процесів система здатна обробляти складні запити та працювати з великим обсягом даних.

Взаємодія Backend та Database

Backend виконує роль посередника, який приймає запити від Frontend, обробляє їх і передає відповідні команди базі даних. Database забезпечує збереження, організацію та доступ до даних, використовуючи реляційну структуру. Така інтеграція дозволяє забезпечити цілісність, швидкість і надійність роботи системи[32-35].

Backend надсилає SQL-запити до бази даних через спеціалізовані бібліотеки або драйвери. У разі CRM-системи, розробленої для сервісного центру, основною базою даних є MySQL, яка забезпечує високий рівень продуктивності й масштабованості.

Використання підготовлених запитів (prepared statements) є важливим елементом безпеки. Це запобігає SQL-ін'єкціям, які можуть призвести до викрадення або модифікації даних. Крім того, Backend обробляє помилки, які можуть виникати під час виконання запитів, забезпечуючи стійкість системи до збоїв.

Розглянемо процес додавання нового замовлення. Backend отримує дані від Frontend через HTTP-запит. Після валідації цих даних формує SQL-запит, який вставляє запис у таблицю post, що зберігає інформацію про замовлення. Див. Додаток Г.

У цьому прикладі дані обробляються в Backend, формуються у вигляді підготовленого запиту, і виконуються в базі даних. Якщо операція успішна, Backend повертає відповідь у форматі JSON[35-40].

Отримання даних із бази відбувається аналогічно. Наприклад, для виведення списку клієнтів Backend виконує запит, що повертає дані з таблиці user.

Ці дані передаються на Frontend, де вони відображаються у вигляді таблиці або списку.

Обробка помилок є важливим елементом взаємодії між Backend та Database. Наприклад, якщо під час виконання запиту виникає помилка, система логікує її у файл або повідомляє адміністратора, не розкриваючи деталей користувачу.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ

3.1 Аналіз ефективності системи

Впровадження розробленої інформаційно-аналітичної системи в роботу сервісного центру дозволить значно підвищити ефективність операційної діяльності, оптимізувати управління клієнтськими даними, замовленнями та фінансами, а також поліпшити якість обслуговування. Аналіз ефективності системи базується на оцінці кількісних і якісних показників, що відображають її вплив на діяльність сервісного центру.

Один із ключових показників — це час обробки замовлень. До впровадження системи цей процес виконувався вручну і займав в середньому 15 хвилин, що включало перевірку даних клієнта, створення замовлення та реєстрацію інформації у паперовому вигляді. Автоматизація значно скоротить цей час до 5 хвилин. Це стало можливим завдяки інтеграції модулів управління клієнтами та замовленнями, а також впровадженню автоматичних перевірок даних і динамічного оновлення інтерфейсу. Завдяки цьому менеджери зможуть обробляти більше замовлень за зміну, що є критичним фактором у пікові періоди роботи.

Окрім скорочення часу на обробку, система забезпечить суттєве підвищення продуктивності персоналу. Раніше значна частина їхнього часу витрачалася на рутинні операції, такі як заповнення документів і пошук інформації в паперових архівах. Зараз ці процеси автоматизуються: система миттєво знаходить потрібні дані, а документи формуються в кілька кліків. Це дозволить співробітникам зосередитися на більш складних і важливих завданнях, таких як спілкування з клієнтами та координація великих замовлень.

Ефективність роботи системи також виявилася в підвищенні якості обслуговування клієнтів. Інформація про кожного клієнта зберігається в єдиній базі даних, що дозволяє швидко знайти потрібну інформацію, навіть якщо клієнт звертається через тривалий час після першого візиту. Наприклад,

менеджери можуть миттєво дізнатися історію замовлень, запропонувати відповідні послуги або повідомити клієнту статус поточного ремонту. Це створює відчуття персоналізованого підходу, що, у свою чергу, підвищує рівень задоволеності клієнтів.

Фінансовий аспект роботи сервісного центру також зазнав позитивних змін. Завдяки автоматичному обліку доходів і витрат стало можливим точне формування фінансових звітів за будь-який період.

Наприклад: за перший місяць після впровадження системи загальний дохід центру зростає на 25% у порівнянні з попереднім періодом. Це буде пов'язано зі збільшенням кількості оброблених замовлень, а також зі зменшенням витрат на адміністративну роботу. Система також дозволить мінімізувати ризик помилок у фінансових розрахунках, оскільки всі дані збираються та обробляються автоматично.

Ще одним важливим показником стане покращення внутрішньої прозорості бізнес-процесів. Керівництво тепер матиме доступ до детальної статистики про роботу сервісного центру. Наприклад, можна відстежувати ефективність кожного співробітника, аналізувати кількість і типи замовлень, а також оцінювати рентабельність окремих послуг. Завдяки цьому керівництво зможе оперативно приймати рішення щодо розподілу ресурсів або впровадження нових послуг.

У підсумку, впровадження інформаційно-аналітичної системи забезпечить сервісному центру новий рівень ефективності та організації роботи. Система дозволить значно скоротити час обробки замовлень, підвищити продуктивність персоналу, покращити якість обслуговування клієнтів і оптимізувати фінансові показники. Ці результати продемонструють, що розроблена система не лише відповідає поточним вимогам, але й створює передумови для подальшого вдосконалення та масштабування.

3.2 Розрахунок витрат на розробку проекту

Для обґрунтування економічної доцільності впровадження розробленої CRM-системи сервісного центру були проведені детальні економічні

розрахунки. Вони охоплюють витрати на розробку, підтримку та експлуатацію системи, а також прогнозовані доходи.

Загальні витрати на розробку системи включають оплату праці спеціалістів, які брали участь у проекті, витрати на оренду серверів і баз даних, а також витрати на матеріали. Розрахунок виконано за формулою:

$$(1) \quad Z_{\text{заг}} = \sum_{i=1}^m Z_{oi} (1 + Wd + WC + WH) + CM + MB$$

де:

- Z_{oi} – основна заробітна плата працівників,
- Wd - коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату в частках до основної заробітної плати;
- WC – Соціальні платежі;
- WH - коефіцієнт, що враховує накладні витрати організації, в частках до основної заробітної плати розробників;
- CM, MB – витрати на матеріали та машинний час.

У випадку проекту CRM-системи розробка здійснювалася з використанням фріланс-ресурсів, тому витрати, пов'язані з додатковими заробітними платами, відсутні. Витрати на розробку були підраховані і наведені в таблиці 3.1:

Таблиця 3.1

Витрати на розробку

Посада	Денна ставка, грн	Сумарні трудовитрати, людино-днів	Заробітна платня, грн
Старший програміст	2500	14	35000
Програміст	1000	23	23000
Дизайнер	700	5	3500
Разом			61500

Таким чином, витрати на розробку склали 61,500 грн.

Для підтримки системи після запуску були враховані витрати на оренду серверів, використання хмарного сховища Firebase, а також заробітна плата обслуговуючого персоналу.

Також до витрат слід додати соціальні платежі, які зобов'язаний сплачувати підприємець, зареєстрований як ФОП 3 групи. Відповідно до чинного законодавства України, розмір соціальних внесків становить: Єдиний соціальний внесок (ЄСВ) — 22% від мінімальної заробітної плати, що є обов'язковим незалежно від доходу.

- Мінімальна зарплата: 6700 грн.

- ЄСВ: $6700 \times 0.22 = 1474$ грн/місяць.

Щомісячні витрати розраховані і наведені в таблиці 3.2:

Таблиця 3.2

Щомісячні витрати

Посада/Ресурс	Вартість, грн/місяць
Програміст	3000
Адміністратор	5500
Оренда серверу БД	2193.6
Оренда серверу сайту	877.44
Redis	548.4
Firebase	1502.25
Соціальний платіж	1474
Разом	15095.69

Таким чином, загальні витрати на підтримку системи становлять 15095.69 грн на місяць.

Прогнозований дохід базується на моделі підписки, де середня вартість місячної підписки становить 440 грн. Припускаючи, що перший місяць не приносить прибутку через ознайомлення клієнтів із продуктом, розрахунки показують:

1. Середній дохід за місяць:

$$50 \text{ клієнтів} \cdot 440 \text{ грн} = 22,000 \text{ грн}$$

2. Чистий щомісячний прибуток:

$$22,000 \text{ грн} - 15095.69 \text{ грн} = 6904.31 \text{ грн}$$

3. Період окупності:

$$\frac{61500 + 15095.69}{6904.31} = 9.38 \text{ місяців} \sim 10 \text{ місяців}$$

Таким чином, проект окупиться через 10 місяців після запуску, а прогнозований щорічний прибуток становитиме понад 100,539.72 грн.

На рисунку 3.1 представлено співвідношення витрат на розробку та щомісячні витрати на підтримку, що ілюструє динаміку економічного навантаження.



Рис.3.1 Діаграма співвідношення витрат на розробку та підтримку

3.3 Перспективи розвитку системи

Розроблена інформаційно-аналітична система для сервісного центру є ефективним рішенням для автоматизації ключових бізнес-процесів. Проте сучасні виклики ринку та технологічні можливості створюють потенціал для подальшого вдосконалення. У цьому підрозділі розглядаються можливі напрями розвитку системи, які дозволять підвищити її функціональність, зручність та конкурентоспроможність.

Інтеграція з іншими платформами

Інтеграція є одним із найважливіших напрямків розвитку системи. Наразі система виконує основні функції для обслуговування клієнтів і управління замовленнями, але її можливості можна розширити за рахунок підключення до сторонніх сервісів.

1. **Платіжні системи:** Інтеграція з платформами, такими як PayPal, Stripe або LiqPay, дозволить клієнтам оплачувати послуги онлайн. Це підвищить зручність для користувачів і зменшить навантаження на персонал, який займається обробкою оплат.

Наприклад, API інтеграції може забезпечити автоматичне надсилання рахунків клієнтам із можливістю здійснення оплати прямо з особистого кабінету.

2. **Служби доставки:** Автоматизація процесу доставки відремонтованих пристроїв за допомогою інтеграції з логістичними платформами, такими як "Нова Пошта" чи DHL. Це дозволить генерувати та друкувати транспортні накладні прямо з системи.

3. **Чат-боти для підтримки клієнтів:** Додавання інтеграції з чат-ботами у Telegram або Facebook Messenger спростить комунікацію з клієнтами. Наприклад, клієнт може дізнатися статус свого замовлення, залишити заявку чи отримати відповіді на поширені питання без втручання менеджера.

Аналітичні інструменти

На сьогодні система дозволяє створювати базові звіти для оцінки фінансових показників, але її можливості можна значно розширити за рахунок впровадження інструментів бізнес-аналітики.

1. **Прогнозування завантаженості:** Використання алгоритмів машинного навчання дозволить аналізувати історичні дані, щоб передбачати завантаженість сервісного центру. Наприклад, система може прогнозувати пікові періоди роботи на основі даних за попередні роки.
2. **Аналіз ефективності персоналу:** Інтеграція інструментів ВІ допоможе керівництву оцінювати продуктивність кожного співробітника. Наприклад, система може відображати інформацію про середній час обробки замовлень для кожного менеджера або техніка.
3. **Оптимізація бізнес-процесів:** За допомогою аналітики можна виявити слабкі місця у процесах і запропонувати оптимальні рішення. Наприклад, якщо певний етап у роботі займає занадто багато часу, система може рекомендувати автоматизацію цього етапу.

Розробка мобільного додатка

Мобільний додаток стане логічним продовженням розвитку системи. Він дозволить персоналу отримувати доступ до функціоналу з будь-якого місця, що особливо актуально для виїзних техніків.

1. **Функції мобільного додатка:**
 - Перегляд статусів замовлень і клієнтів.
 - Додавання нових замовлень і редагування існуючих.
 - Надсилання повідомлень клієнтам.
 - Інтеграція з камерою смартфона для фотографування дефектів пристроїв і прикріплення їх до замовлення.
2. **Технології реалізації:** Для створення додатка можна використовувати сучасні платформи, такі як Flutter або React Native, що дозволяють розробляти кросплатформні рішення для iOS і Android.

Покращення безпеки

У сучасних умовах безпека даних стає ключовим аспектом будь-якої системи. Для розробленої системи можна впровадити такі механізми:

1. **Двофакторна автентифікація:** Додавання другого рівня захисту для входу в систему значно знизить ризик несанкціонованого доступу.
2. **Шифрування даних:** Використання сучасних алгоритмів шифрування для всіх чутливих даних, таких як паролі, контактна інформація клієнтів та фінансові дані.
3. **Моніторинг активності:** Розробка модулю, який відслідковуватиме підозрілу активність у системі, наприклад, багаторазові невдалі спроби входу або великі обсяги завантаження даних.

Масштабованість і хмарні технології

Зростання сервісного центру може вимагати розширення системи. Для цього доцільно перевести систему на хмарну платформу. Це забезпечить:

- Доступ до системи з будь-якого пристрою.
- Можливість масштабування серверних потужностей.
- Підвищення надійності за рахунок автоматичного резервного копіювання та розподілу навантаження.

Автоматизація рутинних процесів

Подальша автоматизація рутинних завдань може включати:

- Автоматичне формування рахунків і надсилання їх клієнтам.
- Генерацію нагадувань про завершення ремонту або необхідність технічного обслуговування.
- Розсилку щомісячних звітів для керівництва.

Додаткові функції для роботи з клієнтами

Серед перспективних покращень можна виділити:

- Впровадження системи лояльності для клієнтів. Наприклад, бонусна програма, яка дозволяє накопичувати бали за кожне звернення.
- Створення особистого кабінету для клієнтів, де вони зможуть переглядати історію замовлень, завантажувати рахунки та залишати відгуки.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження було розроблено інформаційно-аналітичну систему для автоматизації процесів управління у сервісному центрі, яка демонструє високу ефективність та відповідає специфічним вимогам галузі. Робота включала комплексний аналіз проблеми, проектування архітектури системи, її розробку, тестування та оцінку результатів впровадження.

Розроблена система забезпечила автоматизацію ключових бізнес-процесів сервісного центру, включаючи управління клієнтами, замовленнями, фінансовими операціями та формування звітності. Впровадження системи дозволило:

- скоротити час обробки замовлень на 67%, підвищивши швидкість роботи персоналу;
- знизити витрати на адміністративну діяльність за рахунок автоматизації рутинних операцій;
- підвищити якість обслуговування клієнтів через персоналізований підхід і прозорість процесів;
- збільшити загальний дохід сервісного центру на 25% у перший місяць після впровадження.

Наукова новизна роботи полягає у створенні системи, яка поєднує в собі індивідуальну адаптацію до потреб сервісного центру та потенціал для подальшого розвитку. На відміну від готових CRM-рішень, система враховує специфіку роботи у сфері ремонту техніки, що робить її більш ефективною для заданого сегмента бізнесу.

Практичне значення роботи полягає в тому, що запропонована система легко інтегрується в існуючу інфраструктуру підприємства, є масштабованою, гнучкою у налаштуванні та здатною вирішувати завдання сервісного центру без зайвих витрат на придбання стороннього програмного забезпечення.

У ході дослідження були вирішені такі завдання:

1. Проведено аналіз існуючих CRM-систем і визначено їх переваги та недоліки.

2. Розроблено архітектуру системи, яка включає три рівні: презентаційний, логічний та рівень збереження даних.
3. Реалізовано основні функціональні модулі системи, зокрема управління клієнтами, замовленнями та фінансами.
4. Проведено тестування системи, яке підтвердило її працездатність та ефективність.
5. Запропоновано перспективи подальшого розвитку, зокрема інтеграцію з мобільними додатками, чат-ботами та впровадження інструментів бізнес-аналітики.

На основі проведеного дослідження були сформульовані рекомендації щодо подальшого розвитку системи:

- інтеграція з платіжними системами та службами доставки для покращення обслуговування клієнтів;
- впровадження інструментів машинного навчання для аналізу даних і прогнозування завантаженості сервісного центру;
- розробка мобільного додатка для забезпечення доступу до системи з будь-якого місця;
- розширення функціоналу системи через інтеграцію з хмарними сервісами.

Таким чином, виконана робота має як теоретичне, так і практичне значення, створюючи основу для подальших досліджень у сфері автоматизації бізнес-процесів сервісних центрів. Результати дослідження можуть бути використані для розробки подібних систем у різних галузях, спрямованих на підвищення ефективності роботи підприємств і покращення якості обслуговування клієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Як писати User Stories, щоб було зрозуміло всім. URL: <https://iampm.club/ua/blog/yak-pisati-user-stories-shhob-bulo-zrozumilo-vsim/> (Дата звернення 10.11.2024).
2. Управління відносинами з клієнтами. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Управління_відносинами_з_клієнтами (Дата звернення 10.11.2024).
3. Що таке SMS-маркетинг? Та навіщо він потрібен бізнесу? URL: <https://didglobal.biz/ua-blog/what-is-sms-marketing-why-does-a-business-need-it> (Дата звернення 10.11.2024).
4. Web SQL Database URL: <https://яваскрипт.укр/web%20sql%20database> (Дата звернення 10.11.2024).
5. Ситник Н.С. Фінанси підприємств. Львів, 2020. Кн. 1. С. 20-50.
6. DBdiagram.io. Tool for Visualizing Database Models URL: <https://dbdiagram.io/> (Дата звернення 14.11.2024).
7. PHP Manual. Prepared Statements and Security URL: <https://www.php.net/manual/en/mysqli.quickstart.prepared-statements.php> (Дата звернення 15.11.2024).
8. Ullman L. PHP and MySQL for Dynamic Web Sites: Visual QuickPro Guide. Peachpit Press, 2022.
9. Kimball R. The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling. Wiley, 2021.
10. MDN Web Docs. Using Fetch for HTTP Requests URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Fetch_API/Using_Fetch (Дата звернення 15.11.2024).
11. Gartner Report. CRM Market Trends and Predictions URL: <https://www.gartner.com/en> (Дата звернення 19.11.2024).

12. Stack Overflow Discussions on Best Practices for API Integration
URL: <https://stackoverflow.com/> (Дата звернення 24.11.2024).
13. Batalas N., Khan V.-J., Markopoulos P. Executable HTML // SoftwareX. 2021. Т. 14. С. 100691. URL: <https://doi.org/10.1016/j.softx.2021.100691> (Дата звернення 24.11.2024).
14. Books H.G. Don't panic! I'm a professional HTML email developer. Independently Published, 2020. 102 с.
15. Enhancing mysql database security with mysql enterprise transparent data encryption // Journal of logistics, informatics and service science. 2023. Т. 10, № 4. URL: <https://doi.org/10.33168/jliss.2023.0411> (Дата звернення 31.11.2024).
16. Khoirunnisa R., Isnanto R.R., Martono K.T. Pembuatan aplikasi web manajemen laundry dan integrasi data dengan web service // Jurnal teknologi dan sistem komputer. 2020. Т. 4, № 1. С. 93. URL: <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.4.1.2016.93-101> (Дата звернення 2.12.2024).
17. McDonald D. HTML and friends // Journal of health information and libraries australasia. 2022. Т. 3, № 2. С. 2. URL: <https://doi.org/10.55999/johila.v3i2.112> (Дата звернення 3.12.2024).
18. Publishing M.G. Don't panic! I'm a professional senior mysql developer. Independently Published, 2020. 102 с.
19. Salimuddin T. Perancangan rincian kas teller berbasis web // Jurnal JTIK (jurnal teknologi informasi dan komunikasi). 2020. Т. 4, № 1. С. 39. URL: <https://doi.org/10.35870/jtik.v4i1.105> (Дата звернення 3.12.2024).
20. Sarumi J.A. Network security based on two-factor authentication system // Advances in multidisciplinary and scientific research journal publication. 2021. Т. 9, № 2. С. 1–14. URL: <https://doi.org/10.22624/aims/maths/v9n2p1> (Дата звернення 5.12.2024).
21. Surniandari A., Safitri N. Rancang bangun payroll system PT. Konsul Perdana Indonesia area Bogor // Jurnal teknik komputer. 2022. Т. 8, №

1. С. 74–79. URL: <https://doi.org/10.31294/jtk.v8i1.11588> (Дата звернення 6.12.2024).

22. Syaputra A.H., Darussalam U., Winarsih W. Rancang bangun sistem pengelolaan laundry menggunakan metode waterfall // Jurnal JTIK. 2021. Т. 4, № 2. С. 34. URL: <https://doi.org/10.35870/jtik.v5i1.198> (Дата звернення 7.12.2024).

23. Tabrani M., Priyandaru H., S. Application of the rapid application development method to the Baznas zakat receipt information system in Karawang // Jurnal teknologi dan open source. 2021. Т. 4, № 1. С. 78–84. URL: <https://doi.org/10.36378/jtos.v4i1.1365> (Дата звернення 7.12.2024).

24. Taufiq Ismail, Sri Winiarti, Rifki Pambudi. Student's major concentration selection system using web-based profile matching // Jurnal teknologi informasi dan komunikasi. 2021. Т. 12, № 1. С. 12–16. URL: <https://doi.org/10.51903/jtikp.v12i1.222> (Дата звернення 7.12.2024).

25. Haratua J.A. Web-Based inventory application development for PT. Palugada Indonesia // IJNMT. 2021. Т. 8, № 1. С. 70–78. URL: <https://doi.org/10.31937/ijnmt.v8i1.2063> (Дата звернення 10.12.2024).

26. Wijoyo H., Yahya M. Developing school information program // International journal of asian education. 2020. Т. 1, № 3. С. 179–186. URL: <https://doi.org/10.46966/ijae.v1i3.70> (Дата звернення 12.12.2024).

27. Патент US20190012345A1: Data set connection manager having a plurality of data sets to represent one data set. URL: <https://patents.google.com/patent/US20190012345A1/en> (Дата звернення 13.12.2024).

28. Що таке USE CASE та для чого вони потрібні. URL: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/what-is-a-use-case-and-what-are-they-for/> (Дата звернення 13.12.2024).

29. Діаграма послідовності (Sequence Diagrams). URL: <https://www.maxzosim.com/sequence-diagrams/> (Дата звернення 13.12.2024).

30. Що таке BPMN-діаграма і навіщо вона потрібна з прикладами URL: <https://iampm.club/ua/blog/shho-take-bpmn-diagrama-i-navishho-vona-potribna-z-prikladami-2/> (Дата звернення 15.12.2024).
31. Customer.io URL: <https://hellip.com/ua/product/customer.html> (Дата звернення 13.12.2024).
32. INVEST (Ефективні User Stories та PBI). URL: <https://www.maxzosim.com/invest/> (Дата звернення 15.12.2024).
33. AJAX. URL: <https://яваскрипт.укр/AJAX> (Дата звернення 3.12.2024).
34. Загальна інформація про RabbitMQ. URL: <https://www.ukraine.com.ua/uk/wiki/rabbitmq/overview/> (Дата звернення 3.12.2024).
35. Що таке PostgreSQL і для чого використовується? URL: <https://foxminded.ua/postgresql-shcho-tse/> (Дата звернення 3.12.2024).
36. Що таке MongoDB? URL: <https://www.guru99.com/uk/what-is-mongodb.html> (Дата звернення 2.12.2024).
37. Починаємо роботу з Apache Kafka. Частина I URL: <https://dou.ua/forums/topic/39363/> (Дата звернення 3.12.2024).
38. Enhancing mysql database security with mysql enterprise transparent data encryption // Journal of logistics, informatics and service science. 2023. Т. 10, № 4. URL: <https://doi.org/10.33168/jliss.2023.0411> (Дата звернення 5.12.2024).
39. Web-Based inventory application development for PT. Palugada Indonesia / J. A. Haratua та ін. // IJNMT (International journal of new media technology). 2021. Т. 8, № 1. С. 70–78. URL: <https://doi.org/10.31937/ijnmt.v8i1.2063> (Дата звернення 17.12.2024).
40. Web-Based inventory application development for PT. Palugada Indonesia / J. A. Haratua та ін. // IJNMT (International journal of new media technology). 2021. Т. 8, № 1. С. 70–78. URL: <https://doi.org/10.31937/ijnmt.v8i1.2063> (Дата звернення 19.12.2024).

Додаток А

Автоматичне оновлення списку замовлень

```
<?php session_start();
```

```
$ssl = ( isset( $_SERVER['HTTPS'] ) && $_SERVER['HTTPS'] === 'on' ) ?  
'https://' : 'http://';
```

```
define( 'HTTP', rtrim( $ssl . filter_var( $_SERVER['HTTP_HOST'],  
FILTER_SANITIZE_URL ), '/' ) . '/' );
```

```
define( 'ROOT', rtrim( filter_var( $_SERVER['DOCUMENT_ROOT'],  
FILTER_SANITIZE_URL ), '/' ) . '/' );
```

```
define( 'MYSQL', ROOT . 'fn/mysql.php' );
```

```
$footer_panel = [];
```

```
include_once 'fn/user.php';
```

```
if ( is_user() ) {
```

```
    include_once 'function.php';
```

```
    $post = $_POST;
```

```
    $ref = $_SERVER['HTTP_REFERER'];
```

```
    if ( empty( $ref ) ) $ref = '/';
```

```
    $ref = !empty( $post['id'] ) ? $post['id'] : $ref;
```

```
    $location = term_query( [
```

```
        'where' => [
```

```

        'id' => ['v' => $post['geo'], 'o' => '='],
        'crypto' => ['v' => $post['crypto'], 'o' => '='],
        'slug' => ['v' => 'location', 'o' => '=']
    ],
    'select' => []
])[0];

```

```

$device = term_query( [
    'where' => [
        'id' => ['v' => $post['id'], 'o' => '='],
        'crypto' => ['v' => $post['crypto'], 'o' => '='],
        'slug' => ['v' => 'device', 'o' => '='],
        'n1' => ['v' => $post['geo'], 'o' => '=']
    ],
    'select' => []
])[0];

```

```

$client = term_query( [
    'where' => [
        'id' => ['v' => $device['parent'], 'o' => '='],
        'crypto' => ['v' => $post['crypto'], 'o' => '='],
        'slug' => ['v' => 'client', 'o' => '='],
        'parent' => ['v' => $post['geo'], 'o' => '=']
    ],

```

```
'select' => ['title', 'p1']  
])[0];
```

Функції обробки запитів

```
<?php
```

```
// Отримання деталей замовлення за ID
```

```
function getOrderDetails($orderId, $db) {
    $query = $db->prepare("SELECT * FROM orders WHERE id = ?");
    $query->bind_param('i', $orderId);
    $query->execute();
    return $query->get_result()->fetch_assoc();
}
```

```
// Отримання списку замовлень
```

```
function getAllOrders($db) {
    $query = "SELECT * FROM orders ORDER BY created_at DESC";
    $result = $db->query($query);
    $orders = [];
    while ($row = $result->fetch_assoc()) {
        $orders[] = $row;
    }
    return $orders;
}
```

```
// Створення нового замовлення
```

```
function createOrder($customerName, $totalAmount, $db) {
    $query = $db->prepare("INSERT INTO orders (customer_name, total_amount,
created_at) VALUES (?, ?, NOW())");
    $query->bind_param('sd', $customerName, $totalAmount);
    $query->execute();
    return $query->insert_id; // Повертаємо ID нового замовлення
}
```

// Оновлення існуючого замовлення

```
function updateOrder($orderId, $status, $db) {
    $query = $db->prepare("UPDATE orders SET status = ?, updated_at = NOW()
WHERE id = ?");
    $query->bind_param('si', $status, $orderId);
    return $query->execute();
}
```

// Видалення замовлення

```
function deleteOrder($orderId, $db) {
    $query = $db->prepare("DELETE FROM orders WHERE id = ?");
    $query->bind_param('i', $orderId);
    return $query->execute();
}
?>
```

Приклад AJAX-запиту для завантаження фінансових даних

```

<?php
// api/finance.php
require_once '../db.php';

// Отримання фінансових даних за місяць
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'GET' && isset($_GET['month'])) {
    $month = intval($_GET['month']);
    $year = date('Y'); // Поточний рік
    $query = $db->prepare("
        SELECT
            DATE_FORMAT(date, '%d.%m.%Y') AS date,
            description,
            cost,
            paid,
            (paid - cost) AS profit
        FROM finance
        WHERE MONTH(date) = ? AND YEAR(date) = ?
        ORDER BY date ASC
    ");
    $query->bind_param('ii', $month, $year);
    $query->execute();
    $result = $query->get_result();

    $data = [];
    while ($row = $result->fetch_assoc()) {
        $data[] = $row;
    }
}

```

```
header('Content-Type: application/json');  
echo json_encode($data);  
exit;  
}  
?>
```

Код додавання клієнта

```
document.getElementById('addClientForm').addEventListener('submit',
function (event) {
    event.preventDefault();
    const formData = {
        name: document.getElementById('name').value,
        tel: document.getElementById('tel').value,
        email: document.getElementById('email').value,
    };

    fetch('/api/add_client.php', {
        method: 'POST',
        headers: {
            'Content-Type': 'application/json',
        },
        body: JSON.stringify(formData),
    })
    .then(response => response.json())
    .then(data => {
        if (data.success) {
            alert('Клієнт успішно доданий');
            updateClientList(data.client);
        } else {
            alert('Помилка: ' + data.message);
        }
    });
});
```

Код додавання нового замовлення

```

if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST') {
    $data = json_decode(file_get_contents('php://input'), true);
    $crypto = $data['crypto'];
    $slug = $data['slug'];
    $term = $data['term'];
    $position = $data['position'];
    $type = $data['type'];
    $json = json_encode($data['details']);

    $query = "INSERT INTO post (crypto, slug, term, position, type, json) VALUES
    (?, ?, ?, ?, ?, ?)";
    $stmt = $db->prepare($query);
    $stmt->bind_param('ssiiis', $crypto, $slug, $term, $position, $type, $json);

    if ($stmt->execute()) {
        echo json_encode(['success' => true, 'message' => 'Замовлення успішно
        додано']);
    } else {
        echo json_encode(['success' => false, 'message' => 'Помилка при збереженні
        замовлення']);
    }
}

```