

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ

Факультет автоматизації і інформаційних технологій

Кафедра управління проектами

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

на тему:

Інтеграція когнітивних технологій у CRM системи
комунального господарства

Чернова Олена Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 2024 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: Автоматизації і інформаційних технологій
Кафедра: Управління проектами
Освітній рівень: Магістр за освітньо-професійною програмою
Галузь знань: 12 Інформаційні технології
Спеціальність: 126. Інформаційні системи та технології
Спеціалізація: Штучний інтелект. Когнітивні технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Бушуєв С. Д.

“ ___ ” _____ 2024__ року

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА ЗДОБУТТЯ
ОСВІТЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Чернова Олена Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи: Інтеграція когнітивних технологій у CRM системи комунального господарства

затверджена наказом ректора КНУБА № __1666/2__ від “ __20__ ” серпня 2024 року

2. Керівник роботи:

Сторченкова Наталія Юріївна, д.т.н., професор

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

3. Строк подання студентом роботи до захисту: 14.11.2024

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які слід розробити):

- a) теоретичний розділ: сучасний стан та перспективи розвитку когнітивних технологій, класифікація, принципи роботи, застосування в різних сферах; основні функціональні можливості та архітектура CRM-систем; Інтеграція технологій, проблеми, виклики та стандарти інтеграції;
- b) дослідницько-аналітичний розділ: аналіз існуючих рішень для інтеграції когнітивних технологій у CRM-системи, огляд ринку рішень для інтеграції та перспективи розвитку;
- c) рекомендаційний розділ: організаційна структура підприємства, аналіз бізнес-процесів підприємства проекту, виявлення вузьких місць, вибір конкретних когнітивних технологій для інтеграції, оцінка економічної ефективності, вибір технологічної платформи, реалізація функціоналу;

d) дослідження з використанням комп'ютерних технологій: Microsoft Office Word для оформлення роботи, Canva для створення презентації, Miro для таблиць, схем, Figma для підготовки прототипів;

5. Графічний матеріал за розділами: таблиці, малюнки, структура декомпозиції робіт проекту, організаційна підприємства, прототипи сторінок модуля.

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Збір матеріалів обраного напрямку роботи	15.07.24 – 28.07.24
Опрацювання та аналіз матеріалів роботи	29.07.24 – 16.08.24
Вступ	17.08.24 – 01.09.24
Розділ 1. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ВЗАЄМОВІДНОСИНАМИ З КЛІЄНТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В СФЕРІ КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА	02.09.24 – 20.09.24
Розділ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ КОГНІТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У CRM-СИСТЕМИ	21.09.24 – 15.10.24
Розділ 3. КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕГРАЦІЇ КОГНІТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У CRM-СИСТЕМИ КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА	16.10.24 – 05.11.24
Висновки	05.11.24
Остаточне оформлення роботи	06.11.24 – 10.11.24
Перевірка роботи на плагіат	11.11.24
Попередній захист роботи на кафедрі	13.11.24
Захист роботи на кафедрі	14.11.24

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1.			
Розділ 2.			
Розділ 3.			

8. Дата видачі завдання _____

Зав. кафедри	_____	Бушуєв С.Д.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник	_____	Єгорченкова Н.Ю.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Студент	_____	Чернова О.В.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)

РЕЗЮМЕ (summary) <i>до атестаційної випускної роботи студента:</i>		Чернова Олена Вікторівна	
ЗВО	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема	Інтеграція когнітивних технологій у CRM системи комунального господарства		
Освітній ступінь	Магістр за освітньо-професійною програмою навчання		
Факультет	Автоматизації і інформаційних технологій		
Кафедра	Управління проектами		
Спеціальність	126. “Інформаційні системи та технології”		
Спеціалізація	Штучний інтелект. Когнітивні технології		
Керівник	Єгорченкова Наталія Юріївна, д.т.н., професор		
Обсяг роботи:	<i>пояснювальна записка, сторінок</i>	<i>розділів</i>	<i>слайдів презентації</i>
	78	3	
Розділ 1. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ВЗАЄМОВІДНОСИНАМИ З КЛІЄНТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В СФЕРІ КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА	<p>У першому розділі було проведено аналіз сучасного стану та перспектив розвитку когнітивних технологій, їх класифікація та принципи роботи когнітивних технологій. Розглянуті варіанти застосування когнітивних технологій в різних сферах.</p> <p>Крім того, надано означення CRM-системи. Проаналізовані основні функціональні можливості CRM-систем та їх еволюція. Розглянута архітектура сучасних CRM-систем. Проведена оцінка ролі CRM-систем у підприємствах що надають послуги у комунальній сфері. На завершення розглянуті методи інтеграції, та проблеми та виклики інтеграції.</p>		
Розділ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ КОГНІТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У CRM- СИСТЕМИ	<p>У другому розділі було проведено аналіз ринку рішень для інтеграції когнітивних технологій у CRM-системи. Проведено порівняння різних підходів, та проведений аналіз кейсів успішної інтеграції.</p> <p>Проаналізовані перспективи розвитку когнітивних технологій в контексті CRM-систем підприємств комунального господарства. Розглянуті можливі сценарії розвитку CRM-систем. Оцінений вплив когнітивних технологій на бізнес-процеси комунальних підприємств.</p>		

<p><i>Розділ 3. КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕГРАЦІЇ КОГНІТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У CRM-СИСТЕМИ КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА</i></p>	<p>У третьому розділі був проведений аналіз бізнес-процесів підприємства. Виявлені вузькі місця, які можуть бути вирішені за допомогою когнітивних технологій. Обґрунтований вибір конкретних когнітивних технологій для інтеграції для проекту. Описаний функціонал майбутньої системи та розроблена архітектура системи.</p> <p>Проведена оцінка економічної ефективності. Надано обґрунтування вибору конкретної платформи та проведений аналіз її переваг і недоліків. Розроблений інтерфейс користувача. Описана реалізація алгоритмів роботи когнітивних компонентів. Описано тестування та оцінка ефективності. Підведені підсумки дослідження. На завершення надані рекомендації щодо подальшого розвитку.</p>
<p>Висновки по роботі:</p>	<p>В атестаційній роботі на здобуття освітнього ступеня магістра був проведений аналіз когнітивних технологій і їх інтеграції в CRM-системи, що є важливим кроком для розуміння їх потенціалу в комунальній сфері. Розглянутий не лише сучасний стан і перспективи розвитку, але й детально проаналізований ринок рішень, що допомогло вибрати найкращі підходи для проекту.</p> <p>Були виявлені вузькі місця у бізнес-процесах і проведено обґрунтування вибору конкретних технологій для впровадження інновацій та розроблена архітектура. Визначені шляхи оптимізації витрат. Оцінка економічного ефекту від впровадження дозволяє сподіватися до швидку окупності інвестицій. Проведений аналіз ризиків та шляхів їх подолання. Робота над проектом проходить у визначені терміни і на даному етапі знаходиться на завершальній стадії.</p>
<p>Ключові слова: CRM-система, когнітивні технології, методи інтеграції, бізнес-процеси, архітектура сучасних CRM-систем, комунальне підприємство. Keywords: CRM system, cognitive technologies, integration methods, business processes, architecture of modern CRM systems, utility company.</p>	

Студент:

Чернова О.В.

Керівник:

Єгорченкова Н.Ю.

“ ___ ” листопада 2024 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ

Факультет автоматизації і інформаційних технологій

Кафедра управління проектами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Бушуєв С. Д.

“ ___ ” _____ 2024 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

**Інтеграція когнітивних технологій
у CRM системи комунального господарства**

(назва)

Виконав студент групи:

Чернова Олена Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: 126. “Інформаційні системи та технології”

Спеціалізація: Штучний інтелект. Когнітивні технології

Керівник: Єгорченкова Наталія Юріївна

(прізвище, ініціали,)

Д.Т.Н., професор

науковий ступінь, вчене звання

Рецензент: _____

(прізвище, ініціали,)

_____ науковий ступінь, вчене звання посада

Київ 2024 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ВЗАЄМОВІДНОСИНАМИ З КЛІЄНТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В СФЕРІ КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА	12
1.1. Когнітивні технології: сучасний стан та перспективи розвитку	12
1.1.1. Когнітивні технології: сучасний стан та перспективи розвитку	12
1.1.2. Класифікація когнітивних технологій.....	13
1.1.3. Основні принципи роботи когнітивних технологій.....	14
1.1.4. Застосування когнітивних технологій в різних сферах.....	15
1.2. CRM-системи: концепція, функціональність, архітектура	18
1.2.1. Означення CRM-системи.....	18
1.2.2. Еволюція CRM-систем.....	19
1.2.3. Основні функціональні можливості CRM-систем	20
1.2.4. Архітектура сучасних CRM-систем	21
1.2.5. Роль CRM-систем у підприємствах комунального господарства	23
1.3. Інтеграція технологій: концепції та методологія	27
1.3.1. Поняття інтеграції інформаційних систем.....	27
1.3.2. Методи інтеграції (пряма, опосередкована, хмарна).....	28
1.3.3. Проблеми та виклики інтеграції	29
1.3.4. Стандарти інтеграції.....	30
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 1	32
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ КОГНІТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У CRM-СИСТЕМИ	34
2.1. Огляд ринку рішень для інтеграції	34
2.1.1. Порівняння різних підходів.....	34
2.1.2. Аналіз кейсів успішної інтеграції.....	38
2.2. Перспективи розвитку когнітивних технологій в контексті CRM-систем підприємств комунального господарства.....	41
2.2.1. Тенденції розвитку когнітивних технологій	42
2.2.2. Можливі сценарії розвитку CRM-систем	43

2.2.3. Вплив когнітивних технологій на бізнес-процеси комунальних підприємств.....	44
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 2	46
РОЗДІЛ 3. КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕГРАЦІЇ КОГНІТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У CRM-СИСТЕМИ КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА	48
3.1.1. Аналіз бізнес-процесів підприємства.....	50
3.1.2. Виявлення вузьких місць, які можуть бути вирішені за допомогою когнітивних технологій	52
3.2. Розробка концепції	54
3.2.1. Вибір конкретних когнітивних технологій для інтеграції	54
3.2.2. Опис функціоналу майбутньої системи	57
3.2.3. Розробка архітектури системи	58
3.3. Оцінка економічної ефективності	60
3.3.1. Розрахунок очікуваних витрат на впровадження.....	60
3.3.2. Оцінка потенційної економії та збільшення доходів.....	62
3.4. Розробка прототипу системи	64
3.4.1. Вибір технологічної платформи	64
- Обґрунтування вибору конкретної платформи	64
- Аналіз переваг і недоліків обраної платформи.....	66
3.4.2. Реалізація функціоналу	68
- Розробка інтерфейсу користувача.....	68
- Реалізація алгоритмів роботи когнітивних компонентів.....	69
- Інтеграція з існуючою системою	70
- Ризики	71
- Тестування та оцінка ефективності.....	75
- Підсумки дослідження	76
- Перспективи подальшого розвитку	77
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 3	78
ВИСНОВКИ.....	80
ДОДАТКИ.....	86

ВСТУП

Когнітивна наука в найширшому розумінні — це сукупність знань, яка вивчає пізнання, процеси отримання, зберігання, перетворення та використання знань. Більш вузько, це міждисциплінарне дослідження того, як ми отримуємо та використовуємо знання. Основні компоненти цієї науки включають в себе експериментальну психологію, філософію свідомості, когнітивну антропологію, нейронауку, лінгвістику, інформатику та штучний інтелект.

Вважається, що когнітивна наука виникла 11 вересня 1956 року на симпозіумі в Массачусетському технологічному інституті, коли було представлено три важливі доповіді.

Це були роботи Джорджа Міллера «Магічне число 7 ± 2 » [2] про обмеження пам'яті людини, Ноєма Хомського «Три моделі мови», а також Алана Ньюелла і Герберта Саймона про штучний інтелект та комп'ютерне моделювання.

Історики від науки виділяють три основні етапи розвитку когнітивної науки: винайдення комп'ютерів і створення програм, які імітують людське мислення; розвиток когнітивної психології, яка вивчає обробку інформації; і розвиток теорії граматики і лінгвістики. За останні два десятиліття когнітивна наука швидко інтегрувалася і тепер часто розглядається як єдина наука.

У сучасному світі технології розвиваються дуже стрімко. Підприємства сьогодні стикаються з необхідністю підвищення ефективності та якості обслуговування клієнтів тому, що тільки це дозволяє компаніям бути конкурентноспроможними на ринку послуг. CRM-системи вже стали невід'ємною частиною управління взаємовідносинами з клієнтами, але їх інтеграція з когнітивними технологіями відкриває нові можливості для оптимізації процесів. Якщо раніше комунальні підприємства важали питання конкуренції на ринку послуг неактуальним для себе, оскільки були монополістами в своїй сфері, то на сьогоднішній день ситуація координально змінилась.

Українське законодавство не стоїть на місці, з 2015 року мешканці

багатоквартирних будинків можуть самостійно обирати управляючу компанію для обслуговування багатоквартирного будинку, з 1 січня 2019 року в Україні запрацював ринок електроенергії, а з 1 серпня 2020 - ринок газу для населення. Все це робить ринок комунальних послуг конкурентним. Мешканці вже сьогодні можуть обирати надавача послуг електроенергії та газу, обслуговування прибудинкової території, провайдерів телекомунікаційних послуг, компанії повірки лічильників та інші. І з кожним днем перелік таких послуг розширюється.

Когнітивні технології, такі як штучний інтелект, обробка природної мови та прогнозна аналітика, здатні значно покращити взаємодію з клієнтами, автоматизувати рутинні завдання та забезпечити персоналізований підхід до кожного клієнта. Все це особливо важливо в умовах зростаючої конкуренції та підвищених очікувань споживачів.

Інтеграція когнітивних технологій може не лише підвищити задоволеність клієнтів, а й оптимізувати внутрішні процеси, що веде до зниження витрат та підвищення ефективності роботи підприємств. Таким чином, дослідження цієї теми є актуальним і має практичне значення для галузі.

Об'єктом дослідження є система управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) у сфері комунального господарства на прикладі підприємства, що надає мешканцям міста Київ послуги встановлення/повірки/ремонту всіх видів лічильників, укладення договорів з постачальниками води, тепла та електроенергії, супроводження перерахунків за отримані послуги. Буде розглянуто як функціонує система і взаємодіє з клієнтами.

Предмет дослідження – конкретні когнітивні технології, які допомагають автоматизувати процеси обробки запитів клієнтів та аналізувати їх поведінку і можуть бути інтегровані в CRM системи.

Мета і завдання магістерської роботи – визначити, як інтеграція когнітивних технологій може підвищити ефективність CRM систем у комунальному господарстві, проаналізувати існуючі технології, розробити рекомендації щодо їх впровадження, а також оцінити потенційні переваги та ризики.

Методи дослідження. Під час виконання роботи використовувалися різні методи, такі як аналіз літератури, опитування експертів у галузі, моделювання процесів, а також експериментальні дослідження для тестування впроваджених технологій.

Актуальність: Очікування клієнтів від підприємств сфери обслуговування постійно зростають і підприємства комунальної сфери не є виключенням. На сьогоднішній день компанії, змушені підпримувати високий рівень обслуговування і якщо вони хочуть бути конкурентноспроможними на ринку, то робота над підвищенням ефективності та оптимізація витрат – це єдиний вихід. У цьому контексті, інтеграція когнітивних технологій стає не просто бажаною, а необхідною.

Наприклад, для зменшення навантаження на персонал і підвищення швидкості обробки запитів клієнтів можуть бути використані такі когнітивні технології як штучний інтелект і обробка природної мови, вони дозволять автоматизувати рутинні процеси. Це особливо важливо в умовах, коли обсяг запитів постійно зростає.

За допомогою когнітивних технологій можна покращити якість взаємодії з клієнтами, забезпечивши персоналізований підхід до кожного та швидке реагування на їхні потреби, що також підвищить задоволеність клієнтів та зміцнить їх лояльність до компанії.

Впровадження когнітивних технологій звичайно потребує матеріальних вкладень на етапі впровадження, але це сприяє зниженню витрат у майбутньому, оскільки автоматизація процесів дозволяє оптимізувати використання ресурсів і зменшує потребу в ручній праці.

Отже, дослідження цієї теми є актуальним і має велике значення для розвитку комунального господарства, оскільки сприяє підвищенню ефективності, якості обслуговування та конкурентоспроможності підприємств.

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ВЗАЄМОВІДНОСИНАМИ З КЛІЄНТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В СФЕРІ КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

1.1. Когнітивні технології: сучасний стан та перспективи розвитку

1.1.1. Когнітивні технології: сучасний стан та перспективи розвитку

Когнітивні технології – представляють собою сукупність алгоритмів, методів і програм, які моделюють пізнавальні здібності мозку людини такі як мислення, пам'ять, сприйняття, навчання для вирішення конкретних прикладних задач. Вони націлені на створення систем, що можуть мислити, приймати рішення, навчатися та в цілому взаємодіяти з навколишнім світом так, як це роблять люди. Тобто, ці технології намагаються імітувати людський інтелект, щоб виконувати завдання, які раніше виконувалися людьми [3].

Інтерес до когнітивних технологій зростає з кожним роком. Це пояснюється поєднанням досягнень в технічній сфері та проривними дослідженнями людського мозку. Сама ідея, яка лежить в основі сучасних когнітивних технологій, була сформульована ще в 1960-х роках Норбертом Вінером і Джоном фон Нейманом — засновниками кібернетики, саме вони вирішили об'єднати обчислювальні можливості комп'ютера з когнітивними здібностями людського мозку.

На сьогоднішній день когнітивні технології є однією з найдинамічніших галузей у сфері інформаційних технологій. Вони включають в себе технології, які дозволяють комп'ютерам і системам "розуміти" та "вчитися" на основі даних, а саме: штучний інтелект, обробку природної мови, машинне навчання, комп'ютерне бачення та інші.

Сьогодні важко знайти галузь в якій не були б застосовані когнітивні технології, від медицини до фінансів і, звісно, у сфері управління взаємовідносинами з клієнтами. Вони дозволяють автоматизувати монотонні, нудні процеси та аналізують великі обсяги даних, допомагають швидше

реагування на проблеми для прийняття обґрунтованих рішень, покращують якість обслуговування клієнтів, забезпечуючи персоналізований підхід до кожного, роблять роботу бізнесів відкритою та прозорою.

Щодо перспектив розвитку, інноваційна трансформація суспільства, зокрема його цифровізація (українська концепція "держава у смартфоні"), ставить нові вимоги, тому очікується, що когнітивні технології будуть продовжувати інтегруватися в різні аспекти бізнесу та повсякденне життя. Зокрема, у CRM системах впровадження когнітивних технологій дозволить ще більше персоналізувати взаємодію з клієнтами, передбачати їхні потреби та забезпечувати безперервний зворотний зв'язок. Розвиток технологій обробки природної мови та емоційного інтелекту дозволить зробити взаємодію з системами ще більш природною та ефективною [7], [11].

1.1.2. Класифікація когнітивних технологій

Класифікація когнітивних технологій досить різноманітна, оскільки вони охоплюють широкий спектр інструментів і методів. Виділимо основні з них:

- Моделювання когнітивних процесів – створення систем, які здатні виконувати завдання, що вимагають розуміння, міркування, навчання та адаптації.
- Штучний інтелект – технології, що імітують когнітивні функції людини, тобто виконання машинами завдань, які раніше виконувалися людьми (наприклад: системи для розпізнавання образів, прийняття рішень, прогнозування тощо).
- Машинне навчання – основа когнітивних технологій, воно системам навчатися на даних без явного програмування (може бути супервізованим, несупервізованим або з підкріпленням).
- Глибоке навчання – використовує штучні нейронні мережі для аналізу великих обсягів даних (підмножина машинного навчання).
- Обробка природної мови – технології, що дозволяють машинам розуміти,

генерувати та інтерпретувати людську мову (використовуються в чат-ботах, системах перекладу, аналізі настроїв тощо).

- Комп'ютерний зір – здатність систем сприймати та інтерпретувати візуальну інформацію з навколишнього середовища (використовуються при розпізнаванні обличч, автоматизованих системах контролю якості, аналізі зображень, тощо).
- Аналіз даних та прогнозна аналітика – технології, що використовуючи когнітивні алгоритми здатні аналізувати великі обсяги даних і прогнозувати майбутні тенденції або поведінку.
- Роботизовані процеси автоматизації – процеси, що часто використовують когнітивні технології для виконання таких складних завдань як обробка документів або інтеграція даних та інше (це більше стосується автоматизації).

1.1.3. Основні принципи роботи когнітивних технологій

Основні принципи роботи когнітивних технологій базуються на здатності систем "навчатися" та адаптуватися на основі отриманих даних. Розглянемо ключові принципи, які визначають функціонування когнітивних технологій:

- Навчання на даних - для навчання когнітивні технології використовують великі обсяги даних, це дозволяє їм виявляти закономірності, робити прогнози та приймати рішення на основі аналізу цих даних.
- Адаптивність - здатність адаптуватися до нових даних або змін у середовищі, що дозволяє їм постійно вдосконалювати свої алгоритми та результати.
- Автоматизація – здатність автоматизувати однотипні, монотонні завдання, це дозволяє звільнити час для більш складних або творчих завдань (особливо корисно в CRM системах, де автоматизація пришвидшує роботу з клієнтами і дозволяє швидко та якісно відповідати на їх запити).
- Інтерактивність – можливість взаємодіяти з користувачами на природній мові, це робить технології більш доступними та зручними у використанні.
- Розуміння контексту – здатність систем розуміти контекст, в якому вони

працюють, дозволяє їм надавати релевантні та точні результати.

- Прогнозування – аналіз історичних даних, дозволяє цим технологіям прогнозувати майбутні події або поведінку, що є незамінним при прийнятті рішень.

Якщо говорити про принципи роботи когнітивних технологій які можуть суттєво підвищити ефективність роботи саме комунальних підприємств, необхідно звернути увагу в першу чергу на автоматизацію. Автоматизація може значно полегшити обробку запитів від громадян. Це дозволить швидше реагувати на запити, автоматично розподіляти їх між відповідними підрозділами та навіть вирішувати деякі з них без участі людини, а також знижує ризик помилки. Це не тільки підвищує швидкість обслуговування, але й зменшує навантаження на фахівців. Ще одним важливим принципом є інтерактивність. Завдяки можливості взаємодії на природній мові, громадяни можуть легше отримувати інформацію та підтримку, що підвищує загальну задоволеність обслуговуванням. Це особливо важливо для людей, які не завжди можуть чітко сформулювати свої запити в традиційних формах. Прогнозування також відіграє важливу роль. Завдяки аналізу історичних даних, CRM системи можуть передбачати пікові періоди запитів або потреби в певних послугах, що дозволяє комунальним підприємствам краще планувати свої ресурси і запобігати затримкам.

1.1.4. Застосування когнітивних технологій в різних сферах

Сьогодні когнітивні технології вже знайшли застосування в усіх сферах діяльності людини і з кожним днем їх вплив зростає та стає все більш відчутним у різних аспектах нашого життя. Вони дозволяють швидко обробляти великі обсяги даних аналізуючи їх, допомагають робити прогнози та оптимізувати процеси, замінюють людину у виконанні рутинних процесів, забезпечують персоналізацію в роботі з клієнтами. Все це покращує якість обслуговування та підвищує ефективність діяльності підприємства в цілому, надає конкурентну перевагу на ринку послуг у будь-якій сфері.

Розглянемо, як когнітивні технології використовуються в деяких ключових галузях:

– Охорона здоров'я

Когнітивні технології допомагають у діагностиці захворювань, аналізі медичних зображень, розробці персоналізованих планів лікування та навіть у прогнозуванні епідемій. Допомагають у розробці ліків. Завдяки здатності аналізувати великі обсяги медичних даних, виявляються закономірності, які можуть бути неочевидними для лікарів. Сьогодні люди навіть у найвіддаленіших куточках можуть отримувати якісну, кваліфіковану допомогу. Зменшується ризик «людського фактору» при діагностиці.

– Фінанси

Використовуються для автоматизації процесів, таких як обробка транзакцій, виявлення шахрайства та управління ризиками, алгоритмічна торгівля. Аналізуючи фінансові звички та потреби клієнтів, когнітивні технології допомагають у створенні персоналізованих фінансових рекомендацій.

– Освіта

Когнітивні технології можуть допомогти у навчанні, зроблять його більш інтерактивним і ефективним. Допоможуть автоматизувати завдання, адаптувати навчальні матеріали під індивідуальні потреби студентів, розробити індивідуальні програми навчання, зможуть надати зворотний зв'язок у реальному часі. Особливо актуальним це стало в період Covid пандемії, школярі і студенти не могли відвідувати навчальні заклади.

– Транспорт

В цій сфері когнітивні технології сприяють розвитку автономних транспортних засобів, допомагають з побудовою та оптимізацією маршрутів. Вони можуть аналізувати дані з сенсорів і камер, щоб забезпечити безпеку та

ефективність руху, управляти трафіком.

– Роздрібна торгівля

Допомагають в аналізі поведінки клієнтів, прогнозуванні спросу на ті чи інші товари, управлінні запасами, розрахунках оптимальної вартості на продукцію чи послугу та персоналізації маркетингових кампаній. Це дозволяє компаніям краще розуміти своїх клієнтів і підвищувати рівень обслуговування.

– Виробництво

Когнітивні технології допомагають моніторити виробничі процеси, автоматизувати їх, оптимізувати ланцюги постачання, прогнозують поломки обладнання та попит на продукцію. Це підвищує ефективність і знижує витрати.

Окремо хочу відзначити вплив когнітивних технологій на діяльність підприємств комунального господарства. Вони можуть стати справжнім каталізатором змін, підвищуючи ефективність і якість послуг, які надаються клієнтам. Вони допомагають створювати "розумні міста" де інфраструктура, транспорт та послуги управляються за їх допомогою та спрощують життя мешканців. Україна є яскравим прикладом застосування когнітивних технологій для розвитку міста. В Україні реалізується концепція "держава у смартфоні". За розвитком цифрових держпослуг Україна на сьогоднішній день посідає 5 місце у світі, лише за п'ять років наша країна пододала шлях в 97 позицій, перемістившись у світовому рейтингу з 102-ого місця на п'яте.

Ось декілька прикладів застосування когнітивних технологій в діяльності комунальних підприємств:

- Обробка запитів, що надходять від громадян – єдина для всіх муніципальних підприємств, автоматизована система дозволить оптимізувати обслуговування громадян, швидше реагуючи на потреби клієнтів. Наприклад, чат-боти на основі обробки природної мови можуть надавати інформацію про послуги, аварійні ситуації, планову відключення та інше.
- Аналіз даних з сенсорів і камер – дозволяє вчасно виявляти проблеми та

запобігати аваріям, муніципальні служби можуть таким чином ефективніше управляти інфраструктурою міста, такою як водопостачання та каналізація освітлення, дороги.

- Аналіз історичних даних про накопичення сміття допомагає в плануванні оптимальних маршрутів збору сміття та кількості необхідних ресурсів.
- Аналіз великих обсягів даних допомагає прогнозувати потреби у розвитку міста, таких як транспортні потоки, забудова нових районів або розширення інфраструктури.
- Системи на основі штучного інтелекту можуть відстежувати якість повітря, рівень шуму та інші екологічні показники допомагаючи комунальним службам приймати обґрунтовані рішення щодо поліпшення екологічної ситуації.
- Когнітивні технології допомагають з моніторингом безпеки в громадських місцях, координацією дій під час надзвичайних ситуацій, таких як пожежі або повені.

Ці технології роблять життя в містах більш зручними та безпечними для мешканців значно покращуючи його якість.

Важливо розуміти, що когнітивні технології не замінюють людину, а доповнюють її можливості, дозволяючи автоматизувати одноманітні завдання та приймати більш обґрунтовані рішення.

1.2. CRM-системи: концепція, функціональність, архітектура

1.2.1. Означення CRM-системи

Системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM-системи) є важливим інструментом для будь-якої організації, яка прагне ефективно взаємодіяти зі своїми клієнтами. CRM-система — це програмне забезпечення, яке допомагає організаціям керувати взаємодією як поточними так і з потенційними клієнтами. Основна мета системи полягає в поліпшенні відносин з клієнтами, підвищенні рівня їх задоволеності та збільшенні кількості продажів. Вона

акомулює в собі всю інформацію про клієнтів і їх замовлення, зберіє її, відстежувати історію взаємодії з компанією, допомагає аналізувати дані для виявлення тенденцій і прийняття обґрунтованих рішень.

Функціональні можливості стандартної CRM-системи зазвичай включають в себе: організацію, систематизацію та зберігання інформації про клієнтів (включаючи контактні дані, історію покупок та взаємодій), контроль за процесом продажів (прогнозування продажів, управління лідами), управління запитамі клієнтів (забезпечення якісного обслуговування, відстеження статусу замовлень), збір та аналіз даних для створення звітів, які допомагають зрозуміти поведінку клієнтів та ефективність бізнес-процесів, планування та проведення маркетингових кампаній (сегментація клієнтів, аналіз ефективності кампаній).

Залежно від потреб і можливостей організації, архітектура CRM-системи може бути хмарною або локальною та варіюється від простих програмних рішень до складних платформ з інтегрованими в них сторонніми сервісами та іншими системами підприємства.

Впровадження CRM-системи може значно покращити ефективність взаємодії з клієнтами, але важливо правильно підібрати систему, яка відповідатиме специфічним потребам бізнесу.

1.2.2. Еволюція CRM-систем

Еволюція CRM-систем — яскраво відображає зміни в підходах до управління взаємовідносинами з клієнтами протягом останніх десятиліть.

Спочатку, CRM-системи – це були звичайні, прості базами даних, які використовувалися для зберігання контактної інформації клієнтів. Це був період, коли акцент робився на зборі інформації про клієнтів та управлінні продажами. Основною метою в той час було підвищення продажів через забезпечення доступу до інформації про клієнтів для покращення обслуговування.

З часом, в CRM-системи почали інтегрувати функції маркетингу, автоматизуючи ці процеси. Розвиток інтернету та електронної пошти відкрив нові

канали комунікації з клієнтами. Все це дозволило компаніям краще сегментувати клієнтів і проводити адресні маркетингові кампанії.

У 2000-х роках CRM-системи стали більш інтегрованими, вони охопили всі аспекти взаємодії з клієнтами, включно з продажами, маркетингом та обслуговуванням. Завдяки хмарним рішенням, компанії отримали можливість зберігати дані в інтернеті та отримувати доступ до них з будь-якого місця. Це дозволило значно знизити витрати на впровадження та обслуговування CRM-систем.

Сьогодні CRM-системи використовують когнітивні технології, такі як штучний інтелект та машинне навчання, для аналізу великих обсягів даних і прогнозування поведінки клієнтів, що дає можливість не лише задовольняти потреби клієнтів, а й передбачати їх, запобігаючи негативним наслідкам, що значно підвищує рівень задоволеності клієнтів і ефективність бізнесу.

Еволюція систем управління взаємовідносинами з клієнтами демонструє, як можуть трансформуватися технології.

1.2.3. Основні функціональні можливості CRM-систем

Основні функціональні можливості CRM-систем є ключовими для ефективного управління взаємовідносинами з клієнтами [13].

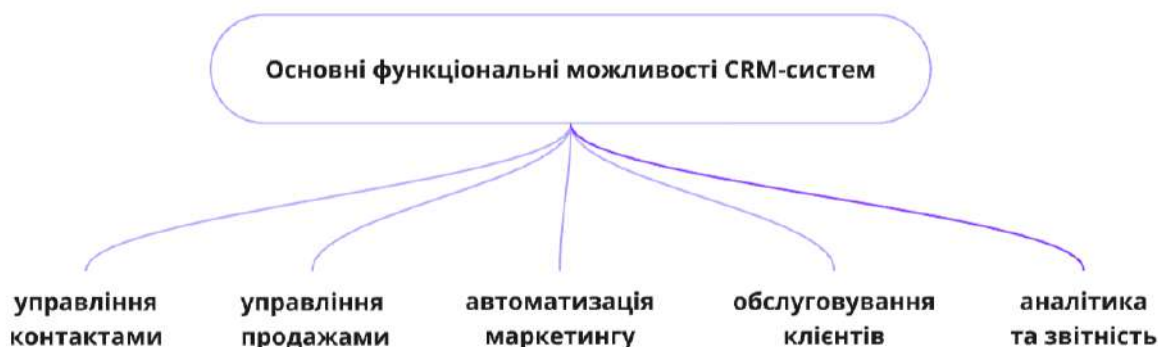


Рис. 1.1 Основні функціональні можливості CRM-систем

Основа будь-якої CRM-системи – це управління контактами. Система дозволяє зберігати та організовувати всю інформацію про клієнтів, включаючи їхні

контактні дані, історію замовлень та взаємодій. Це допомагає мати повну картину взаємовідносин з кожним клієнтом і надавати персоналізоване обслуговування.

Далі йде управління продажами. Системи дозволяють відстежувати повний цикл продажів від початку до кінця, керувати лідами, робити прогнози продажів та аналізувати ефективність команд продажів. Це оптимізує процеси і підвищує конверсію.

Ще одна важлива функція - автоматизація маркетингу. Вона дозволяє сегментувати клієнтів та відстежувати їхню поведінку, планувати та виконувати маркетингові кампанії, аналізувати їх ефективність. Це підвищує ефективність маркетингових зусиль і допомагає залучити більше клієнтів.

Обслуговування клієнтів. CRM-системи допомагають фіксувати запити клієнтів, керувати ними, відстежувати статус та забезпечувати якісне обслуговування. Надає фахівцю компанії швидкий доступ до повної історії взаємодії клієнта з компанією, що підвищує задоволеність клієнтів і зміцнює їхню лояльність.

Аналітика та звітність – ця функція дозволяє збирати та аналізують дані, створювати звіти. Все це необхідно для розуміння поведінки клієнтів та ефективності бізнес-процесів та підприємства в цілому. Саме на основі даних аналізу та звітності приймаються обґрунтовані рішення для покращення стратегії взаємодії з клієнтами.

Всі функціональні можливості роблять CRM-системи незамінним інструментом для будь-якої організації, яка прагне ефективно керувати взаємовідносинами з клієнтами та ефективно працювати на ринку послуг.

1.2.4. Архітектура сучасних CRM-систем

Архітектура сучасних CRM-систем є доволі складною і багат шаровою і саме це дозволяє їм забезпечувати високу продуктивність ефективно обробляючи великі обсяги даних. Розглянемо основні компоненти, які зазвичай входять до архітектури сучасних CRM-систем [9].

Інтерфейс користувача - це те, з чим взаємодіють користувачі, і він має бути зручним та інтуїтивно зрозумілим. Для того щоб користувач мав доступ до системи з будь-якого пристрою, інтерфейс має бути мобільним або веб-орієнтованим.

Бізнес-логіка системи обробляється сервером додатків. Це серце CRM-системи, саме тут відбувається обробка запитів користувачів, управління даними та реалізація бізнес-процесів.

База даних - зберігає всю інформацію про клієнтів, транзакції, історію взаємодій та інші дані, необхідні для роботи системи. Це один з найважливіших компонентів. Сьогодні в CRM-системах часто використовують реляційні бази даних, але за потреби, для обробки великих обсягів неструктурованих даних, сучасні системи можуть інтегруватися з нереляційними базами.

Інтеграційний шар дозволяє CRM-системі взаємодіяти з іншими системами підприємства (наприклад: ERP, системи управління ланцюгами постачання, зовнішні сервіси, такі як соціальні мережі та довідник адрес, телефонія, сайт компанії та інші). Це забезпечує цілісність даних і дозволяє отримувати повну картину взаємодії з клієнтами.

Аналітичний модуль — це ще один важливий компонент, він дозволяє аналізувати дані, генерувати звіти та робити прогнози. Завдяки когнітивним технологіям, таким як штучний інтелект, аналітичний модуль може надавати глибокі інсайти та рекомендації для покращення роботи з клієнтами, виявляючи приховані рушійні сили в їх поведінці та персоналізуючи пропозиції, оцінюючи ефективність кожного з маркетингових каналів та оптимізуючи бюджет, що в кінцевому результаті призводить до збільшення продажів та підвищення лояльності клієнтів.

Сучасні CRM-системи також можуть включати хмарні рішення, що дозволяє зберігати дані в інтернеті та забезпечувати доступ до них з будь-якої точки. Для організацій, які прагнуть знизити витрати на інфраструктуру та забезпечити гнучкість у роботі це особливо важливо.

1.2.5. Роль CRM-систем у підприємствах комунального господарства

CRM-системи відіграють надзвичайно важливу роль у підприємствах комунального господарства, допомагаючи оптимізувати взаємодію з клієнтами та підвищити ефективність надання послуг.

Вони дозволяють покращити обслуговування клієнтів та забезпечують централізоване зберігання всієї інформації про клієнтів, що дозволяє швидко і точно відповідати на запити громадян, відстежувати їхні запити та забезпечувати персоналізоване обслуговування.

CRM-системи сприяють автоматизації процесів. Включаючи автоматизацію прийому та обробки запитів, планування робіт, управління заявками на послуги та багато іншого. Це допомагає зменшити час на виконання рутинних завдань і підвищити загальну ефективність кожного фахівця та підприємства в цілому.

Також важливою є роль CRM у плануванні та управлінні ресурсами. Системи дозволяють відстежувати використання ресурсів, планувати їхнє розподілення та оптимізувати витрати. Це особливо важливо для підприємств комунального господарства, які мають справу з великими обсягами даних та обмежені в ресурсах (як матеріальних так і людських).

Крім того, CRM-системи допомагають аналізувати дані. Вони надають компаніям інструменти для збору та аналізу даних про взаємодію з клієнтами, що дозволяє прогнозувати потреби, виявляти тенденції та покращувати стратегії обслуговування.

І нарешті, CRM-системи сприяють підвищенню прозорості та підзвітності. Вони дозволяють контролювати взаємодію з клієнтами на будь-якому етапі, це гарантує прозорість у наданні послуг та підвищує довіру громадян до підприємства.

Яка сама система використовується на підприємстві залежить лише від бюджету підприємства. На сьогоднішній день більшість комунальних підприємств використовують єдину систему українського розробника АТ “ІнфоПлюс” який є постачальником комплексних рішень АСКОД на базі програмного забезпечення

системи електронного документообігу. Дана система є доволі зручною і не дорогою для документообігу підприємства (5 робочих місць коштують 1 980 грн/місяць), але додавання будь-яких додаткових модулів коштує в середньому 6 000 тис. грн. на місяць, до того ж перелік цих додаткових модулів дуже обмежений (договори, судові справи, електронний архів) [14].

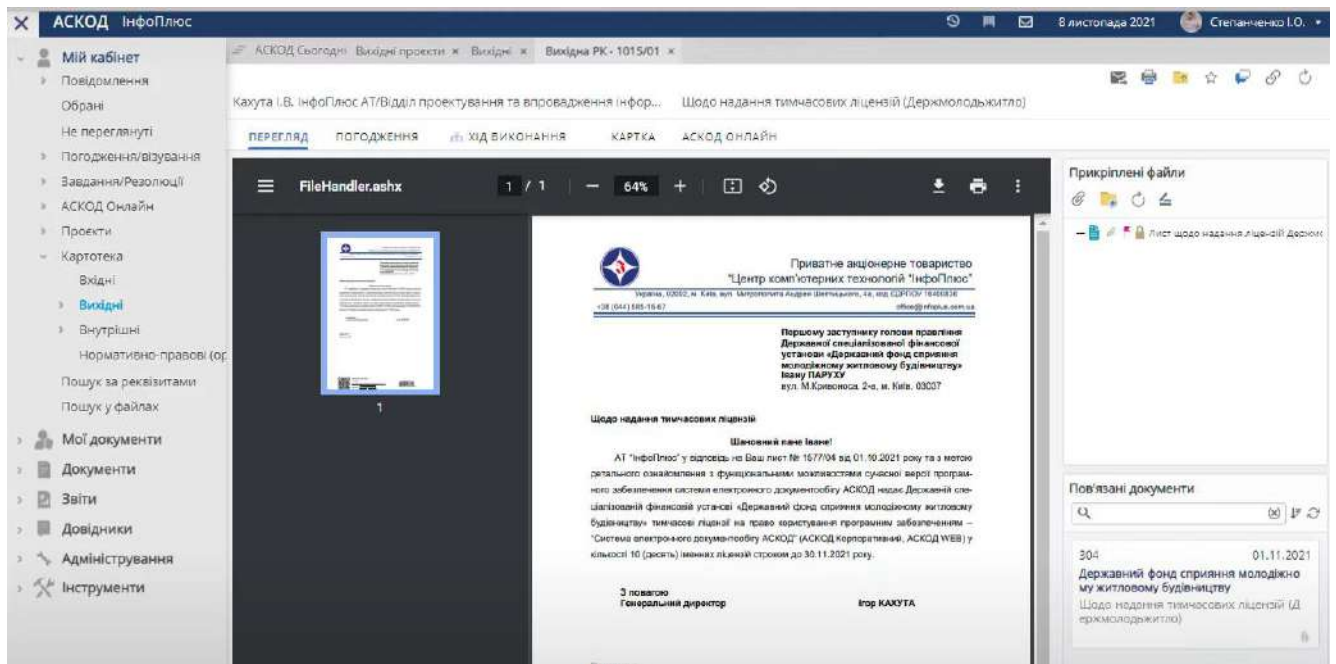


Рис. 1.2 Система електронного документообігу АСКОД

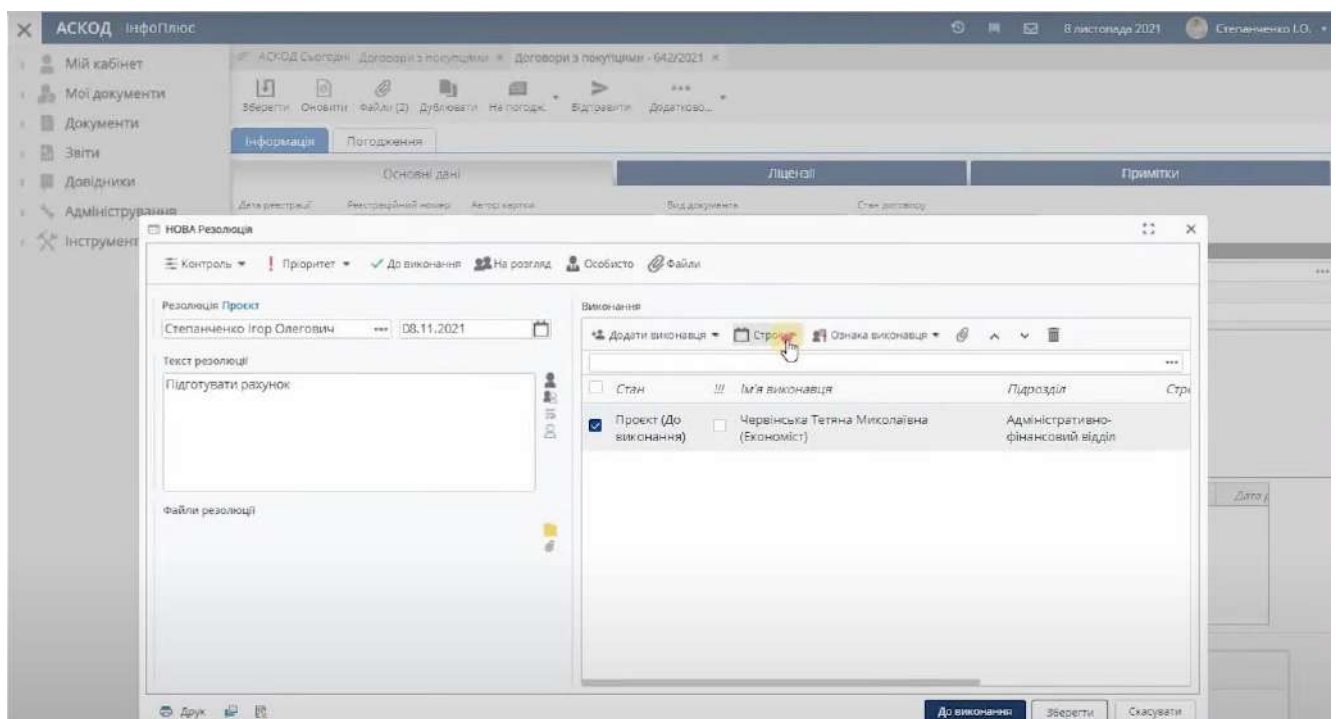


Рис. 1.3 Приклад призначення відповідального в системі АСКОД

Тобто, дана система є зручною саме для обліку документів, враховуючи, що системою користуються як органи місцевого самоврядування так і комунальні підприємства – це пришвидшує обмін документами між організаціями, дозволяє контролювати всі звернення мешканців міста. В система дозволяє створити звернення, зареєструвати письмове звернення, а сканер вбудований в систему дозволяє образу прикріпити це звернення в систему (див. рис. 1.2), гнучка система надає можливість призначити відповідальних (див. рис. 1.3) та проконтролювати дотримання термінів. Все це дозволяє органам місцевого самоврядування контролювати якість надання комунальних послуг в місті та, відповідно, підвищує рівень довіри мешканців до влади.

Що стосується таких важливих для комунальних підприємств питань як аналіз та облік аварійних ситуацій, відповідно до Постанови Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг яка набула чинності 29.07.2020 впровадження геоінформаційної системи (ГІС) інженерних мереж даних підприємств має обов'язковий характер. Система складається з трьох підсистем: цифрова карта інженерних мереж (див. рис. 1.4), підсистема моніторингу аварійних ситуацій (див. рис. 1.5), підсистема оперативного диспетчерського моніторингу стану інженерних мереж (див. рис. 1.6). ГІС створена для того щоб автоматизувати роботу фахівців муніципальних диспетчерських служб (водоканалу, електромереж, облгазу та ін.). ГІС як і АСКОД адаптована для задоволення потреб органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, комунальних підприємств та громадян [14].



Рис. 1.4 Цифрова карта інженерних мереж

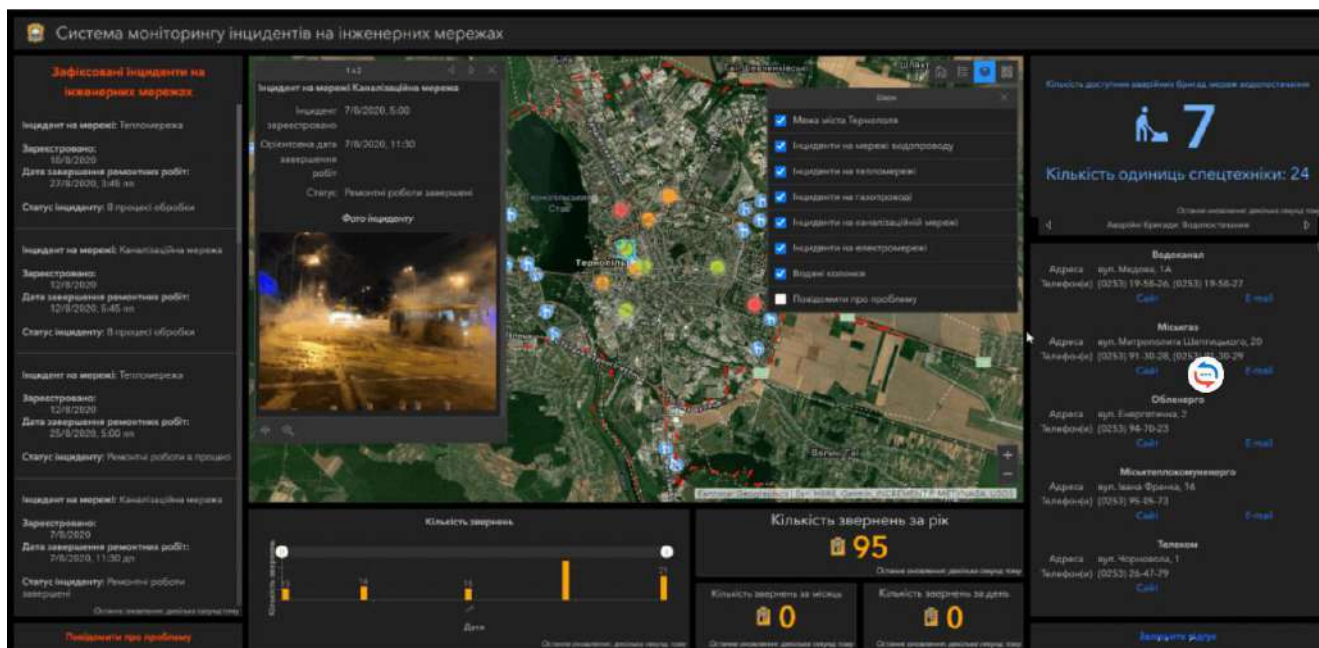


Рис. 1.5 Підсистема моніторингу аварійних ситуацій



Рис. 1.6 Підсистема оперативного диспетчерського моніторингу стану інженерних мереж

Крім двох вищезазначених систем підприємства, що надають послуги в комунальній сфері мають що найменше ще білінг, програму для ведення бухгалтерського обліку та програму яка супроводжує роботу кол-центра, тощо. Тобто, основна проблема в тому, що відсутня система яка б дозволила об'єднати всі бізнес-процеси підприємства в єдине ціле і забезпечити ведення управлінського обліку. Єдина компанія в Києві яка має модульну SAP ERP систему, що дозволяє об'єднати всі бізнес-процеси в єдине ціле - це Київські електромережі. Дана

система має високу вартість і потребувала довготривалого підлаштування під специфіку підприємства.

Мале підприємство не може дозволити собі таких витрат, тому як правило зупиняється на ідеї застосування CRM-системи власної розробки.

1.3. Інтеграція технологій: концепції та методологія

1.3.1. Поняття інтеграції інформаційних систем

Інтеграція когнітивних технологій у CRM-системи, особливо в сфері комунального господарства, є складним, але надзвичайно перспективним процесом. Процес об'єднання різних систем і програмних додатків в єдину, злагоджену екосистему охоплює кілька ключових аспектів. Почнемо з концепцій інтеграції. Однією з ключових ідей є створення системи, яка буде не лише зберігти та обробляти дані, але й використовуватиме когнітивні технології для аналізу та прогнозування. Можемо розглядати використання штучного інтелекту для автоматизації обробки запитів клієнтів, аналізу їхньої поведінки та формування персоналізованих рекомендацій.

Така технічна інтеграція передбачає з'єднання різних систем через API, веб-сервіси або інші протоколи обміну даними. Це поєднує різні програми і дозволяє їм обмінюватися даними в реальному часі, забезпечує цілісність інформації.

Також дуже важливою є процесна інтеграція, яка зосереджується на об'єднанні різних бізнес-процесів компанії в єдине ціле, забезпечуючи безперервний потік інформації між різними підрозділами або функціями підприємства. Це вкрай необхідно для уникнення дублювання зусиль та підвищує загальну ефективність підприємства.

Ще один важливий аспект, що дозволяє отримувати повну картину діяльності організації — це інтеграція даних, вона передбачає об'єднання даних з різних джерел у єдину базу даних або сховище. Це особливо важливо для

управлінського обліку при прийнятті обґрунтованих рішень на основі аналізу даних.

І нарешті, інтеграція користувачів, яка забезпечує єдиний інтерфейс для доступу до різних систем і додатків. Це робить роботу користувачів зручнішою і підвищує продуктивність їх роботи.

Інтеграція інформаційних систем є важливим кроком для будь-якої компанії, яка бажає підвищити свою ефективність і конкурентоспроможність.

1.3.2. Методи інтеграції (пряма, опосередкована, хмарна)

Отже, важливо чітко визначити цілі інтеграції. Це може бути як підвищення ефективності обслуговування, так і зменшення витрат або покращення взаємодії з клієнтами. Після цього слід провести аналіз існуючих процесів і визначити, які з них можуть бути покращені за допомогою когнітивних технологій.

Інтеграція інформаційних систем може здійснюватися різними методами, кожен з яких має свої переваги та недоліки. Розглянемо три основні методи інтеграції: пряму, опосередковану та хмарну інтеграцію.

Пряма інтеграція передбачає безпосереднє з'єднання між двома або більше системами. Це може бути реалізовано через API або інші протоколи, які дозволяють системам обмінюватися даними в режимі реального часу. Зазвичай, пряма інтеграція забезпечує високу швидкість і ефективність, але може бути складною в налаштуванні та підтримці, особливо якщо системи мають різні архітектури або протоколи.

Для опосередкованої інтеграції використовується проміжне програмне забезпечення або платформи, наприклад, такі як шини даних (ESB), або брокери повідомлень, для обміну даними між системами. Це зменшує складність інтеграції, оскільки всі системи підключаються до одного центрального вузла, який керує обміном. Такий підхід більш гнучкий і масштабований, але може вимагати додаткових ресурсів для налаштування та управління.

Хмарна інтеграція передбачає використання для об'єднання різних систем хмарних сервісів. Це може включати інтеграцію з хмарними CRM-системами, ERP або іншими додатками. Перевагою хмарної інтеграції є те, що вона забезпечує високу гнучкість та доступність, оскільки дані можуть бути доступні з будь-якого місця і в будь-який час, а також, вона дозволяє знизити витрати на інфраструктуру. Серед її недоліків – сумніви щодо безпеки даних.

Наступним кроком є вибір технологій. Це може бути будь-що, включаючи машинне навчання для аналізу даних, комп'ютерний зір для моніторингу інфраструктури, обробку природної мови для взаємодії з клієнтами тощо. Критерієм вибору є найкраща відповідність потребам підприємства.

Після вибору технологій, розробляється план впровадження, який включає тестування, навчання персоналу та інтеграцію з існуючими системами. Важливо забезпечити безперебійну роботу нових технологій з уже наявними процесами, без виникнення додаткових складнощів.

І нарешті, важливо портягом всього процесу розробки постійно оцінювати ефективність впроваджених рішень, збираючи зворотний зв'язок від користувачів та, за потреби, своєчасно вносити необхідні корективи. Це допоможе впевнитися, що інтеграція дійсно приносить користь і відповідає поставленим цілям.

1.3.3. Проблеми та виклики інтеграції

Інтеграція інформаційних систем, безумовно, надає значні переваги, але також вона може стати і джерелом численних викликів та проблем. Опис проблеми та викликів які можуть виникнути в ході інтеграції інформаційних систем відображено в табл. 1.1.

Важливо до початку процесу інтеграції чітко оцінити всі ризики та скласти план дій по роботі з ними. З метою нівелювання описаних проблем необхідно розробити детальний плану інтеграції в якому чітко визначити цілі, етапи, ресурси та відповідальних осіб. Для зменшення ризиків проводити процес інтеграції на кілька етапів для. Забезпечити навчання співробітників роботі з новою системою

та їх активну участь користувачів у процесі інтеграції. У разі виникнення у користувачів проблем при користуванні з новою системою забезпечити відповідну технічну підтримку. Для спрощення інтеграції застосовувати стандарти обміну даними. Забезпечити обов'язкове тестування системи після інтеграції.

Таблиця

1.1 Проблеми інтеграції

№	Проблема	Короткий опис
1	Несумісність даних	Системи можуть мати різні формати, структури та кодування даних
2	Відсутність єдиного стандарту	Немає загальноприйнятих стандартів обміну даними, що ускладнює інтеграцію
3	Технічні складнощі	Висока складність інтеграції різноманітних програмних і апаратних платформ
4	Висока вартість	Значні витрати на розробку, тестування та впровадження інтеграційних рішень
5	Часові обмеження	Довгий процес інтеграції може негативно вплинути на бізнес-процеси
6	Ризики для безпеки даних	Під час інтеграції можуть виникати вразливості, що створюють загрозу для безпеки даних.
7	Управління змінами	Інтеграція нових технологій може вимагати змін у бізнес-процесах
8	Опір змін	Співробітники можуть чинити опір змінам, пов'язаним з інтеграцією систем

1.3.4. Стандарти інтеграції

Важливу роль у забезпеченні ефективного об'єднання різних інформаційних систем відіграють стандарти інтеграції. Вони допомагають забезпечити сумісність, безпеку та надійність обміну даними. Розглянемо ключові стандарти, які найчастіше використовуються в інтеграції:

- SOAP (Simple Object Access Protocol), який є протоколом обміну повідомленнями на основі XML. Він широко використовується для забезпечення взаємодії між різними веб-сервісами, особливо в корпоративних середовищах, де потрібна висока безпека та надійність.
- REST (Representational State Transfer). RESTful сервіси використовують HTTP протоколи для обміну даними і є більш легкими та гнучкими в порівнянні з SOAP. Вони часто використовуються для інтеграції веб-додатків та мобільних додатків.
- JSON (JavaScript Object Notation) — це формат обміну даними, який є легким і легко читається як машинами, так і людьми. Він часто використовується разом з RESTful сервісами для передачі даних між клієнтами та серверами.
- XML (Extensible Markup Language) також є популярним форматом для обміну даними, особливо в контексті SOAP. Він забезпечує структурованість і гнучкість, але може бути більш громіздким у порівнянні з JSON.
- Стандарти безпеки - OAuth для авторизації та SSL/TLS для шифрування даних під час передачі. Вони забезпечують захист даних від несанкціонованого доступу та атак.

Стандарти допомагають забезпечити ефективну та безпечну інтеграцію систем, що є особливо важливим у контексті інтеграції когнітивних технологій у CRM-системи.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 1

У розділі "Сучасні технології в управлінні взаємовідносинами з клієнтами в комунальному господарстві" ми розглянули, як новітні технології можуть трансформувати взаємодію комунальних підприємств з клієнтами. Когнітивні технології, такі як штучний інтелект, машинне навчання та обробка природної мови, відкривають нові можливості для підвищення ефективності та якості обслуговування.

Автоматизація процесів дозволяє швидше обробляти запити клієнтів, зменшуючи навантаження на персонал і підвищуючи задоволеність клієнтів. Це особливо важливо в умовах зростаючого попиту на послуги та обмеженості ресурсів.

Аналіз даних на основі когнітивних технологій допомагає комунальним службам краще розуміти потреби своїх клієнтів і приймати зважені, обґрунтовані рішення щодо розвитку інфраструктури та надання послуг. Це сприяє більш ефективному використанню ресурсів і, як результат, покращенню якості життя в містах.

Нарешті, впровадження сучасних технологій у комунальному господарстві сприяє підвищенню прозорості та підзвітності комунальних служб, що зміцнює довіру громадян до влади.

Однак, важливо враховувати і виклики, такі як забезпечення безпеки даних, управління змінами та технічна сумісність. Вирішення цих питань є критично важливим для успішної інтеграції нових технологій.

Інтеграція технологій передбачає об'єднання різних інформаційних систем та технологій для досягнення спільних цілей. Це може включати обмін даними, спільне використання ресурсів та забезпечення безперебійної роботи різних компонентів системи. Основна мета інтеграції — підвищення ефективності та продуктивності компанії.

Загалом, CRM-системи є потужним інструментом для покращення взаємодії з клієнтами та оптимізації внутрішніх процесів. Їхня ефективність залежить від

правильного вибору функціональності та архітектури, що відповідає потребам конкретної організації.

Загалом, інтеграція технологій є складним, але необхідним процесом для досягнення конкурентних переваг та підвищення ефективності роботи компаній. Вона вимагає ретельного планування та координації, але може принести значні переваги у вигляді оптимізації процесів, зростання довіри клієнтів та збільшення прибутку компанії.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ КОГНІТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У CRM-СИСТЕМИ

2.1. Огляд ринку рішень для інтеграції

2.1.1. Порівняння різних підходів

Аналіз існуючих рішень для інтеграції когнітивних технологій у CRM-системи є важливим кроком для розуміння, того як ці технології можуть покращити взаємодію з клієнтами та оптимізувати процеси.

Однією з найпоширеніших когнітивних технологій, що інтегруються в CRM є штучний інтелект (AI). За допомогою штучного інтелекту можна автоматизувати обробку запитів клієнтів, аналізувати поведінку користувачів та генерувати персоналізовані рекомендації по роботі з клієнтами. Це дозволяє зменшити навантаження на співробітників, звільнити їх від монотонної однотипної роботи використавши в інших процесах та підвищити якість обслуговування.

Адаптуватися до змін у поведінці клієнтів та прогнозувати їхні потреби CRM-системам допомагає машинне навчання (ML). Це може бути корисним при створення таргетованих маркетингових кампаній та для покращення точності прогнозів продажів.

Автоматизувати відповіді на часті запитання або покращити якість обслуговування через чат-боти дозволяє обробка природної мови (NLP) яка дозволяє розуміти та аналізувати текстові та голосові запити клієнтів в CRM-системах.

Існує безліч підходів і платформ, кожна з яких має свої переваги та недоліки. Розглянемо кілька основних підходів та порівняємо їх.

Використання вбудованих рішень від великих постачальників CRM, таких як Salesforce, Microsoft Dynamics 365 або Oracle. Ці платформи вже мають інтегровані когнітивні технології, такі як AI та ML, що дозволяє легко

автоматизувати процеси та аналізувати дані. Перевагою цього підходу є те, що все працює в єдиній екосистемі, що забезпечує високу сумісність та зручність використання. Однак, це як правило, досить дороге рішення.

Використання сторонніх API для інтеграції когнітивних технологій. Це дозволяє організаціям підключати специфічні функції, такі як обробка природної мови або аналіз даних, до існуючих CRM-систем. Перевагою є гнучкість та можливість вибору найбільш підходящих інструментів для конкретних потреб. Проте, це може вимагати більше зусиль для налаштування та підтримки.

Використання хмарних платформ, таких як AWS, Google Cloud або IBM Watson, які пропонують широкий спектр когнітивних сервісів. Це забезпечує масштабованість та можливість швидкого впровадження нових технологій. Однак, це може вимагати значних знань у сфері хмарних технологій для ефективного використання. В таблиці 2.1 наведений порівняльний аналіз платформ і рішень для інтеграції когнітивних технологій у CRM-системи

Таблиця

2.1 Порівняльний аналіз платформ і рішень для інтеграції когнітивних технологій у CRM-системи

Платформа /Рішення	Основні функціональні можливості	Переваги	Недоліки	Цінова політика
1	2	3	4	5
Salesforce Einstein	Прогнозування продажів, сегментація клієнтів, рекомендації, чат-боти	Глибока інтеграція в екосистему Salesforce, широкий спектр функцій, постійний розвиток	Висока вартість, може бути складною для налаштування	Підписка з різними тарифами

1	2	3	4	5
Microsoft Dynamics 365 AI	Прогнозування продажів, сегментація клієнтів, аналіз відгуків, чат-боти	Глибока інтеграція в екосистему Microsoft, широкий спектр функцій, постійний розвиток	Висока вартість, може бути складною для налаштування	Підписка з різними тарифами
HubSpot AI	Прогнозування продажів, сегментація клієнтів, чат-боти, аналіз маркетингових кампаній	Інтуїтивний інтерфейс, доступні ціни, глибока інтеграція з іншими інструментами HubSpot	Можливості штучного інтелекту можуть бути обмеженішими порівняно з іншими платформами	Підписка з різними тарифами
Google Cloud AI	Набір інструментів машинного навчання для розробки власних рішень, гнучкість	Висока гнучкість, можливість створення власних моделей, великий обсяг документації	Вимагає знань в області машинного навчання, може бути складним для нетехнічних користувачів	Оплата за використання ресурсів
Amazon SageMaker	Аналогічно Google Cloud AI	Висока гнучкість, можливість створення власних моделей, великий обсяг документації	Вимагає знань в області машинного навчання, може бути складним для нетехнічних користувачів	Оплата за використання ресурсів

1	2	3	4	5
Відкриті платформи (TensorFlow, PyTorch)	Максимальна гнучкість, можливість створення власних рішень, велика спільнота розробників	Вимагають значних інвестицій часу і ресурсів для розробки моделей, складні у використанні	Безкоштовні	
Спеціалізовані рішення (наприклад, LeadSquared, Drift, etc.)	Фокусуються на певних аспектах роботи з клієнтами (лідогенерація, чат-боти)	Глибока спеціалізація, можуть бути більш ефективними для конкретних задач	Можливості можуть бути обмежені сферою застосування	Різноманітні моделі ціноутворення

Загалом, вибір підходу залежить від специфічних потреб організації, її бюджету та технічних можливостей. У будь-якому разі не існує готового рішення, кожне підприємство індивідуальне і будь-яка система потребує налаштування під особисті потреби підприємства. В залежності від складності бізнес процесів підприємства, таке налаштування потребує часу, іноді це займає не один рік. Важливо мати чітке розуміння, яке налаштування входить до стартового пакету, а що потрібно буде оплачувати окремо. Відповідно, приймаючи рішення про придбання готової CRM системи, компанія має враховувати витрати не тільки на придбання системи, а й на її налаштування.

2.1.2. Аналіз кейсів успішної інтеграції

Розглянемо кілька прикладів успішної інтеграції когнітивних технологій у CRM-системи провідних компаній світу (див. табл. 2.2).

Таблиця

2.2 Приклади успішної інтеграції когнітивних технологій в CRM

Назва компанії	Функціонал	Технології	Приклад
1	2	3	4
Amazon	Персоналізовані рекомендації та прогнозування попиту	Машинне навчання, аналіз великих даних	Amazon використовує складні алгоритми для аналізу історії покупок кожного клієнта, його пошукових запитів та інших даних. На основі цього аналізу система генерує персоналізовані рекомендації товарів, які можуть зацікавити клієнта. Крім того, Amazon прогнозує попит на різні товари, що дозволяє оптимізувати запаси та уникнути дефіциту або надлишків.
Netflix	Персоналізовані рекомендації контенту	Рекомендаційні системи, машинне навчання.	Netflix використовує складну систему рекомендацій, яка аналізує переглянутий користувачем контент, його оцінки та інші дані. На основі цього аналізу система пропонує користувачам персоналізовані рекомендації фільмів і серіалів, що значно підвищує задоволеність користувачів і знижує відтік клієнтів.

1	2	3	4
Salesforce	Einstein AI	Штучний інтелект, машинне навчання, обробка природної мови.	Salesforce Einstein – це платформа штучного інтелекту, інтегрована в CRM-систему Salesforce. Вона дозволяє автоматизувати рутинні завдання, прогнозувати результати продажів, аналізувати настрої клієнтів на основі їхніх повідомлень в соціальних мережах та ін. Einstein також використовується для створення персоналізованих рекомендацій для продавців.
IBM Watson	Асистент з обробки природної мови	Обробка природної мови, машинне навчання.	IBM Watson використовується для створення чат-ботів та віртуальних асистентів, які можуть взаємодіяти з клієнтами в природній мові. Ці асистенти здатні відповідати на запитання клієнтів, вирішувати прості проблеми та направляти клієнтів до потрібних співробітників.
Google	Прогнозування відтоку клієнтів	Машинне навчання, статистичний аналіз.	Google використовує машинне навчання для прогнозування ймовірності відтоку клієнтів. Завдяки цьому компанія може вживати проактивні заходи для утримання клієнтів, такі як персоналізовані пропозиції або спеціальні пропозиції.

Sephora	Аналіз поведінки клієнтів і персоналізації рекомендацій	Штучний інтелект	Інтеграція AI у CRM-систему компанії Sephora дозволило значно підвищити рівень задоволеності клієнтів і збільшити продажі. Завдяки когнітивним технологіям, Sephora змогла краще розуміти потреби своїх клієнтів і пропонувати їм саме ті продукти, які їх цікавлять.
Royal Bank of Scotland	Автоматизація обробки запитів клієнтів	IBM Watson	Використання IBM Watson у CRM-системі компанії дозволило значно скоротити час відповіді на запити і підвищити ефективність обслуговування. Watson допоміг банку обробляти величезні обсяги даних і надавати клієнтам більш точні та швидкі відповіді.
HP	Аналіз даних про клієнтів і прогнозування їхніх потреб	Microsoft Dynamics 365 з AI	Інтеграція Microsoft Dynamics 365 з AI у CRM дозволило HP краще планувати свої маркетингові кампанії і підвищити ефективність взаємодії з клієнтами.

Ці приклади наочно демонструють, як когнітивні технології можуть підвищити ефективність бізнес-процесів покращивши функціональність CRM-систем.

Таким чином, когнітивні технології значно змінюють середу CRM-систем, дозволяючи компаніям створювати більш глибокі і персоналізовані взаємовідносини з клієнтами. Результат - зростання ефективності роботи, іміджу компаній та прибутків.

2.2. Перспективи розвитку когнітивних технологій в контексті CRM-систем підприємств комунального господарства

Інтеграція когнітивних технологій у CRM-системи підприємств комунального господарства відкриває перед цим сектором абсолютно нові горизонти.

Наприклад, завдяки аналізу даних про попередні інциденти, погодні умови та інші фактори, системи зможуть прогнозувати можливі аварії та проводити профілактичні заходи. А поєднання цієї інформації з даними складу дозволить знизити витрати підприємств на придбання та зберігання запасних частин, що необхідні для ремонтів. Штучний інтелект допоможе оптимізувати маршрути обслуговування, зменшуючи час реакції на звернення громадян, та знижуючи витрати на паливо. Кожен клієнт зможе отримувати персоналізовані повідомлення про заплановані відключення, зміни тарифів або інші важливі події.

Когнітивні технології дозволять автоматизувати обробку звернень громадян, створення звітів та інші рутинні завдання, звільнивши співробітників для виконання більш складних задач. AI допоможе оптимізувати використання енергоресурсів, матеріалів та обладнання, знижуючи витрати підприємства. Системи зможуть прогнозувати попит на послуги, допомагаючи підприємствам краще планувати свою роботу.

Чат-боти зі штучним інтелектом зможуть надавати клієнтам цілодобову підтримку, відповідаючи на їхні запитання та вирішуючи прості проблеми. Системи можуть аналізувати відгуки клієнтів у соціальних мережах та на інших платформах, виявляючи проблемні питання та пропонуючи рішення. Кожен клієнт зможе отримувати персоналізовані пропозиції та послуги, що підвищить його

лояльність до підприємства.

Когнітивні технології дозволяють розробляти нові інтерактивні сервіси для клієнтів, такі як мобільні додатки для управління споживанням ресурсів або системи «розумний дім». Інтеграція з іншими системами дозволить створювати нові продукти та послуги. Завдяки підвищенню ефективності та якості послуг, комунальні підприємства зможуть виходити на нові ринки (пропонуючи додаткові товари та послуги) та конкурувати з іншими компаніями.

Розглядаючи позитивні наслідки від впровадження когнітивних технологій у CRM-системи підприємств комунального господарства не слід забувати про пов'язані з цим виклики та ризики.

Ефективність когнітивних систем залежить від якості даних, які вони обробляють. Збір та обробка персональних даних клієнтів вимагає забезпечення високого рівня безпеки. На багатьох підприємствах комунального господарства використовується застаріле обладнання, яке може бути вразливим до кібератак. Забезпечення безпеки ускладнюється тим, що в комунальному господарстві використовуються розподілені системи.

Обробка великих обсягів даних вимагає використання потужних обчислювальних ресурсів та ефективних алгоритмів.

Впровадження когнітивних технологій може вимагати значних інвестицій і це одне з головних проблемних питань що гальмують цей процес в комунальних підприємствах.

Проте, з огляду на швидкий розвиток технологій, більшість з цих питань можуть бути вирішені у найближчому майбутньому.

2.2.1. Тенденції розвитку когнітивних технологій

Когнітивні технології розвиваються з неймовірною швидкістю і це відкриває безліч нових можливостей, особливо в контексті CRM-систем. Вдосконалення штучного інтелекту та машинного навчання є однією з ключових тенденцій, які дозволяють системам не лише обробляти дані, але й робити прогнози

та приймати рішення на основі аналізу поведінки користувачів. Це може значно покращити якість обслуговування в комунальних службах, роблячи їх більш проактивними та персоналізованими.

Інша важлива тенденція — розвиток обробки природної мови. Це дозволяє створювати більш інтуїтивні інтерфейси для взаємодії з клієнтами, відповідно клієнти зможуть отримувати відповіді на свої запити швидше та зручніше.

Роль хмарних технологій, які забезпечують масштабованість і доступність когнітивних сервісів, також зростає. Це дозволяє комунальним службам швидко впроваджувати нові рішення без значних інвестицій в інфраструктуру. Все більше компаній надають доступ до своїх інструментів та бібліотек з машинним навчанням.

Поступово врегульовуються етичні аспекти, розробляються нові закони та норми, що регулюють використання когнітивних технологій. Все більше уваги приділяється проблемі упередженості алгоритмів машинного навчання та способам її усунення. З'являються нові професії, пов'язані з розробкою та використанням когнітивних технологій.

2.2.2. Можливі сценарії розвитку CRM-систем

Один із можливих сценаріїв — це повна інтеграція з когнітивними технологіями, де системи не лише реагують на запити, а й передбачають потреби клієнтів, пропонуючи персоналізовані рішення ще до того, як виникне проблема. CRM-системи будуть здатні аналізувати величезні масиви даних про клієнтів, їхні поведінкові шаблони, емоції та навіть фізіологічні реакції, щоб пропонувати надзвичайно персоналізовані продукти або послуги. Це може значно підвищити ефективність обслуговування в комунальних службах.

Інший сценарій — це використання віртуальних асистентів, які можуть взаємодіяти з клієнтами в режимі реального часу, надаючи клієнтам консультації та допомогу без участі людини, самостійно вирішуючи більшість типових проблем. AI-помічники зможуть вести переговори з клієнтами, укладати угоди та надавати

після продажне обслуговування. Інтерактивні віртуальні помічники можуть бути створені за допомогою технології розширеної реальності, що значно спростить для клієнта процес вибору при покупці. Все це зменшить навантаження на працівників.

Також варто розглянути можливість інтеграції CRM-систем з IoT-пристроями, що дозволить автоматично збирати дані про стан інфраструктури, використання продуктів та послуг, оперативно реагувати на будь-які зміни і використовувати інформацію для подальшої персоналізованої взаємодії з клієнтами[12]. Це може значно підвищити ефективність управління ресурсами.

Розвиток емоційного інтелекту, ще один напрямок розвитку. AI зможе аналізувати мову, тон голосу та інші невербальні сигнали, щоб визначити емоційний стан клієнта та адаптувати свою поведінку відповідно до цього. Системи зможуть виявляти емпатію та співпереживати клієнтам, що дозволить побудувати більш міцні відносини.

2.2.3. Вплив когнітивних технологій на бізнес-процеси комунальних підприємств

Когнітивні технології можуть суттєво змінити бізнес-процеси комунальних підприємств, роблячи їх більш ефективними та орієнтованими на клієнта. Автоматизація рутинних завдань, таких як обробка запитів чи управління ресурсами, може звільнити час працівників, дозволяючи їм зосередитися на більш складних та творчих задачах. Це не лише підвищує продуктивність, але й покращує якість обслуговування громадян.

Наприклад, використання алгоритмів машинного навчання для аналізу даних може допомогти передбачити потреби в обслуговуванні, запобігаючи аваріям чи перебоям у постачанні послуг. Це означає, що комунальні служби можуть діяти проактивно, а не реагувати на проблеми постфактум.

AI-алгоритми можуть аналізувати історичні дані про споживання ресурсів, погодні умови та інші фактори, щоб точно прогнозувати майбутній попит. Це дозволяє оптимізувати виробництво та постачання ресурсів, зменшуючи втрати та

підвищуючи ефективність. Вони можуть виявляти ранні ознаки потенційних аварій в інфраструктурі, що дозволяє проводити профілактичні роботи та запобігати серйозним інцидентам. Можуть розраховувати оптимальні маршрути для обслуговування об'єктів, що зменшує витрати на паливо та підвищує ефективність роботи бригад.

Когнітивні технології можуть допомогти в управлінні активами. Прогнозуючи необхідність ремонту обладнання на основі аналізу його роботи та історичних даних про поломки можна планувати ремонтні роботи заздалегідь та уникнути несподіваних простоїв (зараз в розрахунках приймає участь тільки періодичність ремонтів різного виду і не враховується, що відбувалось з технікою чи обладнанням між ремонтами). Аналіз даних про споживання енергії та інших ресурсів виявить неефективні ділянки та дозволить запропонувати заходи для їх оптимізації.

Крім того, когнітивні технології можуть сприяти підвищенню прозорості та підзвітності, надаючи громадянам доступ до актуальної інформації про роботу служб. Це може зміцнити довіру до комунальних підприємств і підвищити задоволеність клієнтів. AI може автоматично обробляти великі обсяги звернень клієнтів, класифікувати їх та направляти до відповідних фахівців.

Використання когнітивних технологій покращить взаємодію з клієнтами. Аналіз відгуків клієнтів у соціальних мережах та на інших платформах виявляє проблемні питання та покращувати якість послуг. Чат-боти зі штучним інтелектом можуть надавати клієнтам цілодобову підтримку, відповідати на їхні запитання та вирішувати прості проблеми. Аналіз даних про кожного клієнта дозволяє надавати йому персоналізовані пропозиції та послуги.

Все це дозволить оптимізувати витрати підприємства.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 2

Проаналізувавши сучасні рішення для інтеграції когнітивних технологій у CRM-системи, можна зробити висновок, що штучний інтелект стає невід'ємною частиною CRM. Сучасні CRM-системи активно інтегрують можливості штучного інтелекту, машинного навчання та обробки природної мови. Це дозволяє автоматизувати рутинні завдання, покращити якість аналізу даних та персоналізувати взаємодію з клієнтами. Когнітивні технології відкривають перед CRM-системами безліч нових можливостей, від прогнозування поведінки клієнтів до автоматизації продажів. Технології штучного інтелекту постійно розвиваються, що відкриває нові перспективи для вдосконалення CRM-систем.

Огляд ринку рішень для інтеграції когнітивних технологій у CRM-системи є важливим для розуміння доступних можливостей та вибору найбільш підходящих інструментів для потреб конкретного підприємства.

На ринку існує кілька провідних постачальників, які пропонують рішення для інтеграції когнітивних технологій у CRM. Наприклад, такі компанії, як Salesforce, Microsoft та IBM, активно розвивають свої платформи, додаючи функції штучного інтелекту та машинного навчання. Salesforce Einstein, Microsoft Dynamics 365 з AI та IBM Watson є прикладами рішень, які дозволяють автоматизувати процеси, аналізувати дані та покращувати взаємодію з клієнтами.

Крім того, існують спеціалізовані платформи, такі як HubSpot, Zoho CRM та Pega, які також інтегрують когнітивні технології для покращення функціональності CRM-систем. Вони пропонують інструменти для автоматизації маркетингу, прогнозування продажів та аналізу поведінки клієнтів.

Важливо також враховувати, що багато рішень пропонують можливість інтеграції через API, що дозволяє з'єднувати різні системи та використовувати когнітивні технології безпосередньо в існуючих CRM-системах. Це забезпечує гнучкість та можливість адаптації до специфічних вимог бізнесу.

Загалом, ринок рішень для інтеграції когнітивних технологій у CRM-системи є досить динамічним і вибір конкретного рішення залежить від потреб

підприємства, бюджету та технічних вимог.

Аналіз існуючих рішень для інтеграції когнітивних технологій у CRM-системи показав, що ці технології мають величезний потенціал для підвищення ефективності та якості обслуговування в комунальних підприємствах. Вони здатні автоматизувати рутинні процеси, покращити прогнозування потреб клієнтів і забезпечити більш персоналізований підхід до обслуговування. Однак, важливо враховувати виклики, такі як технічна складність інтеграції та питання безпеки даних.

Інтеграція когнітивних технологій в CRM-системи комунального господарства є невід'ємною частиною цифрової трансформації бізнесу. Компанії, які впроваджують ці технології, отримують можливість підвищити свою ефективність, покращити взаємодію з клієнтами та досягти лідерства на ринку. Однак, для успішного впровадження цих технологій необхідно провести підготовчі роботи, враховувати виклики та ризики, розробляти відповідні стратегії.

Ці технології можуть значно змінити бізнес-процеси, роблячи їх більш прозорими та підзвітними, що в свою чергу підвищує довіру клієнтів.

Разом з тим, існують певні виклики, пов'язані з впровадженням когнітивних технологій, такі як якість даних, безпека інформації та необхідність у кваліфікованих фахівцях.

РОЗДІЛ 3. КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕГРАЦІЇ КОГНІТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У CRM-СИСТЕМИ КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

Використання CRM-систем на підприємствах України які надають послуги у комунальній сфері є відносно новим явищем, але досить актуальним в контексті цифрової трансформації. Вибір таких систем є досить великим - від міжнародних гігантів до локальних розробок. Через специфіку українського ринку та відсутність необхідних функціональних можливостей у закордонних системах, багато підприємств обирають локальні рішення.

Використання CRM-системи має великий потенціал для підвищення ефективності роботи підприємства, оптимізації процесів та покращення якості обслуговування клієнтів. Однак, для успішного впровадження CRM-систем необхідно вирішити ряд проблем, таких як висока вартість, відсутність кваліфікованого персоналу та опір змін.

Інтеграція когнітивних технологій в CRM-системи комунального господарства є перспективним напрямком розвитку, який дозволяє підвищити ефективність роботи підприємств, покращити якість послуг та зміцнити взаємовідносини з клієнтами. Однак, перед впровадженням таких технологій необхідно детально проаналізувати потреби підприємства та визначити конкретні завдання, які можуть бути вирішені за допомогою штучного інтелекту. Варто також розглянути, які саме когнітивні технології можуть бути найбільш корисними в цьому контексті.

Розглянемо впровадження когнітивних технологій в CRM систему компанії «ЗручноТут».

Компанія працює в сфері комунальних послуг близько п'яти років. Основна сфера діяльності – надання клієнтам широкого спектру побутових послуг, товарів та обладнання, а саме: повірка, ремонт та встановлення всіх видів лічильників, послуги сантехніка та електрика, допомога з ремонтом.

На рис. 3.1 представлена схема організаційної структури управління підприємством ЗручноТут. Дана компанія має процесно-орієнтовану організаційну

структуру, основною особливістю якої є пріоритет процесів над функціями. Для ЗручноТуТ бізнес – це набір процесів, стратегічних планів та системи вдосконалень. Взаємозв’язок всіх процесів у життєвому циклі послуги є дуже важливим, оскільки від якості кожного процесу залежить кінцевий результат. Всі ці внутрішні процеси повинні бути організовані якомога краще.

Фактично, ЗручноТуТ є ланкою між споживачем та виконавцями комунальних послуг. Компанія допомагає клієнтам вирішити питання взаємодії з усіма виконавцями послуг в одному місці, без зайвих витрат часу та хвилювань.

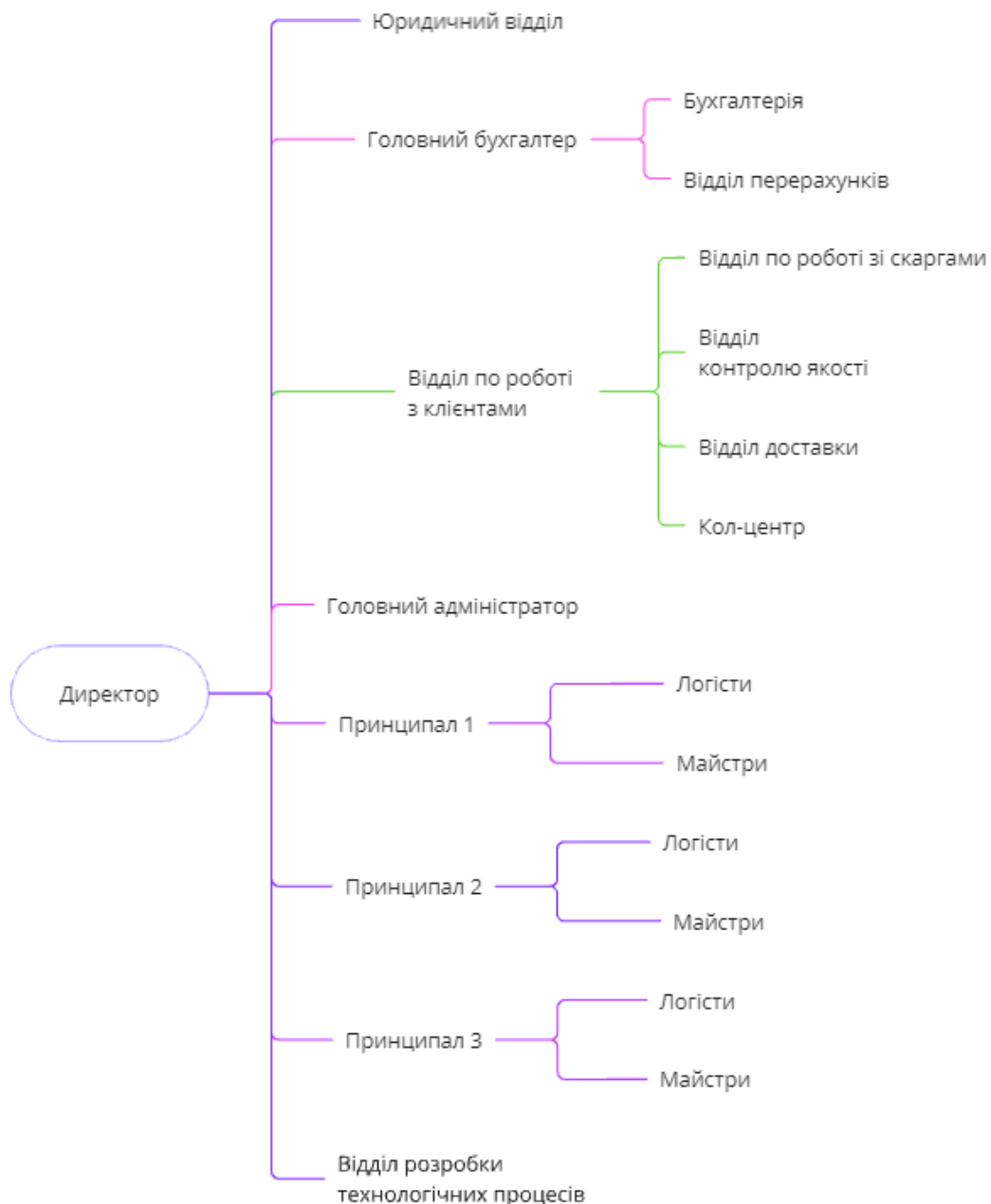


Рис. 3.1 Схема організаційної структури управління підприємством ЗручноТуТ.

ЗручноТут пропонує замкнутий цикл послуги від оформлення замовлення до проведення перерахунку, беручи на себе всі питання взаємодії з постачальниками послуг. Зручна платформа дозволяє клієнтам замовити будь-яку послугу онлайн та отримати актуальну інформацію про статус свого замовлення. Зростання обсягів замовлень змусило компанію задуматися над рішеннями які дозволять пришвидшити обробку великої кількості замовлень. Саме тому на початку 2023 року було прийнято рішення про впровадження CRM системи. Враховуючи специфіку підприємства та обмеженість коштів, довелося зупинитися на ідеї власної розробки (див. рис. 3.2). На початковому етапі, поки мова йшла про забезпечення базових потреб компанії, розробка здійснювалась за рахунок залучення аутсорсингової компанії. На даному етапі, щоб знизити вартість розробки, створений власний відділ розробки.



Рис. 3.2 CRM система ЗручноТут

3.1.1. Аналіз бізнес-процесів підприємства

Для того, щоб інтеграція нових технологій дійсно покращила взаємодію з клієнтами та спростила прийняття рішень, перед проведення будь-яких змін необхідно провести аналіз всіх діючих бізнес-процесів підприємства, це допоможе виявити слабкі місця та неефективності, які можуть завадити новим технологіям працювати на повну силу. Це також гарантує, що нові рішення будуть відповідати

стратегічним цілям підприємства, а не просто додатковим навантаженням [23].

ЗручноТуТ має ряд основних бізнес-процесів:

- Оформлення заявок
- Розподіл заявок між виконавцями
- Узгодження термінів виконання
- Побудова маршруту для виконавців
- Виконання заявок (по кожній послугі)
- Контроль оплати
- Проведення перерахунків
- Контроль якості
- Робота зі скаргами
- Решта процесів, що підтримують діяльність підприємства

Аналіз діючих бізнес-процесів допоможе ідентифікувати вузькі місця та виявити проблемні зони. Детальне дослідження допоможе знайти причини помилок та недоліків у роботі, які можуть призвести до незадоволення клієнтів або фінансових втрат. Аналіз дозволить виявити ті процеси, які потребують оптимізації або автоматизації, а також допоможе визначити які саме процеси можуть бути покращені за допомогою когнітивних технологій.

Перед початком змін необхідно підготувати дані та процеси таким чином, щоб вони були максимально придатними для впровадження новітніх технологій. Шляхом детального аналізу можна передбачити можливі ризики та розробити заходи для їх мінімізації, прорахувати, як нові технології будуть взаємодіяти з існуючими системами та процесами.

Аналіз дозволить визначити оптимальний набір функцій та технологій, які будуть максимально відповідати потребам конкретного підприємства, що дозволить уникнути зайвих витрат.

Важливо визначити цілі, метрики успіху та ключові показники ефективності (KPI) проекту.

Без ретельного аналізу бізнес-процесів впровадження когнітивних технологій може бути неефективним, або навіть шкідливим. Це може призвести до

вибору технологій, які не відповідають потребам підприємства. Якщо співробітники не бачать їхньої користі вони можуть відкидати нові технології. Як результат - недосягнення очікуваних результатів від впровадження.

Отже, аналіз бізнес-процесів є необхідною умовою для успішного впровадження когнітивних технологій у комунальному господарстві. Він дозволяє створити ефективну систему, яка допоможе покращити якість послуг, знизити витрати та підвищити задоволеність клієнтів.

3.1.2. Виявлення вузьких місць, які можуть бути вирішені за допомогою когнітивних технологій

Виявлення вузьких місць — це ключовий крок, щоб зрозуміти, де когнітивні технології можуть дійсно змінити ситуацію. Аналіз діючих процесів на початку проекту впровадження допоміг виявити проблемні місця в бізнес-процесах які ускладнюють роботу підприємства [24].

Оформлення заявок здійснювалося виключно через кол-центр, оскільки сайт не давав такої можливості, це породжувало велике навантаження на кол-центр. Необхідно було збільшувати кількість працівників, але час очікування все одно залишався більше години і це призводило до втрати клієнтів. Когнітивні технології можуть автоматизувати цей процес обробки великої кількості запитів клієнтів. Це не тільки зменшить навантаження на персонал, але й покращить швидкість та якість обслуговування. Інша проблема може бути в аналізі даних — когнітивні технології здатні швидко обробляти великі обсяги інформації, виявляючи тренди та аномалії, які можуть бути неочевидними для людини. Це допоможе приймати більш обґрунтовані рішення.

Розподіл заявок між виконавцями здійснюється на підприємстві вручну. Відповідальний працівник мав пам'ятати хто з майстрів виконує які послуги і в якому районі. Він аналізував дотримання термінів виконання в Excel і співставляв цю інформацію з даними про виконавців. Якщо система буде автоматично аналізувати всі дані про заявки, майстрів і райони в реальному часі, вона зможе

використовувати алгоритми машинного навчання, щоб розподіляти заявки на основі доступності майстрів, їхньої спеціалізації та географічного розташування. Це не тільки зменшить ризик помилок, але й значно прискорить процес розподілу. Крім того, така система може автоматично відстежувати терміни виконання і надавати звіти, що дозволить відповідальному працівнику зосередитися на більш стратегічних завданнях.

Відбір заявок для побудови маршруту на певну дату та безпосередньо побудова маршруту для виконавців також здійснювалась вручну, єдина автоматизація – це використання сервісу Google My Maps. Враховуючи кількість перейменувань вулиць та наявність вулиць з однаковими назвами в різних містах призводило до втрати заявок, що відображалося на якості послуг.

Автоматизація відбору та більш ефективна система побудови маршруту з використанням реальних даних про перейменування вулиць, трафік, відстань і пріоритетність завдань, система може автоматично створювати оптимальні маршрути для виконавців. Це не тільки зменшить час у дорозі, але й підвищить продуктивність, дозволяючи майстрам виконувати більше завдань за день. Алгоритми машинного навчання можуть навіть враховувати історичні дані, щоб передбачити затори або інші перешкоди.

Впровадження когнітивних технологій відкриває нові можливості для ефективного контролю оплат. Штучний інтелект дозволяє автоматизувати рутинні процеси, виявляти аномалії та оптимізувати взаємодію з клієнтами.

Один з основних напрямків застосування когнітивних технологій у контролі оплат це автоматизація обробки платежів (системи з штучним інтелектом можуть автоматично розпізнавати платежі, що надходять різними каналами (банківські перекази різних банків, платіжні термінали тощо), зменшуючи кількість помилок і прискорюючи процес обробки).

Сучасні технології також значно розширюють можливості контролю якості. Такі технології, як автоматизація, роботизація, штучний інтелект та машинне навчання, дозволяють здійснювати контроль якості більш ефективно та точно. Автоматизація контролю якості та роботи зі скаргами дозволяє зменшити кількість

людської помилки та підвищити швидкість перевірки. Роботизація дозволяє виконувати складні та рутинні операції з високою точністю. Штучний інтелект та машинне навчання дозволяють аналізувати великі обсяги даних, виявляти аномалії та прогнозувати можливі проблеми.

Ще один складний процес, де відбувається багато помилок – це проведення перерахунків. Проведення перерахунків потребує аналізу інформації з декількох систем, крім того в ньому задіяно декілька людей, що підвищує ризик людського фактору. Когнітивні технології здатні швидко обробляти великі обсяги інформації, враховуючи всі алгоритми, виявляючи тренди та аномалії, які можуть бути неочевидними для людини. Це допоможе приймати більш обґрунтовані рішення.

Впровадження когнітивних технологій не тільки зменшить навантаження на персонал, але й покращить швидкість та якість обслуговування.

3.2. Розробка концепції

3.2.1. Вибір конкретних когнітивних технологій для інтеграції

Вибір конкретних технологій залежить від розміру компанії, специфіки бізнесу та бюджету. Після детального аналізу існуючих процесів була визначена пріоритетність впровадження змін. Прийнято рішення першочергово автоматизувати за допомогою технологій наступні процеси: оформлення заявок, розподіл заявок між виконавцями, відбір заявок для побудови маршруту, контроль оплат та робота зі скаргами.

Прийом замовлень. З метою автоматизації процесу прийому замовлень було прийнято рішення розробити нову, сучасну web платформу. Система має форми які можуть автоматично заповнюватися на основі даних, які вже є в системі або які клієнт ввів раніше. Вони перевіряють правильність введених даних, виявляти помилки та невідповідності. В форму інтегровано зв'язок з доставщиками та банкінг, таким чином клієнт може одразу оплатити послугу і обрати форму доставки документів (у разі потреби). Всі дані образу потрапляють в CRM систему компанії, що дозволяє клієнту подальшому відстежувати статус свого замовлення

без додаткових звернень в кол-центр компанії. В подальшому планується додати чат-бот який буде шукати відповіді на запитання клієнтів у базі знань компанії.

Застосування алгоритмів машинного навчання дозволить класифікувати вхідні запити за категоріями, що дозволить направляти їх до відповідних відділів та/або спеціалістів. Крім того, можна прогнозувати, які саме питання клієнт може задати далі, що дозволить проактивно надавати йому необхідну інформацію.

В подальшому застосування в CRM системі когнітивних технологій допоможе з розподіленням оформлених заявок між виконавцями.

Машинне навчання допоможе з класифікацією заявок, визначенням типу, групуванням схожих заявок для більш ефективного розподілу між виконавцями, зможе врахувати кількість виконавців (їх кваліфікація, навантаження, доступність) та час необхідний для виконання.

Рекомендаційні системи допоможуть обрати найбільш підходящих виконавців для конкретної заявки на основі їхніх навичок, досвіду та навантаження.

Важливим процесом є відбір заявок та побудування маршруту. Застосування алгоритмів машинного навчання для розрахунку оптимальних маршрутів з урахуванням різних обмежень може сприяти поліпшенню даного процесу. Крім того, машинне навчання може бути використане і для прогнозування попиту, а саме передбачення кількості заявок у певному районі міста в певний час для більш ефективного планування маршрутів.

Геопросторовий аналіз, використовуючи дані про географічні об'єкти (дороги, будівлі, точки інтересу), може бути застосований для більш точного планування маршрутів та розрахунку найкоротших і найшвидших маршрутів з урахуванням дорожніх умов, пробок та інших обмежень.

На сьогоднішній день в компанії вже реалізовано розпізнавання призначення платежів, але важливою складовою процесу контролю оплат є контроль щодо своєчасності надходження коштів це дозволяє забезпечити стабільний потік коштів, мінімізувати дебіторську заборгованість та покращити фінансову дисципліну клієнтів. Сучасні технології надають широкий спектр інструментів для автоматизації та оптимізації цього процесу. На підприємстві

планується використати для цього CRM-систему. Вже впроваджена CRM-система зберігає детальну інформацію про клієнтів, що дозволяє персоналізувати комунікацію та нагадування. Система збирає інформацію про виставлені рахунки, терміни оплати, історію платежів клієнтів. За допомогою алгоритмів машинного навчання система аналізує дані, виявляє затримки в оплатах та прогнозує потенційні проблеми. Система автоматично генерує нагадування, повідомлення про прострочення, ініціює дзвінки або відправляє листи. Моніторинг ефективності заходів, допоможе проаналізувати результати і при необхідності скорегувати стратегію.

Когнітивні технології можуть перетворити процес роботи зі скаргами на більш ефективний і прозорий. Використовуючи штучний інтелект, може бути реалізоване автоматичне заповнення полів у системі обробки скарг на основі аналізу тексту, а також система може виявляти негативні відгуки в соціальних мережах та на форумах, автоматично створюючи завдання для служби підтримки. Система може автоматично класифікувати скарги за категоріями, визначати їх пріоритетність на основі терміновості та навіть пропонувати рішення, спираючись на історичні дані. Це не тільки прискорить час реагування, але й підвищить задоволеність клієнтів, адже їхні проблеми будуть вирішуватися швидше і точніше.

Зафіксована скарга клієнта одразу ж аналізується когнітивною системою, використовуючи обробку природної мови, щоб визначити її категорію, наприклад, "затримка в обслуговуванні" або "недостатня якість послуг". Потім система автоматично пріоритизує скаргу на основі її терміновості та впливу на клієнта. Далі, штучний інтелект пропонує можливі рішення, спираючись на попередні успішні випадки, що дозволяє оператору швидше реагувати. Якщо система виявляє, що подібні скарги надходять часто, вона може сигналізувати про це менеджерам, щоб вони могли виявити та усунути джерело проблеми. Це не тільки підвищує ефективність обробки скарг, але й допомагає підприємству покращити свої послуги в цілому.

Автоматизація рутинних завдань дозволить скоротити кількість працівників на оптимізованих процесах та прискорити виконання замовлень клієнтів.

3.2.2. Опис функціоналу майбутньої системи

В умовах ринку і постійно зростаючої конкуренції дуже важливо зробити роботу підприємства більш ефективною та забезпечити високу якість послуг, що надаються. Підвищити ефективність підприємства можна за рахунок зменшення ручної праці та підвищення точності виконання завдань, це можна досягти за рахунок автоматизації процесів. Аналіз діючих бізнес-процесів показав слабкі сторони та напрямки для поліпшення. Визначена пріоритетність вдосконалення процесів за рахунок використання когнітивних технологій.

Рік тому на підприємстві запущений процес розробки власної CRM-системами. Працююча система вже допомогла сформувати клієнтську базу, спростила процес спілкування працівників компанії з клієнтами. В системі кожне замовлення містить повну інформацію по ньому, а інтеграція системи з IP-телефонією дозволила оперативно отримувати всю історію звернень клієнта, а також дозволяє слідкувати за термінами. Розроблена нова web-платформа яка має форми, що заповнюються автоматично на основі даних, які вже є в системі або які клієнт ввів раніше, система перевіряє правильність введених даних, виявляє помилки та невідповідності. В систему інтегрований зв'язок з доставщиками (клієнт може обрати зручний для нього спосіб доставки, вибравши відділення Укрпошти чи Нової пошти, або інший спосіб) та банкінг, що дозволяє одразу оплатити послугу. Всі дані образу потрапляють в CRM систему компанії, що дозволяє клієнту подальшому відстежувати статус свого замовлення без додаткових звернень в кол-центр компанії. Вже реалізована функція розподілення замовлень на відповідного виконавця.

На даному етапі основною задачею для компанії є розподіл заявок між майстрами, відбір заявок для побудови маршруту та безпосередньо побудова маршруту.

Сьогодні всі заявки які мають бути виконані вивантажуються в файл формату Excel, логіст пріоритизує замовлення з урахуванням термінів та типу замовлень, співставляє з обсягом замовлень які можуть бути виконані на поточну

дату і будує маршрут. Безпосередньо побудова маршруту для кожного майстра здійснюється з використанням сервісу Google My Maps який має певні вади. За останній час в Києві відбулося багато перейменувань вулиць і значна кількість цих змін не відображена на карті. Крім того, існує проблема з однаковими назвами вулиць в різних містах. Все це призводить до втрат частини замовлень при плануванні, що виявляється тільки після скарги клієнта, все це призводить до негативних відгуків і втрати клієнтів.

Після впровадження змін система має працювати наступним чином.

Клієнт оформлює замовлення через web-платформу, замовлення одразу потрапляє в систему і розподіляється на виконавця який згідно договору виконує замовлену послугу в зазначеному районі. Система аналізує терміни виконання замовлення, побажання клієнта та підбирає майстрів на основі їхньої спеціалізації та доступності. Для побудови маршрутів в існуючу CRM систему планується інтегрувати систему Zeorouteplanner, яка має низький відсоток похибок при пошуку потрібних адрес, використовує дані про трафік і геолокацію, щоб оптимізувати пересування виконавців, зменшуючи час у дорозі та підвищуючи продуктивність

3.2.3. Розробка архітектури системи

Щоб отримати чітке уявлення про архітектуру системи, уявімо собі потік, у якому web-платформа діє як точка входу для замовлень клієнтів. Після розміщення замовлення воно одразу потрапляє в систему CRM, яка служить центром для керування даними клієнтів і деталями замовлення. Ця CRM інтегрована з модулем прийняття рішень, який аналізує вимоги до замовлень, уподобання клієнтів і наявні ресурси, щоб призначити найбільш підходящого виконавця на основі його спеціалізації та доступності. Для оптимізації маршруту в CRM систему інтегрована система Zeorouteplanner для доступу до даних про замовлення та місцезнаходження, дозволяючи обчислювати найефективніші маршрути для виконавців. Ця інтеграція гарантує, що виконавці можуть швидко та ефективно дістатися до місця призначення, враховуючи дорожні умови в реальному часі.

Архітектура по суті складається з трьох основних компонентів: веб-платформи для введення замовлень, CRM для управління даними та прийняття рішень і Zeorouterplanner для оптимізації маршруту. Ці компоненти працюють разом, щоб оптимізувати весь процес, від розміщення замовлення до виконання, забезпечуючи плавну та ефективну роботу.

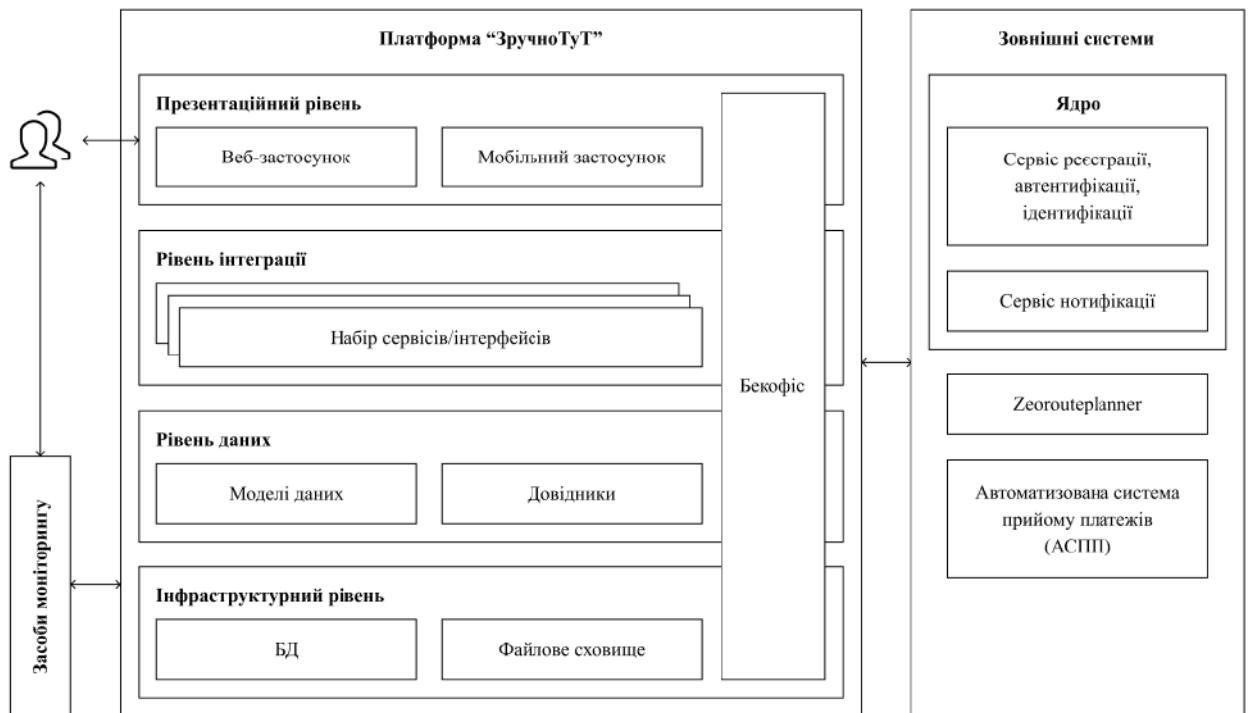


Рис. 3.3 Архітектури системи

Ключові компоненти:

- Фронтенд: Веб-сайт, через який клієнти подають заявки.
- CRM-система: Зберігає інформацію про клієнтів та історію їх взаємодії з компанією.
- Система керування завданнями: Розподіляє завдання між операторами, відстежує їх виконання.
- Процес прийому платежів через еквайринг.

Опис інтеграційних сервісів

- Компоненти інтеграції з ядром: сервіс для реєстрації, автентифікації, авторизації клієнтів, сервіси ідентифікації/верифікації клієнтів, сервіс нотифікацій.

- Компоненти інтеграції з зовнішніми системами: сервіс з автоматизованого прийому платежів (АСПП), сервіс доставки Нова пошта та Укрпошта, Zeorouteplanner.
- Сервіси інтеграції з компонентами платформи ЗручноТуТ.

Довідники

- Вулиць міста
- Відділень Нова пошта
- Відділень Укрпошта
- Послуг
- Ролей
- Користувачів

3.3. Оцінка економічної ефективності

3.3.1. Розрахунок очікуваних витрат на впровадження

Розрахунок витрат на впровадження змін в системі є складним процесом, який вимагає детального аналізу багатьох факторів. Розглянемо загальні категорії витрат, які можуть виникнути при реалізації такого проекту:

- Витрати на розробку системи (програмного забезпечення):
 - Фронт-енд (web-платформа для клієнтів)
 - Бек-енд (серверна частина для обробки замовлень)
 - Інтеграція з Zeorouteplanner та CRM системою
 - Дизайн інтерфейсу
 - Тестування системи
 - Розробка документації
- Витрати на інфраструктуру
 - Оренда сервісу Zeorouteplanner
- Витрати на персонал:
 - Залучення розробників (програмісти, дизайнери, тестувальники)
 - Оплата роботи проектного менеджера

Навчання персоналу

- Витрати на консультаційні послуги:

Консультації з питань бізнес-аналізу

Консультації з питань архітектури системи

Консультації з питань безпеки

- Непрямі витрати

Витрати на час співробітників, залучених до проекту

Витрати на канцелярські товари та обладнання

Фактори, що впливають на вартість:

- Чим складніша система і чим більше функціоналу вона має, тим вищі витрати на розробку.
- Вибір технологій (мови програмування, фреймворки, бази даних) впливає на вартість розробки та підтримки.
- Сумісність систем і складність інтеграції з CRM системою та Zeorouteplanner.
- Обсяг даних, що обробляються системою, впливає на вимоги до апаратного забезпечення та продуктивності.
- Швидкість з якою необхідно впровадити систему.

Вихідні дані для розрахунку економічного ефекту від впровадження проекту.

Функціонал: Система аналізує замовлення клієнтів зафіксовані CRM в (тип послуги, адміністративний район, терміни виконання, кількість майстрів та планові завдання на зазначений день для кожного з них, пріоритетність виконання), здійснює розподіл заявок між виконавцями, будує оптимальний маршрут за допомогою інтегрованого в систему сервісу Zeorouteplanner (з можливістю корегування за потреби) з відображенням його на карті.

Технологічний стек: Node.js для бекенду, React для фронтенду, PostgreSQL для бази даних.

Команда: 1 full-stack розробник, 1 UI/UX дизайнер, 1 QA інженер.

Термін розробки: 2 місяці.

Регіон: Україна.

Розрахунок очікуваних витрат на впровадження відображений в табл. 3.1.

Таблиця

3.1 Розрахунок витрат

Етап проекту	Робота	Вартість за годину (UAH)	Кількість годин	Загальна вартість (UAH)
1	2	3	4	5
Розробка	Аналіз вимог	1025	40	41 000
	Дизайн інтерфейсу	820	14	11 480
	Розробка бекенду	1230	240	295 200
	Розробка фронтенду	1025	160	164 000
	Тестування	820	80	65 600
Інфраструктура	Оренда сервера	1200/міс	2 міс	2 400
Інші витрати	Проектний менеджмент	1025	30	30 750
	Непередбачені витрати (10%)	-	-	6 200
Загальна вартість				616 630 UAH

Пояснення:

Вартість за годину - ставка фахівців задіяних в проєкті.

Кількість годин - приблизна оцінка трудомісткості кожного етапу.

Вартість користування сервісом Zeorouteplanner.

Непередбачені витрати: 10% від загальної суми на непередбачені витрати.

3.3.2. Оцінка потенційної економії та збільшення доходів

Очікується, що впровадження вищезазначених змін призведе до значної економії коштів завдяки автоматизації розподілу замовлень і планування маршрутів. Зменшення ручного втручання призведе до зменшення кількості помилок і пришвидшить надання послуг, а це дозволить обробляти ту саму кількість замовлень потрібно буде менше людей. Така ефективність не тільки

скорочує операційні витрати, але й звільняє ресурси для зосередження на стратегічних сферах зростання.

Покращення взаємодії з клієнтами завдяки швидшому та надійнішому обслуговуванню може підвищити рівень задоволеності та лояльності клієнтів, що призведе до збільшення прибутку. Задоволені клієнти з більшою ймовірністю повернуться та порекомендують ваші послуги, потенційно збільшуючи клієнтську базу. Крім того, маючи можливість ефективно керувати більшою кількістю замовлень, компанія матиме можливість вийти на нові ринки або розширити свої пропозиції послуг.

Крім того, існують якісні переваги, як-от підвищення репутації бренду та довіри клієнтів, які можуть мати довгостроковий позитивний вплив на бізнес. Ці вдосконалення можуть створити ефект хвиль, що призведе до стійкого зростання доходу з часом.

Оцінка потенційної економії та збільшення доходів від впровадження нової системи обробки замовлень.

Потенційні джерела економії:

- Автоматизація рутинних завдань дозволить скоротити кількість співробітників, залучених до обробки замовлень, та зменшити витрати на зарплату.
- Автоматизація процесів мінімізує людський фактор та зменшує кількість помилок, що призводить до додаткових витрат на їх виправлення.
- Завдяки інтеграції з Zeorouteplanner та оптимізації маршрутів можна зменшити витрати на паливо, зменшити знос транспортних засобів та підвищити ефективність роботи виконавців.
- Автоматизація обліку та звітності дозволить зменшити витрати на папір, друк та інші супутні матеріали.

Потенційні джерела збільшення доходів:

- Швидка обробка замовлень, точні розрахунки та ефективна комунікація з клієнтами підвищать рівень задоволеності та лояльність клієнтів.

- Задоволені клієнти частіше повертаються та рекомендують компанію своїм знайомим.
- Автоматизована система може пропонувати клієнтам додаткові послуги та товари, що призведе до збільшення середнього чека.

Розрахунок потенційної економії та збільшення доходів.

На даний момент за процес розподілу заявок відповідають:

- Адміністратор, який відбирає заявки які мають бути виконані.
- П'ятьох логістів, що відповідають за побудову маршруту.
- Контролер якості – якій відповідає за контроль своєчасності виконання замовлень.

Після впровадження системи автоматизації можна звільнити трьох співробітників, що дозволить зекономити 93 000 грн на місяць. Крім того, завдяки оптимізації маршрутів можна зменшити витрати на паливо на 5000 грн на місяць. Таким чином, загальна економія складе 98 000 грн на місяць або 1 176 000 грн на рік. Крім того, обсяг робіт контролера якості та адміністратора зменшиться відповідно вони можуть бути залучені до інших процесів.

Тож враховуючи вартість розробки та потенційну економію від впровадження системи термін окупності змін становить шість місяців.

В даному розрахунку не враховано прогнозоване зростання кількості замовлень.

3.4. Розробка прототипу системи

3.4.1. Вибір технологічної платформи

- Обґрунтування вибору конкретної платформи

Вибір технологічної платформи – це критично важливе рішення при розробці будь-якого програмного продукту, особливо на етапі створення прототипу. Від правильного вибору залежить швидкість розробки, масштабованість, вартість підтримки. Він забезпечить ефективне використання

ресурсів, зокрема фінансових та людських. Враховуючи, що платформи відрізняються між собою надійністю, безпекою та можливостями інтеграції - обґрунтований вибір допомагає уникнути технічних проблем і знизити ризики для проекту, пов'язані з нестабільністю або складною підтримкою платформи. Отже, ретельне обґрунтування вибору платформи допомагає приймати стратегічні рішення, які підтримують стабільність і конкурентоспроможність організації в довгостроковій перспективі.

Критерії які були враховані при виборі платформи:

- має дозволяти швидко створювати прототип з мінімальними витратами часу та ресурсів;
- повинна бути гнучкою, щоб швидко адаптуватися до змін у вимогах;
- повинна мати потенціал для масштабування до повноцінної системи;
- доступність до різноманітних ресурсів, бібліотек та допомоги;
- має легко інтегруватися з існуючою CRM та Zeorouteplanner, забезпечуючи безперебійну передачу даних і функціональність;
- вартість розробки повинна відповідати бюджету проекту.

Популярні технологічні платформи для розробки веб-прототипів:

- JavaScript фреймворки: React (потужний фреймворк для створення користувацьких інтерфейсів), Angular (структурний фреймворк, ідеальний для великих масштабних проєктів), Vue.js (гнучкий фреймворк).
- Backend технології: Node.js (Популярна платформа для розробки серверної частини веб-додатків, дозволяє писати як фронтенд, так і бекенд на JavaScript), Python (Мова програмування з великою кількістю бібліотек для веб-розробки), Ruby on Rails (Веб-фреймворк, відомий своєю продуктивністю та швидкістю розробки).
- Бази даних: PostgreSQL (Потужна і гнучка реляційна база даних), MongoDB (Нереляційна база даних, добре підходить для зберігання великих обсягів неструктурованих даних).

Таким чином приклад опису технологічного стеку з урахуванням функціоналу компанії наведений в таблиці 3.2. В таблиці наведені стекі технологій

для кожного з основних напрямків розробки з описом основних переваг.

Таблиця

3.2 Технологічний стек

Напрямок розробки	Стек технологій	Характеристика
1	2	3
Фронтенд	Vue.js	Легкий у вивченні і достатньо потужний для створення простих інтерфейсів
Бекенд	Node.js з Express.js	Забезпечує високу продуктивність і дозволяє швидко створювати прототип.
База даних	PostgreSQL	Надійна і масштабована база даних, яка підходить для більшості веб-додатків.

– Аналіз переваг і недоліків обраної платформи

Обраний стек технологій для розробки прототипу системи є досить популярним та ефективним. Він забезпечує баланс між простотою розробки, продуктивністю і масштабованістю.

Таблиця

3.3 Переваги і недоліки обраної платформи

Стек технологій	Переваги	Недоліки
1	2	3
Vue.js (Фронтенд)	<ul style="list-style-type: none"> -Простота у вивченні. -Гнучкість. -Висока продуктивність. -Активна спільнота. 	<ul style="list-style-type: none"> -Менша екосистема порівняно з React. Може бути менше готових рішень для деяких складних задач. -Швидко розвивається. Можливі деякі нестабільності в API або зміни в підходах розробки.

1	2	3
Node.js з Express.js (Бекенд)	<ul style="list-style-type: none"> -Висока продуктивність. -Асинхронна модель. -Великий вибір модулів. 	<ul style="list-style-type: none"> -Не найкращий вибір для вкрай ресурсномістких обчислень. Хоча Node.js добре справляється з I/O-bound завданнями, для CPU-bound задач можуть знадобитися інші рішення. -Callback hell. Без правильного використання асинхронних операцій може призвести до складності у підтримці коду.
PostgreSQL (База даних)	<ul style="list-style-type: none"> -Надійність і масштабованість. -Багато функціоналу. -Активна розробка. -Відкритий код. 	<ul style="list-style-type: none"> -Складність у налаштуванні. Для складних конфігурацій може знадобитися досвідчений адміністратор бази даних. -Може бути надмірною для простих проектів. Для невеликих додатків з невеликою кількістю даних можуть підійти більш легкі рішення.

Таким чином, обраний стек є чудовим варіантом, оскільки ці технології забезпечують інтерфейс з високою інтерактивністю, надійну серверну частину з ефективною обробкою даних та стабільну, масштабовану базу даних для зберігання великої кількості інформації. Такий стек дозволяє розробляти функціональні та надійні CRM-рішення, що можуть легко адаптуватися до потреб користувачів та зростати разом із розвитком бізнесу. Крім того, перевагами такого вибору є легкість

у навчанні, можливість швидкої розробки та підтримку складних бізнес-логік, що робить цей стек оптимальним для розробки сучасних CRM-рішень.

3.4.2. Реалізація функціоналу

– Розробка інтерфейсу користувача

При розробці інтерфейсу користувача, важливо створити інтуїтивно зрозумілий та привабливий дизайн, який полегшить взаємодію користувачів із системою. Враховуючи, що блок побудови маршрутів має стати частиною вже існуючої системи, він має гармонічно вписатися в неї.

Ключові етапи розробки UI для блоку побудови маршрутів:

- Дослідження користувачів
- Розробка інформаційної архітектури
- Візуальний дизайн
- Інтерактивний дизайн
- Тестування юзабіліті

На рис. 3.4 та рис. 3.5 наведені приклади розробленого дизайну для блоку автоматизації відбору та побудови маршруту.

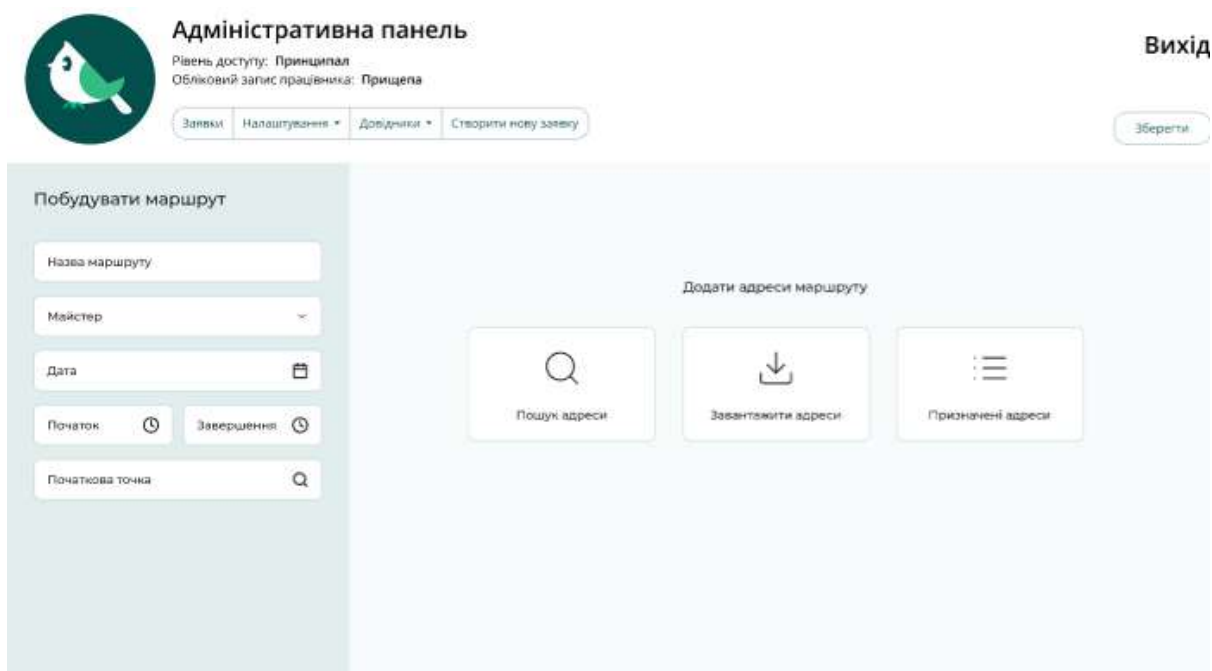


Рис 3.4 Стартова сторінка блоку побудови маршруту

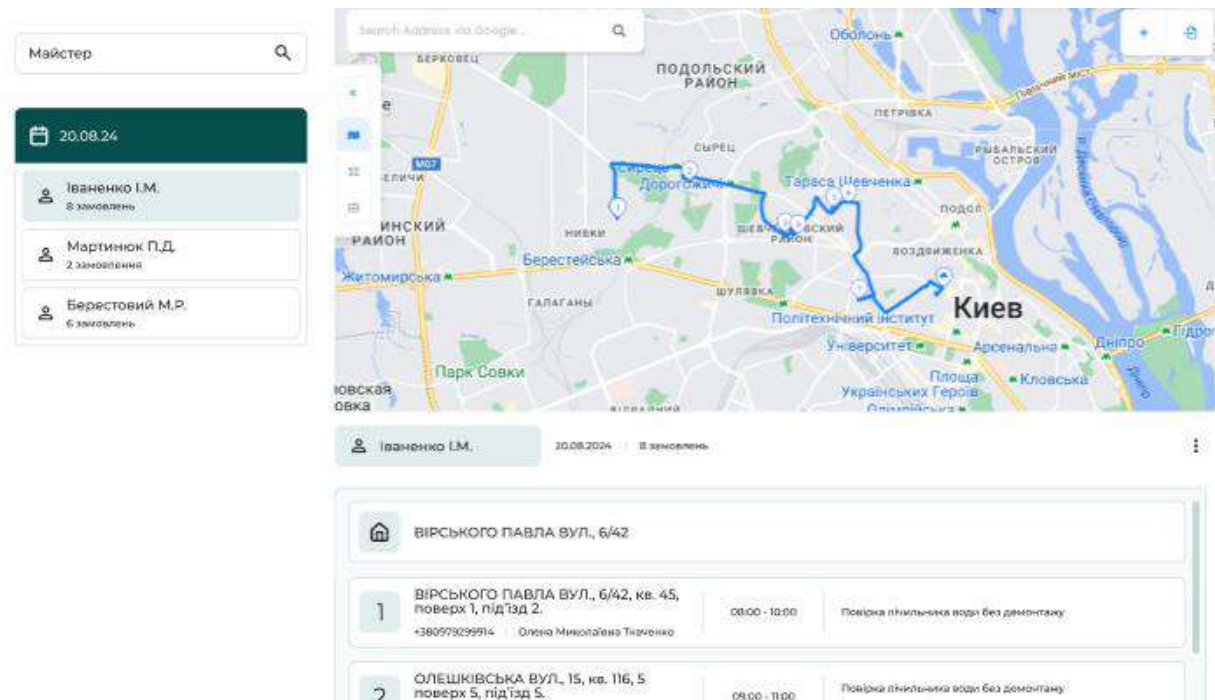


Рис. 3.5 Приклад сформованого маршруту

– Реалізація алгоритмів роботи когнітивних компонентів

Параметри, які важливо врахувати перед реалізацією блоку автоматизації відбору та побудови маршрутів:

- Тип послуги та час на їх виконання
- Терміни виконання замовлення (деякі послуги виконуються послідовно в декілька етапів і система має відслідковувати дотримання термінів по кожному з них)
- Виробничі потужності (кількість наявних майстрів, проливних установок, запасних частин тощо)
- Побаження клієнта щодо термінів виконання замовлення
- Змінні умови (пробки, аварії, зміна погодних умов можуть суттєво впливати на час виконання маршруту, лікарняний виконавця послуги та інше).

Основні компоненти системи

- База даних, яка містить інформацію про майстрів, їхні навички, транспортні засоби, адреси замовлень, час виконання робіт тощо.

- Модуль прийняття замовлень в якому фіксуються всі оформлені послуги не залежно від каналу надходження. Інформація в даному модулі динамічна та постійно оновлюється.
- Модуль планування маршрутів в який інтегровані алгоритми системи Zeorouteplanner для побудови оптимальних маршрутів з урахуванням всіх обмежень і критеріїв.
- Інтерфейс логіста який дозволяє формувати, переглядати та корегувати маршрути.
- Інтерфейс майстра який дозволяє майстрам переглядати свої завдання та відмічати статус їх виконання. Наступним етапом запланована розробка мобільного застосунку для майстрів, що дозволить їм вносити інформацію про замовлення в режимі реального часу.
- Модуль моніторингу, який контролює виконання замовлень, аналізує відхилення від плану і вносить корективи.

Особливості реалізації

Система повинна бути гнучкою та давати можливість оперативно перебудувати маршрут з урахуванням нових замовлень, або відмов, змін у дорожній ситуації та інших факторів. Дозволяти проводити оптимізацію за декількома критеріями. Наприклад, крім підбору найкоротшого шляху в певні дати виконання, система має аналізувати і знаходити замовлення за якими термін виконання ще не настав, але вони знаходяться в будинку де вже заплановані роботи майстра на поточний день. Для прогнозування попиту, оптимізації розподілу завдань, виявлення аномалій застосовується машинне навчання. Необхідна інтеграція з картографічними сервісами для отримання візуалізації побудованого маршруту.

– Інтеграція з існуючою системою

Враховуючи, що робота над розробкою CRM системи вже певний час триває, важливо інтегрувати новий модуль таким чином щоб вони створили єдине ціле з вже існуючою системою і цей єдиний комплекс працював більш ефективно.

Типові виклики при інтеграції – це різні технології, відсутність документації, залежності між системами, час і ресурси.

Враховуючи, що розробкою нового модуля займається єдина команда яка працює над системою в цілому проблеми з використанням різних технологій не виникнуть. Таким чином складнощів з інтеграцією нового модуля не виникне. Єдина складність яка могла загальмувати проект це інтеграція зі стороннім модулем Zeorouteplanner який відповідає безпосередньо за оптимізацію маршруту. Але на етапі прийняття рішення був проведений аналіз документації Zeorouteplanner і проведено відповідне тестування. Тестування свого часу допомогло виявити певні недоліки в системі Zeorouteplanner, які вже були усунуті компанією розробником.

Компанія розуміє важливість наявності правильної, коректної документації на розробку, оскільки це може ускладнити процес подальшого поліпшення системи, а також зробить неможливим усунення проблем у разі зміни членів команди. Як вже було зазначено сервіс Zeorouteplanner має опис всіх процесів які будуть використані [16], тому особлива увага привертається опису процесів на стороні ЗручноГуГ.

Даний модуль досить складний, але завдяки попереднім підготовчим заходам планується, що безпосередньо процес розробки займе 2 місяці.

Звичайно, можливі форс-мажорі ситуації, наприклад зміни в одній системі можуть вплинути на роботу іншої – це ризики які супроводжують будь яку розробку.

– Ризики

Впровадження нового модуля з когнітивними компонентами може значно підвищити ефективність і функціональність системи, надаючи можливість автоматизувати складні процеси, покращити точність прогнозів і забезпечити більш персоналізований досвід для користувачів. Однак, разом з цими перевагами приходять і певні ризики, які варто врахувати. Інтеграція таких компонентів може бути складною і вимагати значних ресурсів, як фінансових, так і людських. Крім

того, питання безпеки даних стає ще більш актуальним, оскільки когнітивні системи часто працюють з чутливою інформацією. Не варто забувати і про можливі технічні проблеми, які можуть виникнути під час впровадження, а також про необхідність навчання персоналу для ефективного використання нових технологій. Важливо зважити всі ці аспекти, щоб впровадження принесло максимальну користь і мінімізувало потенційні ризики.

Таблиця

3.4 Ризики

	Ризик (причина- ризик- ефект)	Вірогідність (1-10)	Наслідк и (1-10)	Важливість (В*Н)	Стратегія	План
1	2	3	4	5	6	7
1	Занадто великий обсяг інформації на робочому сервері, результати отримані на тестовому сервері будуть відрізнятися від продукту, інтеграція нового модуля буде гальмувати роботу інших процесів на робочому сервері.	8	8	64	Mitigate	Підготувати пропозиції щодо перенесення платформи на більш потужний сервер.

1	2	3	4	5	6	7
2	Відсутність необхідних ресурсів, які можуть призвести до затримок у розробці або погіршення якості продукту (працівники, необхідні доступи).	7	6	42	Mitigate	Оформити необхідні доступи до початку роботи над проектом, провести переговори з компанією, що надавала аутсорсингові послуги на старті проекту, щодо можливості виділення фахівця у разі потреби.
3	Не можливість інтеграції сервісу Zeorouteplanner з діючою CRM системою через несумісність	5	7	35	Mitigate	Оформити безкоштовний період користування системою Zeorouteplanner та провести тестування до початку проектних робіт

1	2	3	4	5	6	7
4	Погана комунікація з представниками Zeorouteplanner	4	8	32	Mitigate	Оскільки даний сервіс є американським, призначити відповідальним за комунікацію з представниками Zeorouteplanner члена команди з вільним володінням англійською.
5	Збільшення вартості користування сервісом Zeorouteplanner, або зміна його технічних характеристик призведе до неможливості використання даної системи.	6	5	30	Асепт	Не можемо вплинути на ситуацію, тому розглядаємо як тимчасовий варіант використання аналогічних пропозицій Google

1	2	3	4	5	6	7
6	Погана документація	3	7	21	Mitigate	Призначення людини відповідальної за проектну документацію Розробник приступає до роботи виключно за наявності необхідної документації.
7	Зміна вимог і пріоритетів	2	9	18	Accept	
8	Відсутність спілкування між членами команди	2	9	18	Mitigate	Впровадження 15 хв. daily meeting

– Тестування та оцінка ефективності

Критично важливим етапом розробки будь-якого програмного модуля, зокрема системи побудови маршрутів для майстрів, є тестування та оцінка ефективності. Визначимо ключові показники ефективності які дозволять переконатися, що система працює правильно, ефективно та відповідає поставленим завданням.

Критерії оцінки ефективності:

- Точність маршрутів - наскільки точно розраховані маршрути відповідають реальним умовам (в цьому допоможе візуалізація маршруту), відсутність втрат заявок, точність знаходження адрес.
- Швидкість побудови маршрутів - час, необхідний для побудови маршруту одного маршруту з 30 зупинок не має перевищувати 2 хв і давати можливість оперативно корегувати маршрут за потреби.

- Система повинна мати здатність обробляти зростаючу кількість замовлень.
- Стійкість системи до збоїв і помилок.
- Зручність використання системи для логістів та майстрів.

Важливим аспектом при тестуванні є створення детальних сценаріїв тестування, які охоплюють всі можливі варіанти використання системи.

Планується поєднати декілька типів тестування.

Функціональне тестування, яке дозволить перевірити, чи виконує система всі необхідні функції відповідно до специфікації. Наприклад, чи правильно обчислюються маршрути, чи коректно оновлюється інформація про замовлення.

Нефункціональне тестування, а саме: оцінка швидкості роботи системи при різних навантаженнях (наприклад, як швидко будуються маршрути для великої кількості замовлень), та перевірка, як система поводить себе при максимальному навантаженні. Перевірка, як система поводить себе при виникненні помилок або збоїв.

Перевірка взаємодії системи з іншими системами.

І звичайно ж, перевірка того, що нові зміни в системі не вплинули негативно на вже існуючі функціональні можливості.

Перші перевірки система пройде на тестовому сервері і після отримання задовільних результатів буде встановлена в робочі середі. Моніторинг за роботою системи в реальних умовах буде здійснюватися ще 2 місяці. Цей термін необхідний для виявлення проблем в роботі системи не врахованих при перевірці на тестовому сервері, а аналіз результатів допоможуть зрозуміти області для покращення.

- Підсумки дослідження

Після проведення дослідження роботи системи, важливо не лише оцінити ефективність реалізованих алгоритмів, але й зрозуміти, як їх якість та повнота даних впливають на побудову маршрутів і загальну роботу фахівців. База даних — це основа, на якій будується вся система, їх точність безпосередньо впливає на кінцевий результат. Важливу роль відіграє також динамічність системи яка

дозволяє їй адаптуватися до змін у реальному часі, що значно підвищує ефективність роботи. Вирішальним фактором щодо успішного впровадження системи може стати легкість її інтеграції з іншими платформами. Зручність інтерфейсу, в свою чергу, безпосередньо впливає на задоволеність користувачів і їхню продуктивність. Якщо інтерфейс інтуїтивно зрозумілий, це зменшує час на навчання і підвищує ефективність роботи.

Ці висновки можуть стати основою для подальших покращень системи, допомагаючи виявити слабкі місця і знайти нові можливості для інновацій. Важливо врахувати всі ці аспекти, щоб забезпечити не лише технічну досконалість, але й задоволення потреб користувачів.

– Перспективи подальшого розвитку

Наступними кроками є розробка мобільного застосунку для майстрів та чат-боту для клієнтів.

Мобільний застосунок дозволить спростити процес обміну інформацією між логістом та майстром, усуне маніпуляції майстрів з обранням більш зручних замовлень, а також дозволить відслідковувати статус замовлення в реальному часі (зараз майстер отримує роздрукований маршрут, заповнює необхідні коментарі і передає інформацію логісту який має перенести дані в систему).

Все це дозволить клієнту оперативно відслідковувати статус свого замовлення (особливо якщо замовлення має декілька етапів), знизить рівень навантаження на кол-центр (наявність інформації в режимі реального часу дозволить швидко відповісти на звернення клієнта без додаткових комунікацій з майстром).

Чат-бот покращить обслуговування клієнтів оскільки він доступний 24/7 і здатен обробляти кілька запитів одночасно, тобто клієнти завжди отримають відповідь на свої запитання, навіть у неробочий час. Прогнозується, що це не лише підвищить задоволеність клієнтів, але й знизить навантаження на кол-центр.

Звичайно і чат-бот і мобільний застосунок будуть інтегровані в CRM.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 3

Інтеграція когнітивних технологій в CRM-системи підприємств, що надають послуги у сфері комунальних послуг є важливим кроком у напрямку цифрової трансформації міст і сприяє підвищенню якості життя мешканців. Використання комунікаційних та інформаційних технологій, подолання бар'єрів та застосування комплексного підходу до управління взаємовідносинами з клієнтами сприяє підвищенню ефективності роботи підприємства вцілому та підвищує рівень задоволеності клієнтів отриманими послугами. Однак, для успішної реалізації таких систем необхідні значні інвестиції в дослідження, розробку та навчання персоналу. Враховуючи бюджет підприємств, що працюють в сфері комунальних послуг їм доводиться шукати працювати над мінімізацією розходів на впровадження нових технологій.

На прикладі підприємства ЗручноТут ми бачимо варіанти подолання даної проблеми. Компанія не могла дозволити собі придбання вартісної системи на кшталт Microsoft Dynamics 365 CRM, чи Oracle Enterprise Resource Planning (ERP), а більш дешеві розробки не задовольняли потреб компанії. Враховуючи викладене, було прийнято рішення щодо розробки власної системи. Проект був розділений на три етапи. На першому була залучена аутсорсингова компанія для швидкого запуску системи на рівні базових потреб компанії. Робота над другим етапом була розпочата паралельно з першим, на цьому етапі був створений власний підрозділ який відповідає за розробку унікальної частини системи підлаштованої під вимоги бізнесу. Третій – вдосконалення системи модулями, що не є обов'язковими для функціонування компанії.

Одна з основних задач другого етапу – це аналіз та відбір замовлень для побудови оптимальних маршрутів для майстрів. Це комплексна задача, яка вимагає застосування сучасних технологій і алгоритмів. Вибір конкретного рішення залежить від масштабу завдання, вимог до точності і швидкості, а також наявності ресурсів. Прогнозується, що дана розробка окупиться протягом шести місяців (без

врахування ефекту від залучення нових клієнтів за рахунок підвищення якості наданих послуг).

Впровадження нового модуля із застосуванням когнітивних компонентів може принести багато переваг, але також є певні ризики, які варто врахувати.

Особливості реалізації системи. Система повинна бути гнучкою та давати можливість оперативно перебудувати маршрут з урахуванням нових замовлень, або відмов, змін у дорожній ситуації та інших факторів. Дозволяти проводити оптимізацію за декількома критеріями. Наприклад, крім підбору найкоротшого шляху в певні дати виконання, система має аналізувати і знаходити замовлення за якими термін виконання ще не настав, але вони знаходяться в будинку де вже заплановані роботи майстра на поточний день. Для прогнозування попиту, оптимізації розподілу завдань, виявлення аномалій застосовується машинне навчання. Необхідна інтеграція з картографічними сервісами для отримання візуалізації побудованого маршруту.

Невід'ємною частиною процесу є тестування і оцінка ефективності системи побудови маршрутів. Ретельне тестування дозволить забезпечити високу якість і надійність системи, а також виявити і усунути потенційні проблеми на ранніх етапах.

Підсумовуючи результати дослідження, можна зробити такі висновки:

Інтеграція когнітивних технологій у CRM-системи комунального господарства відкриває нові перспективи для підвищення ефективності управління містом та покращення якості послуг для його жителів.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження доводить, що використання когнітивних технологій в сфері управління взаємовідносинами з клієнтами на підприємствах, що працюють у сфері комунальних послуг є не лише можливим, а й надзвичайно перспективним. Застосування таких технологій, як машинне навчання та нейронні мережі дозволяє не просто поліпшити якість обслуговування клієнтів, а й оптимізувати його бізнес-процеси, що зробить роботу компанії значно ефективнішою. Підвищення ефективності досягається за рахунок автоматизації рутинних процесів яка дозволяє швидко обробляти великі обсяги даних. Крім того, використання CRM надає можливість швидко отримувати повну інформацію про всі контакти клієнта з компанією, що прискорює швидкість відповіді на запит, мінімізує вірогідність помилки та дозволяє формувати персоналізовані пропозиції. Саме персоналізація відносин з клієнтами надає сьогодні конкурентні переваги на ринку послуг, сучасному підприємству.

Поєднання CRM-систем з когнітивними технологіями відкриває перед підприємством додаткові можливості: дозволяє побудувати точні прогнози та аналізувати складні запити, знижує операційні витрати, підвищує ефективність роботи персоналу та інше. Все це, відповідно, збільшує доходи підприємства.

Про високий інтерес до цього напрямку свідчить хоча б те, що останнім часом, ринок рішень для інтеграції когнітивних технологій в CRM-системи активно розвивається.

Ключовим для реалізації цих переваг є розробка прототипу системи з ретельним вибором платформи та оцінкою ризиків.

За наявності на підприємстві складних бізнес-процесів, головна проблема впровадження CRM-системи та інтегрування в неї когнітивних технологій - це висока вартість розробки.

Приклад компанії ЗручноТут, яка надає послуги у вищезазначеній сфері, показав, що підприємства комунальної сфери, як правило, не мають достатньо коштів для впровадження вже готових якісних рішень від провідних розробників,

а використання простих систем не покриває всіх необхідних процесів. Компанія вирішила питання за рахунок впровадження CRM-системи власної розробки. Це зайняло трохи більше часу, але дозволило знизити витрати на автоматизацією процесів. В кінцевому результаті – це власна ERP система яка покриє всі бізнес-процеси компанії і дозволить здійснювати управління всіма ресурсами підприємства, в тому числі: кадрами, фінансами, складськими запасами, логістичними процесами.

Для досягнення найкращого результату та успішного впровадження проекту, підприємству необхідно проаналізувати свої потреби, врахувати ризики пов'язані з впровадженням та сформулювати кінцеву мету. Саме від кінцевої мети залежить вибір відповідної технологічної платформи, крім того, це допоможе розробити інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача. Аналіз показав, що мінімізувати ризики та витрати на впровадження можна за рахунок інтеграція з існуючими системами підприємства.

Враховуючи наявність на підприємстві великої кількості складних бізнес-процесів, робота над їх автоматизацією розпочалася більше року назад. Був складений перелік всіх існуючих процесів, проведений їх аналіз та оптимізація, описані кінцеві очікування від впровадження змін та пов'язані з цим ризики. Визначена стратегія розвитку.

На сьогоднішній день вже автоматизований блок прийому замовлень який зв'язаний з IP-телефонією та сайтом компанії. Клієнт вже має можливість замовити послугу та відслідкувати етапи її виконання online, а у випадку його звернення в компанію, оператор при прийомі дзвінка бачить в системі всю історію взаємовідносин з клієнтом. В системі відображена повна інформація про кожне замовлення та можна відслідкувати всі замовлення конкретного клієнта. Все це зменшує навантаження на кол-центр і вимагає меншої кількості операторів в штаті.

З основних не реалізованих блоків залишились логістичні процеси та аналітика. В даній роботі була розглянута можливість відбору замовлень та побудова в CRM-системі логістичних маршрутів для їх виконання.

Оцінка економічного впливу, включаючи економію коштів і зростання доходів, показало, що автоматизація даного процесу, окупиться вже за шість місяців. Підвищення рівня задоволеності клієнтів позитивно вплине на імідж компанії, що дозволить залучити нових клієнтів (при проведенні розрахунків економічний ефект від залучення нових клієнтів не врахований).

Інтеграція когнітивних технологій в CRM-системи комунальних підприємств є важливим кроком на шляху до цифрової трансформації галузі. Крім того, аналіз існуючих на ринку рішень показав, що попит на подібні системи існує і зростає з кожним роком. Але відсутність коштів, як правило, не дозволяє підприємствам, що працюють в комунальній сфері купувати дорогі розробки. А ті що змогли собі це дозволити, вимушені багато років витратити на підлаштування системи під вимоги українського законодавства.

Враховуючи викладене, ЗручноГуТ розглядає можливість, після завершення всіх етапів розробки, вивести її на український ринок як окремий продукт за ціною нижче закордонних аналогів, дозволить підприємству отримати додатковий прибуток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бушуєв С. Д. Креативні технології управління проектами та програмами / С. Д. Бушуєв, Н. С. Бушуєва, І. А. Бабаєв [та ін.] – К. : «Саміт-Книга», 2010. – 2-3 с.
2. George A. Miller. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two. // The Psychological Review, 1956, vol. 63, pp. 81—97.
3. Онопрієнко М. В. Феномен когнітивної науки і технології / М. В. Онопрієнко // Вісник Національного авіаційного університету. Філософія. Культурологія. - 2011. - № 1. - 68-72 с. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnau_f_2011_1_18.
4. Бушуєв С. Д. Словник-довідник з питань управління проектами / Бушуєв С. Д. – К.: Видавництво «Ділова Україна», 2001. – 640 с.
5. StudFiles Керування строками проєкту [Електронний ресурс] - – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/8893436/page:8/>
6. Бушуєв С. Д. Методологія, методи і засоби проектного менеджменту. Практика проектного менеджменту «крок за кроком», методичні вказівки з питань занять: для студентів спеціальності «Проектний менеджмент». С.Д. Бушуєв.– КНУБА, 1999. – 34 с.
7. Карпун, О., Кисера, Т., Соловьева, Д. (2023). Перспективи використання CRM-систем в Україні в сучасних умовах. Електронний науковий журнал «Інтелектуалізація логістики та управління ланцюгами постачання» №1 2020 г. <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2023-18-2>.
8. Hryhorak, M., Trushkina, N., Popkowski, T., & Molchanova, K. (2020). Digital transformations of logistics customer service business models., 57-75. <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2020-1-6>.
9. Chatterjee, S., Chaudhuri, R., Vrontis, D., Thrassou, A., & Ghosh, S. (2020). ICT-enabled CRM system adoption: a dual Indian qualitative case study and conceptual framework development. Journal of Asia Business Studies. <https://doi.org/10.1108/jabs-05-2020-0198>.

10. Chatterjee, S., Rana, N., Khorana, S., Mikalef, P., & Sharma, A. (2021). Assessing Organizational Users' Intentions and Behavior to AI Integrated CRM Systems: a Meta-UTAUT Approach. *Information Systems Frontiers*, 25, 1299 - 1313. <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10181-1>.
11. Fayed, A. (2023). Smarter CRM Solutions in the Emerging Technologies Age. 2023 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICE/ITMC58018.2023.10332404>.
12. Wang, S., & Bayanati, M. (2023). Internet of Things for Customer Relationship Management (CRM) Software: Opportunities and Benefits. *Journal of Data Analytics*. <https://doi.org/10.59615/jda.2.1.17>.
13. HORDIEIEVA-HERASYMOVA, L. (2022). IMPLEMENTATION OF THE CRM SYSTEM AT THE ENTERPRISE. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*. [https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-312-6\(2\)-21](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-312-6(2)-21).
14. Геоінформаційна система (ГІС) інженерних комунікацій від ТОВ “МагнетікВан Муніципальні Технології” – Режим доступу: <https://magneticonemt.com/geoinformatsijna-systema-inzhenernih-komunikatsij/>
15. Система електронного документообігу АСКОД від АТ “ІнфоПлюс”. – Режим доступу: <https://askod.ua/home>.
16. Zeorouteplanner – API docs [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://api.zeorouteplanner.com/>
17. Осипенко І.М. Реорганізація управління житлово-комунального господарства регіону: автореф. дис.канд. екон. наук: 08.10.01 / І.М. Осипенко; НАН України. Ін-т екон.-прав. дослідж. — Донецьк, 2000. – 19 с.
18. Основні проблеми та шляхи вирішення головних проблем житлово-комунального господарства України [Електронний ресурс]: Режим доступу – http://5ka.at.ua/load/ekologija/osnovni_problemi_ta_shljakhi_virishennja_golovnikh_problem_zhitlovo_komunalnogo_gospodarstva_ukrajini_referat/18-1-0-24549.
19. Огляд двадцятки найкращих CRM-систем для бізнесу [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://esputnik.com/blog/obzor-dvadcatki-luchshih-crm-sistem-dlya-biznesa>.

20. Бровдій А.М., Дружнікова Л.О. Основні проблеми житлово-комунального господарства та шляхи їх вирішення. – 4 с.
21. Економічна правда. В Україні наростає хвиля банкрутств комунальних підприємств, борги перекладаються на українців [Електронний ресурс]: <https://www.epravda.com.ua/news/2023/07/24/702506/>.
22. Kovraka, A., Saukh, I., & Pavlova, S. (2022). PECULIARITIES OF USING ERP- AND CRM-SYSTEMS FOR AUTOMATION OF ENTERPRISE MANAGEMENT. Economics. Management. Innovations. [https://doi.org/10.35433/issn2410-3748-2022-1\(30\)-7](https://doi.org/10.35433/issn2410-3748-2022-1(30)-7).
23. Гурова В. О. Оптимізація бізнес-процесів на підприємстві в умовах кризи // Український журнал прикладної економіки. – 2016. – Том 1. – № 1. – С. 75-82. – ISSN 2415-8453.
24. Eliyahu M. Goldratt, Jeff Cox Theory of Constraints: A Systems Approach to Continuous Improvement. — 2010. — 448 с. — 2000 экз. — ISBN 978-5-9614-1332.

ДОДАТКИ

SWOT аналіз проєкту

<p>Сильні сторони:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Автоматизація рутинних задач, оптимізація маршрутів, підвищення точності прогнозів. • Персоналізація взаємодії, швидка реакція на запити, проактивне вирішення проблем. • Контроль виконання завдань, аналіз ефективності, виявлення потенційних проблем. • Автоматизація процесів, оптимізація використання ресурсів. • Виявлення нових трендів і закономірностей, що дозволяє приймати більш обґрунтовані рішення. 	<p>Слабкі сторони:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Висока вартість розробки, придбання ліцензій на програмне забезпечення, навчання персоналу. • Для ефективної роботи когнітивних систем потрібні великі обсяги якісних даних. • Збільшення кількості даних, що зберігаються в системі, підвищує ризик кібератак. • Інтеграція когнітивних технологій в існуючу IT-інфраструктуру може бути складною і вимагати значних зусиль. • Дефіцит фахівців в області штучного інтелекту та машинного навчання може ускладнити впровадження технологій.
<p>Можливості:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Інтеграція з іншими системами (IoT, геоінформаційними системами), розробка нових модулів. • Розробка інноваційних продуктів на основі когнітивних технологій (наприклад, віртуальні асистенти для клієнтів). • Використання прогнозної аналітики для оптимізації ресурсів і планування. • Залучення нових клієнтів та утримання існуючих. • Поява нових професій, пов'язаних з розробкою та обслуговуванням когнітивних систем. 	<p>Загрози:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Частина співробітників може протистояти впровадженню нових технологій. • Зміни в законодавстві можуть вплинути на використання персональних даних і обмежувати можливості застосування когнітивних технологій. • Поява більш ефективних технологій може зробити інвестиції в поточні рішення неефективними. • Інші компанії можуть швидше адаптуватися до нових технологій і отримати конкурентну перевагу. • Використання когнітивних технологій може викликати етичні питання, пов'язані з приватністю даних і дискримінацією.

Рис. Д 1.1

Сторінка входу в CRM-систему ЗручноТуТ



Рис. Д 2.1

Стартова сторінка CRM-системи ЗручноТуТ

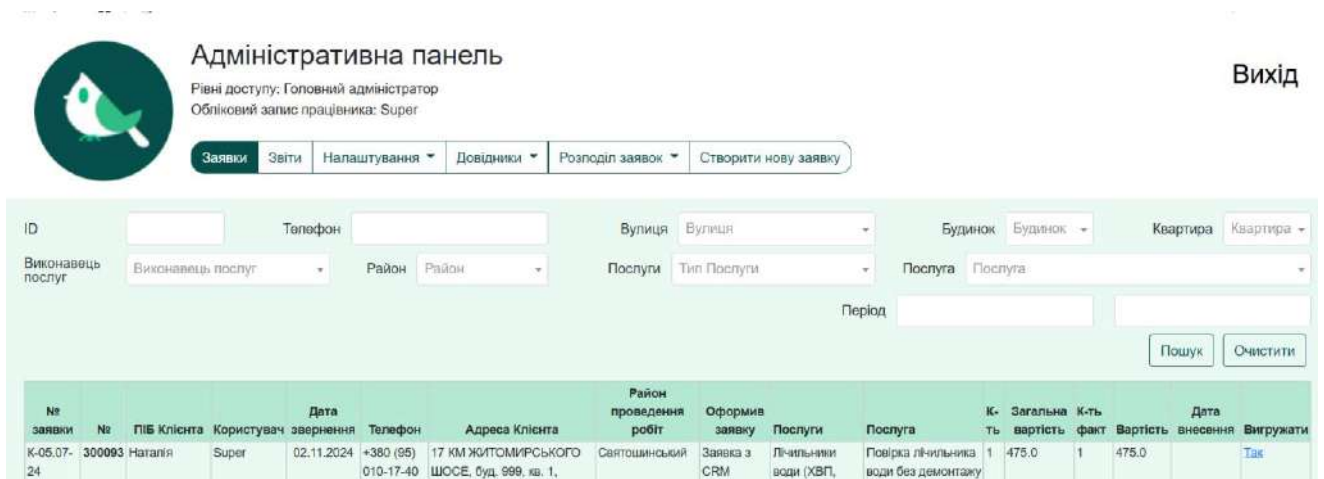


Рис. Д 2.2

Довідники CRM-системи ЗручноТуТ

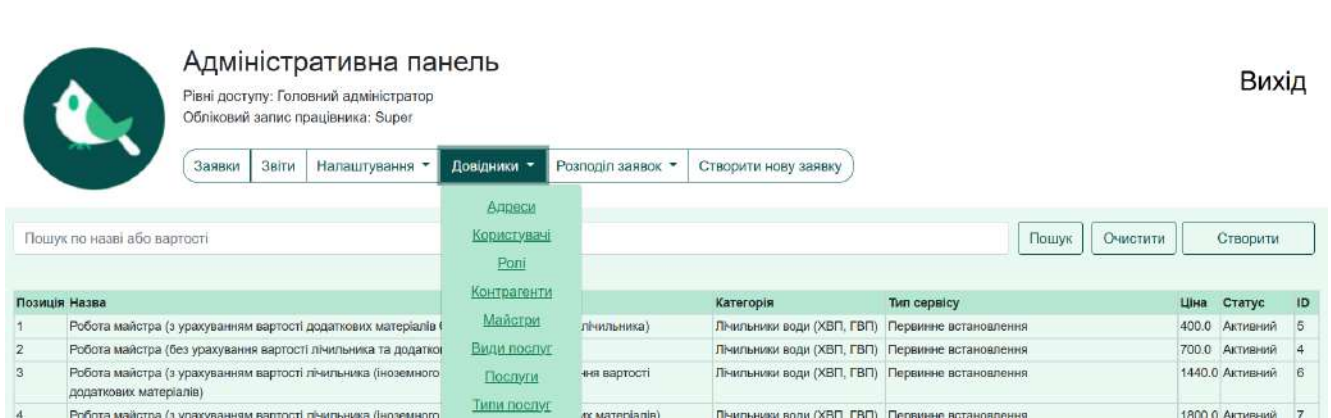


Рис. Д 2.3

Довідник Майстри



Адміністративна панель

Рівні доступу: Головний адміністратор
Обліковий запис працівника: Чернова Елена

Вихід

Заявки | Звіти | Налаштування | Довідники | Розподіл заявок | Створити нову заявку

ID	ПІБ майстра	Принципал	Район	Послуги, що виконуються	Активність	Редагувати
30495	Test3	Закорєцька ФОП	Дніпровський Оболонський	Лічильники води (ХВП, ГВП) / Повірка / Повірка лічильника води без демонтажу (КЛІЄНТ-СЕРВІС) Лічильники води (ХВП, ГВП) / Повірка / Повірка лічильника води з демонтажем (КЛІЄНТ-СЕРВІС) Лічильники води (ХВП, ГВП) / Повірка / Повірка лічильника води, який вже демонтовано (Лічильник забирає майстер)	Так	Редагувати
30491	Test_мастер	Україна 3000 ТОВ	Оболонський Дарницький	Лічильники води (ХВП, ГВП) / Повірка / Повірка лічильника води без демонтажу (КЛІЄНТ-СЕРВІС) Лічильники води (ХВП, ГВП) / Повірка / Повірка лічильника води з демонтажем (КЛІЄНТ-СЕРВІС) Лічильник тепла / Повірка / Заміна батарейки лічильника тепла	Так	Редагувати
30492	Test мастер2	Україна 3000 ТОВ	Святошинський Шевченківський	Лічильники води (ХВП, ГВП) / Повірка / Повірка лічильника води без демонтажу (КЛІЄНТ-СЕРВІС) Лічильники води (ХВП, ГВП) / Повірка / Повірка лічильника води з демонтажем (КЛІЄНТ-СЕРВІС)	Так	Редагувати

Рис. Д 2.4

Опис порслуг



Адміністративна панель

Рівні доступу: Головний адміністратор
Обліковий запис працівника: Чернова Елена

Заявки | Звіти | Налаштування | Довідники | Розподіл заявок | Створити нову заявку

Дані про Сервіс

Назва:
Повірка лічильника води без демонтажу

Опис:
File Edit View Format Tools
Paragraph Montserrat 16pt

Особливість послуги полягає в тому, що **лічильник не демонтується**, а **пломба**, встановлена на лічильнику, **не знімається**.

Тривалість повірки лічильника - 10 хвилин (при вільному доступі).

У вартість послуги входить:

1. робота майстра зі зняття параметрів лічильника води, обробка отриманих даних і оформлення результатів повірки

Терміни виконання:

Рис. Д 2.5

Головна сторінка сайту компанії

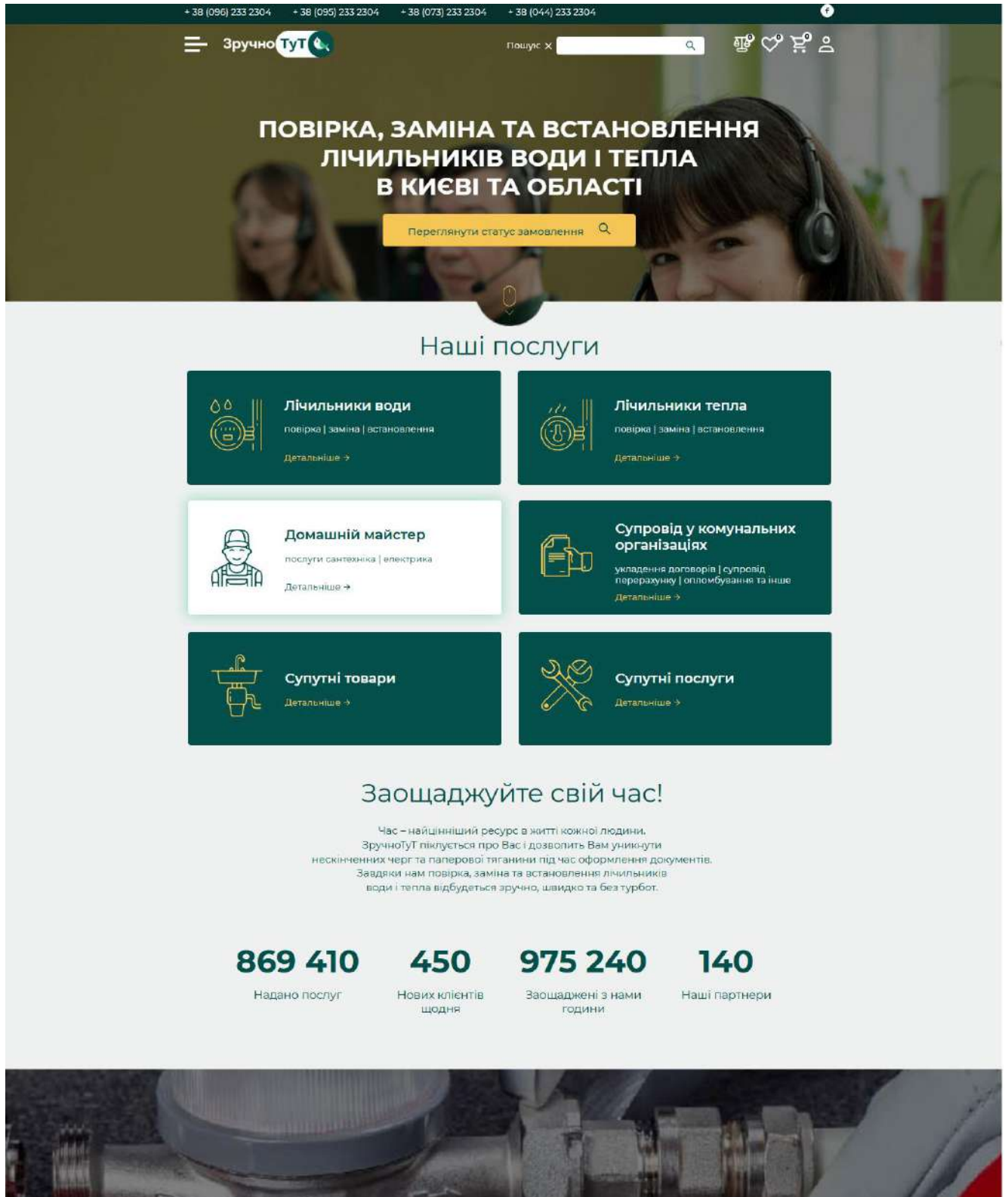


Рис. Д 3.1

Сторінка оформлення замовлення

Оформлення замовлення

Спосіб оформлення замовлення ▾

Новий покупець

Варіанти оформлення замовлення

Реєстрація

Оформити замовлення без реєстрації

Створення облікового запису допоможе робити покупки швидше і зручніше, а так само отримувати знижки як постійний покупець.

[Продовжити](#)

Зареєстрований користувач

Я робив тут покупки і раніше реєструвався

Е-Mail

Пароль

[Забули пароль?](#)

[Увійти](#)

Інформація про замовлення

Підтвердження замовлення

Рис. Д 3.2

Форма оформлення замовлення

+38 (096) 233 2304 +38 (095) 233 2304 +38 (073) 233 2304 +38 (044) 233 2304

Зручно Тут

Пошук: ×

Оформлення замовлення

Спосіб оформлення замовлення ▾

Інформація про замовлення ▾

Особисті дані

* Ім'я, по батькові

* Прізвище

* Е-Mail

* Телефон

Адреса

* Вулиця

* Будинок

* Номер квартири

* Номер поверху

* Номер під'яру

Отримання

Безкоштовно особисто в офісі виконавця

Через поштове відділення за тарифами перевізника

Коментар (за бажанням)

Даю згоду на обробку даних. [Ознайомитись з політикою конфіденційності](#)

[Продовжити](#)

Підтвердження замовлення

Рис. Д 3.3

Трекер замовлення

Переглянути статус замовлення

Номер замовлення:

Номер телефона:

Новий пошук

Очікуйте на дзвінок для погодження дати візиту

Нова пошта,
Номер ТТН: 3655554447

Замовлення прийняте:
Номер: 519356
Повірка Повірка лічильника води без демонтажу
Кількість: 1
Вартість замовлення: 400 грн

Очікуємо на оплату за надані послуги

Рис. Д 3.4

Зв'язок з IP-телефонією

Зручно Тут

Про компанію
Наші послуги
Інформація для клієнтів

Графік роботи:
Прийом замовлень: 24/7
Контакт-центр:
пн-пт: 08:00 - 20:00

Контакти:
+38 (096) 233 2304
+38 (095) 233 2304
+38 (073) 233 2304
+38 (044) 233 2304

Ми у соціальних мережах

Хочете, зателефонуємо Вам зранку рівно о: : :
Ваш номер телефону:
Чекаю на дзвінок

Служба контакт-центру: binotel

Рис. Д 3.5

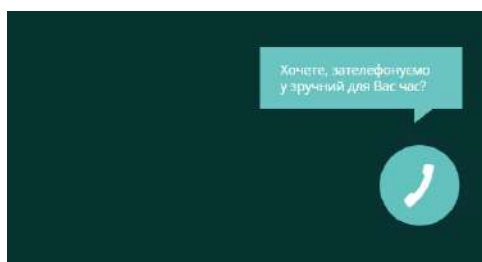


Рис. Д 3.6

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

на тему: “Інтеграція когнітивних технологій у CRM системи комунального господарства”

Студент: Чернова Олена Вікторівна
Керівник: Єгорченкова Наталія Юріївна

Рис. Д 4.1



Об'єктом дослідження є:

CRM-система підприємства ЗручноТут, що надає мешканцям міста Київ послуги у сфері комунального господарства. Буде розглянуто як функціонує система і можливості її вдосконалення за рахунок інтеграції когнітивних технологій.

Мета і завдання є:

визначити, як інтеграція когнітивних технологій може підвищити ефективність CRM-систем у комунальному господарстві, проаналізувати існуючі технології, розробити рекомендації щодо їх впровадження, а також оцінити потенційні переваги та ризики.

Актуальність:

Інтеграція когнітивних технологій в CRM-системи дозволяє швидко обробляти великі обсяги даних аналізуючи їх, допомагають робити прогнози та оптимізувати процеси, замінюють людину у виконанні рутинних процесів, забезпечують персоналізацію в роботі з клієнтами.

Предметом дослідження є:

Конкретні когнітивні технології, які допомагають автоматизувати процеси обробки запитів клієнтів та аналізувати їх поведінку і можуть бути інтегровані в CRM системи.

Методами дослідження є:

під час виконання роботи використовувалися різні методи, такі як аналіз літератури, опитування експертів у галузі, моделювання процесів, а також експериментальні дослідження для тестування впроваджених технологій.

Рис. Д 4.2

КОГНІТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ



Когнітивні технології імітують людський інтелект, аналізуючи дані та приймаючи рішення. AI, ML, обробка природної мови – ключові складові когнітивних технологій. Використовуються в різних галузях для автоматизації завдань, аналізу даних, покращення обслуговування.

Перспективи

- Підвищення ефективності CRM-систем через оптимізацію рутинних процесів.
- Покращення персоналізації та прозорості взаємодії з клієнтами.
- Посилення цифровізації та природнішої взаємодії з користувачем.

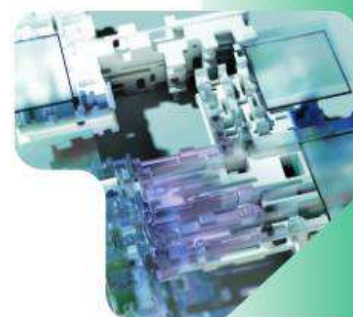
2024

Чернова Олена

Рис. Д 4.3

ОГЛЯД РИНКУ CRM-СИСТЕМ, МОЖЛИВІ СЦЕНАРІЇ РОЗВИТКУ

У майбутньому CRM-системи зміняться завдяки когнітивним технологіям, які дозволять не лише реагувати на запити, але й передбачати потреби клієнтів, пропонуючи персоналізовані рішення.



1

Віртуальні помічники: автоматичне вирішення запитів без залучення живої людини.

2

Інтеграція з IoT: збір та аналіз даних для проактивного обслуговування.

3

Емоційний інтелект: системи, здатні розпізнавати емоції клієнтів, підсилюючи персоналізацію.

2024

Чернова Олена

Рис. Д 4.4



Рис. Д 4.5



Рис. Д 4.6



Проблеми: обмеженість коштів на якісні рішення та недостатнє покриття простих систем.
Ключові напрямки автоматизації:

<p>1 Прийом замовлень: автоматизація заповнення форм, інтеграція з платежами.</p>	<p>2 Контроль оплат: автоматичні нагадування, фінансовий аналіз.</p>
<p>3 Розподіл завдань і маршрутів: алгоритми для ефективного розподілу та оптимізації.</p>	<p>4 Обробка скарг: автоматична класифікація, пріоритизація.</p>

Очікувані результати: підвищення ефективності, зменшення помилок, покращення якості обслуговування, оптимізація витрат.

ОГЛЯД РИНКУ РІШЕНЬ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ

2024 Чернова Олена

Рис. Д 4.7

Мета: автоматизувати обробку замовлень, розподіл завдань та побудову маршрутів.
Проблеми: Ручний розподіл і побудова маршрутів через Google My Maps призводить до помилок і втрати замовлень.
Рішення: Інтеграція з Zeorouteplanner для автоматизації.

Очікувані результати:

- **Ефективність:** Зосередження працівників на складних задачах.
- **Зменшення помилок:** Менше помилок у побудові маршрутів.
- **Задоволеність клієнтів:** Точне виконання замовлень.
- **Оптимізація витрат:** Зниження часу в дорозі, підвищення продуктивності.

ОПИС ФУНКЦІОНАЛУ МАЙБУТНЬОЇ СИСТЕМИ

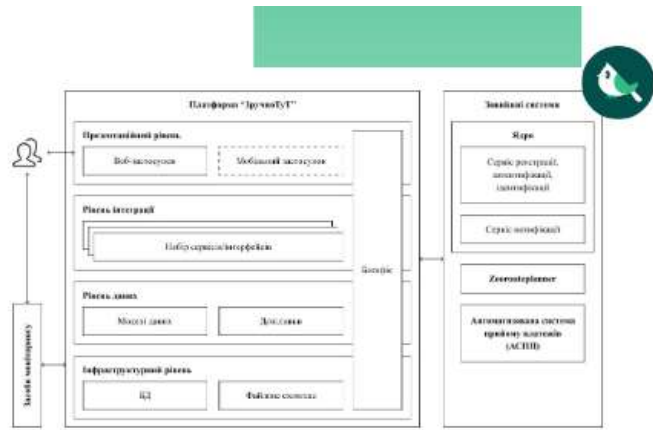
2024 Чернова Олена

Рис. Д 4.8

Принцип роботи: Клієнт оформляє замовлення на веб-сайті, яке потрапляє в CRM. CRM аналізує його деталі, призначає виконавця. Zeorouteplanner визначає оптимальний маршрут.

Основні компоненти:

- **Веб-сайт:** Інтерфейс для взаємодії клієнтів.
- **CRM-система:** Зберігає дані про клієнтів і замовлення, керує виконанням.
- **Система керування завданнями:** Розподіляє завдання між виконавцями.
- **Маршрутизація (Zeorouteplanner):** Обчислює оптимальний маршрут.
- **Інтеграції:** Підключення до платіжних систем, пошти, інших сервісів.



РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ СИСТЕМИ

2024

Чернова Олена

Рис. Д 4.9

Впливові фактори вартості:

- Складність системи і кількість функціоналу.
- Вибір технологій.
- Інтеграція з CRM і Zeorouteplanner.
- Оброблюваний обсяг даних.
- Швидкість впровадження.

Технологічний стек

- Бекенд: Node.js
- Фронтенд: React
- База даних: PostgreSQL

Команда:

Full-stack розробник, UI/UX дизайнер, QA інженер.

Термін розробки:

2 місяці, Україна.

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Етап проекту	Робота	Вартість за годину (UAH)	Кількість годин	Загальна вартість (UAH)
1	2	3	4	5
Розробка	Аналіз вимог	1025	40	41 000
	Дизайн інтерфейсу	820	14	11 480
	Розробка бекенду	1230	240	295 200
	Розробка фронтенду	1025	160	164 000
	Тестування	820	80	65 600
Інфраструктура	Оренда сервера	1200/міс	2 міс	2 400
Інші витрати	Проектний менеджмент	1025	30	30 750
	Непередбачені витрати (10%)	-	-	6 200
Загальна вартість				616 630 UAH

2024

Рис. Д 4.10

РИЗИКИ

№	Ризик (причина-ризик-ефект)	Вірогідність (1-10)	Наслідки (1-10)	Важливість (В*Н)	Стратегія	План
1	Занадто великий обсяг інформації на робочому сервері, результати отримані на тестовому сервері будуть відрізнятися.	8	8	64	Mitigate	Розглянути варіанти використання більш потужного серверу.
2	Відсутність необхідних ресурсів, які можуть (працівники, необхідні доступи).	7	6	42	Mitigate	Оформити всі необхідні доступи, мати домовленості щодо залучення фахівців аутсорсингової компанії.
3	Неможливість інтеграції сервісу Zeorouteplanner з діючою CRM системою через несумісність.	5	7	35	Mitigate	Провести тестування системи до початку проектних робіт.
4	Погана комунікація з представниками Zeorouteplanner.	4	8	32	Mitigate	Призначити відповідальним за комунікацію члена команди з вільним володінням англійською.
5	Збільшення вартості користування сервісом Zeorouteplanner, або зміна його технічних характеристик.	6	5	30	Accept	Можливість тимчасового використання схожої системи Google.
6	Погана документація	3	7	21	Mitigate	Призначення фахівця відповідального за проектну документацію.
7	Зміна вимог і пріоритетів.	2	9	18	Accept	
8	Відсутність спілкування між членами команди	2	9	18	Mitigate	Впровадження 15 хв. daily meeting

Рис. Д 4.11

Алгоритми:

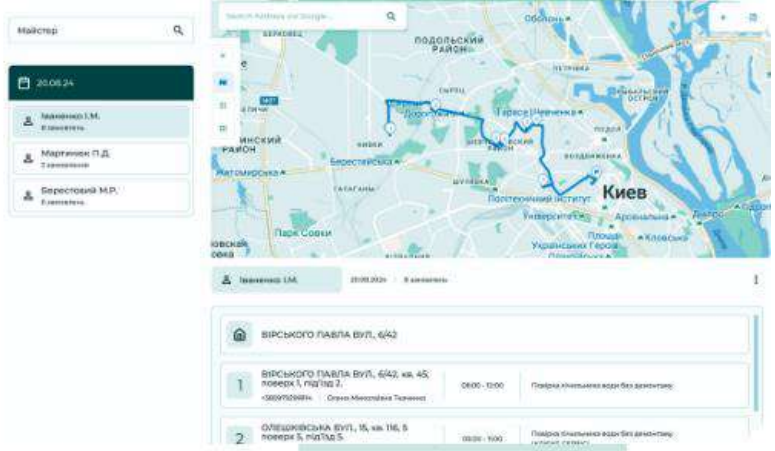
- Оптимізація маршрутів за типом послуги, термінами та побажаннями клієнта.
- Використання машинного навчання для прогнозування.
- Інтеграція з картографічними сервісами.

Компоненти:

- База даних для замовлень, виконавців, ресурсів.
- Модуль прийняття замовлень.
- Планування маршрутів (Zeorouteplanner).
- Інтерфейси для логістів і виконавців.
- Модуль моніторингу.

Інтеграція:

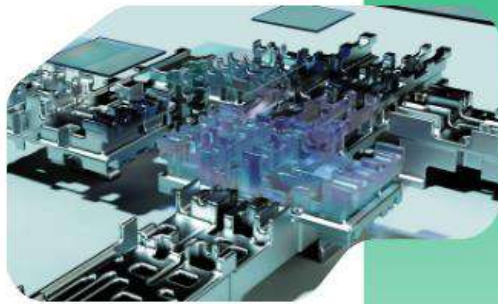
- Безшовне підключення до існуючої системи.
- Вирішення сумісності та документації.
- Якість і надійність.



РЕАЛІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛУ

Чернова Олена

Рис. Д 4.12



ПІДСУМКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Після впровадження системи важливо оцінити не лише роботу алгоритмів, а й якість даних, на яких вони базуються. Точність даних безпосередньо впливає на результати роботи системи. Крім того, важлива здатність системи адаптуватися до змін в реальному часі.

Інтеграція з іншими системами та зручний інтерфейс також є ключовими факторами успіху. Аналіз цих факторів дозволяє виявити слабкі місця та сприяти подальшим покращенням для забезпечення ефективної роботи та задоволеності користувачів.



2024

Чернова Олена

Рис. Д 4.13

- 1 Мобільний додаток для майстрів:**
 - Відстеження замовлень у реальному часі.
 - Позбавлення від паперових маршрутів.
- 2 Чат-бот для клієнтів:**
 - Цілодобова підтримка та інформація про статус замовлень.
- 3 Інтеграція з CRM:**
 - Єдина точка доступу до даних для покращення обслуговування клієнтів, зниження навантаження на кол-центр та підвищення ефективності роботи компанії.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ



2024

Чернова Олена

Рис. Д 4.14



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

2024

Чернова Олена

Рис. Д 4.15