

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

Навчально-науковий  
інститут електроенергетики  
(навчально-науковий інститут)  
Факультет інформаційних технологій  
(факультет)  
Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеня магістра**

**Здобувача вищої освіти** Голошного Олександра Валерійовича  
(ПІБ)  
**академічної групи** 123М-23-1  
(шифр)  
**спеціальності** 123 Комп'ютерна інженерія  
(код і назва спеціальності)  
**за освітньо-професійною програмою** «Комп'ютерна інженерія»  
(офіційна назва)

**на тему** «Обґрунтування структури комп'ютерної системи компанії «Агротек-Інвест» з телеграм-ботом для інформування клієнтів.»  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	доц. Бешта Д.О.			
розділів:				
синтез системи	доц. Бешта Д.О.			
розроблення програмного забезпечення	ас. Панферова Я.В..			

<b>Рецензент</b>				
------------------	--	--	--	--

<b>Нормоконтролер</b>	проф. Цвіркун Л.І.			
-----------------------	--------------------	--	--	--

Дніпро  
2024

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри  
інформаційних технологій  
та комп'ютерної інженерії  
(повна назва)

\_\_\_\_\_ В.В. Гнатушенко  
(підпис) (ініціали, прізвище)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу  
ступеня магістра  
(бакалавра, магістра)

здобувача вищої освіти Толошний О.В. академічної групи 123М-23-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)  
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія  
за освітньою-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія»  
(офіційна назва)  
на тему «Обґрунтування структури комп'ютерної системи компанії «Агротек-Інвест» з телеграм-ботом для інформування клієнтів.»,  
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 17 жовтня 2024 р. №1388-  
с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Стан питання та постановка завдання	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати наукове завдання, конкретизується предмет та мета досліджень	11.10.2024
Теоретичний	Обґрунтувати теоретичну базу розв'язання наукового завдання, якому присвячено роботу	25.10.2024
Синтез системи	Розробка комп'ютерної системи	15.11.2024
Розроблення програмного забезпечення	Розробка програмного забезпечення	29.11.2024
Експериментальний розділ	Проведення і обробка результатів експериментів	06.12.2024

Завдання видано \_\_\_\_\_  
(підпис керівника)

доц. Бешта Д.О.  
(ініціали, прізвище)

Дата видачі 06 вересня 2024 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_

10.12.2024 р.

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис здобувача вищої освіти)

Толошний О.В.  
(ініціали, прізвище)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 122 с., 26 рис., 1 дод., 10 джерел.

КОРПОРАТИВНА МЕРЕЖА, TELEGRAM-БОТ, ERP, CRM, АВТОМАТИЗАЦІЯ, ІТ-ІНФРАСТРУКТУРА, АГРАРНИЙ СЕКТОР.

Об'єкт розробки: : комп'ютерна система компанії «Агротек-Інвест».

Мета роботи: автоматизація бізнес-процесів компанії шляхом впровадження інтегрованої інформаційної системи, включаючи Telegram-бот для взаємодії з клієнтами та оптимізації внутрішніх процесів.

Методи дослідження: аналіз існуючих ІТ-систем, розробка та тестування Telegram-бота з інтеграцією в CRM/ERP, використання хмарних технологій для забезпечення масштабованості й стабільності роботи.

Пояснювальна записка обґрунтовує рішення щодо впровадження сучасної інформаційної системи для підвищення ефективності роботи компанії.

У теоретичному розділі описано основні підходи до автоматизації бізнес-процесів, інструменти для розробки та їх застосування в аграрному секторі.

У розділі розробки представлено процес створення Telegram-бота, архітектуру інформаційної системи та інтеграцію її з існуючими платформами.

В експериментальному розділі наведено результати тестування системи, аналіз продуктивності й оцінку стабільності під час навантажень.

Практична значимість: розроблена система дозволяє підвищити продуктивність роботи, оптимізувати клієнтське обслуговування та знизити витрати за рахунок автоматизації процесів.

## ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів..	9
Вступ.....	10
1. Стан питання та постановка завдання .....	11
1.1 Загальна характеристика об’єкта дослідження.....	11
1.1.1 Огляд сфери та умов застосування системи.....	11
1.1.2 Огляд підприємства та його організація.....	12
1.1.3 Сучасні підходи до розробки інформаційних систем для агробізнесу .....	17
1.1.4 Роль Telegram-ботів у підвищенні ефективності бізнес-процесів .....	19
1.1.5 Особливості взаємодії з клієнтами в аграрному секторі. ....	21
2. Теоретичний розділ.....	24
2.2. Аналіз викликів та потреб компанії .....	24
2.2.1 Визначення основних потреб в компанії у вдосконаленні ІТ-інфраструктури.....	24
2.2.2 Проблеми традиційних підходів до обслуговування клієнтів в аграрній сфері .....	26
2.2.3 Труднощі впровадження Telegram-ботів у компаніях малого та середнього бізнесу. ....	29
2.2.4. Аргументи на користь створення інтегрованої інформаційної системи. ....	31
2.3. Оцінка існуючих рішень .....	34
2.3.1 Науковий огляд методів автоматизації в агробізнесі.....	34
2.3.2. Порівняння платформ для створення чат-ботів за критеріями ефективності. ....	37

2.3.3. Аналіз підходів до побудови ІТ-систем у компаніях аграрного сектору.....	38
2.3.4. Переваги та недоліки Telegram-ботів для автоматизації взаємодії з клієнтами. ....	39
2.4. Вибір методів для дослідження .....	42
2.4.1 Методологія створення Telegram-ботів для бізнес-процесів	42
2.4.2. Аргументи на користь обраних способів оцінки ефективності рішень .....	43
2.4.3. Методи аналізу продуктивності інформаційних систем .....	44
2.4.4. Візуалізація взаємозв'язків між параметрами продуктивності системи .....	44
2.5. Концепція ІТ-структури для компанії .....	45
2.5.1 Модель інтеграції Telegram-бота у внутрішні процеси компанії .....	45
2.5.2. Вимоги до ІТ-інфраструктури для забезпечення стабільної роботи.....	46
2.5.3. Загальні принципи розробки та впровадження автоматизованих рішень.....	47
2.5.4. Опис алгоритмів роботи Telegram-бота для клієнтського обслуговування.....	48
3. Синтез комп'ютерної системи.....	52
3.1. Обґрунтування ІТ-структури компанії .....	52
3.1.1 Базові принципи побудови ІТ-інфраструктури компанії «Агротек-Інвест».....	52
3.1.2. Оцінка відповідності запропонованої структури бізнес-потребам.....	53
3.1.3. Вибір компонентів інформаційної системи та їх обґрунтування.....	53

3.2	Методи розробки Telegram-бота .....	57
3.2.1	Вибір платформи Telegram API для створення бота .....	59
3.2.2	Визначення основних функцій Telegram-бота для компанії .	60
3.2.3	Порівняльний аналіз фреймворків і бібліотек для розробки ботів .....	62
3.2.4	Процес проектування та тестування функціоналу бота .....	63
3.3	Архітектура Telegram-бота .....	66
3.3.1	Опис компонентів Telegram-бота та їх взаємодії .....	66
3.3.2	Алгоритм роботи бота, що враховує потреби клієнтів .....	70
3.3.3	Інтеграція бота з базами даних і серверними системами .....	73
3.3.4	Забезпечення захисту даних та конфіденційності .....	76
3.4	Проектування Telegram-бота .....	77
3.4.1	Розробка схем функціоналу .....	79
3.4.2	Вибір програмного забезпечення для розробки .....	80
3.4.3	Реалізація ключових функцій Telegram-бота .....	81
3.4.4	Забезпечення стабільності роботи системи .....	82
3.5	Тестування Telegram-бота .....	82
3.5.1	Функціональне тестування бота за основними сценаріями .	82
3.5.2	Перевірка дотримання вимог безпеки та захисту даних .....	83
3.5.3	Оцінка продуктивності під час реальних навантажень .....	84
3.5.4	Рекомендації з удосконалення на основі тестування .....	84
4.	Розробка програмного забезпечення .....	85
4.1.	Призначення й сфера застосування програми .....	85
4.1.1.	Загальна характеристика програми .....	85
4.1.2.	Аналіз задач, які вирішує програма .....	86
4.2	Обґрунтування технічних характеристик програми .....	87
4.2.3	Постановка завдання .....	87
4.2.2.	Алгоритм функціонування програми .....	91

	7
4.2.3. Організація вхідних і вихідних даних .....	91
4.2.4. Вибір технічних і програмних засобів.....	92
4.3. Опис розробленої програми.....	93
4.3.1. Загальні відомості .....	93
4.3.2. Функціональне призначення.....	93
4.3.3. Логічна структура програми.....	94
4.3.4. Використовувані технічні засоби.....	100
4.3.5. Виклик і завантаження .....	100
4.3.6. Вхідні дані.....	100
4.3.7. Вихідні дані .....	101
4.4. Очікувані техніко-економічні показники .....	102
4.4.1. Оцінка ефективності роботи бота .....	102
4.4.2. Переваги обраного технічного рішення .....	102
4.4.3. Оцінка продуктивності.....	103
4.5. Висновки .....	103
5. Експериментальний розділ .....	106
5.1. Постановка задачі експериментального дослідження .....	106
5.1.1. Мета експерименту .....	106
5.1.2. Умови проведення експерименту.....	106
5.1.3. Гіпотези та очікувані результати.....	107
5.2. Методика проведення експерименту .....	108
5.2.1. Методи дослідження.....	108
5.2.2. Обсяг експерименту.....	108
5.2.3. Вимоги до інструментів та обладнання.....	108
5.2.4. Опис проведення експерименту .....	109
5.2.5. Фіксація результатів .....	109
5.3. Результати експерименту .....	110
5.3.1. Результати функціонального тестування .....	110

5.3.2. Результати тестування продуктивності .....	111
5.3.3. Порівняння результатів .....	114
5.4. Аналіз результатів.....	116
5.4.1. Оцінка відповідності системи вимогам .....	116
5.4.2. Порівняння з теоретичними прогнозами.....	116
5.4.3. Інноваційність результатів.....	117
Висновки .....	119
Перелік посилань .....	121
Додаток А.....	1



## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

AWS – Amazon Web Services

S3 – Amazon Simple Storage Service

EC2 – Amazon Elastic Compute Cloud

RDS – Amazon Relational Database Service

MySQL – Система керування реляційними базами даних

Python – Мова програмування

Django – Веб-фреймворк

Telegram API – Інтерфейс програмування Telegram

Telegram-бот – Автоматизована програма для обробки запитів у Telegram

HTTP – HyperText Transfer Protocol

JSON – JavaScript Object Notation

SQL – Structured Query Language

API – Application Programming Interface

## ВСТУП

Сучасні організації все більше розуміють важливість ефективного та безперебійного функціонування мережевої інфраструктури для своєї діяльності. Однією з ключових складових успішної мережі є розробка та впровадження корпоративних мереж, які забезпечують надійну та безпечну комунікацію між всіма підрозділами компанії. У цьому контексті, дипломна робота націлена на розробку корпоративної мережі для компанії Агротек-Інвест, що спеціалізується на сільськогосподарському виробництві та інвестиціях.

Об'єктом дослідження є мережева інфраструктура компанії Агротек-Інвест, яка на сьогоднішній день вимагає модернізації та розширення для задоволення зростаючих потреб організації. Розробка корпоративної мережі передбачає створення оптимальної архітектури, вибір необхідного обладнання та налаштування відповідних протоколів і сервісів для забезпечення безперебійного функціонування та високої ефективності мережевого середовища.

Метою дипломної роботи є розробка та впровадження оптимального рішення корпоративної мережі для компанії Агротек-Інвест, з орієнтацією на її конкретні потреби та вимоги.

Правильно налаштована мережа дозволяє покращити комунікацію між підрозділами компанії, забезпечити безпеку та надійність інформаційного обміну, а також підвищити продуктивність працівників та ефективність бізнес-процесів.

Отже, розробка корпоративної мережі для компанії Агротек-Інвест є актуальною і важливою задачею, яка сприятиме поліпшенню роботи організації та забезпеченню її конкурентних переваг на ринку. Дана дипломна робота має на меті розробити оптимальне рішення для мережевої інфраструктури компанії, враховуючи її потреби та вимоги, а також сучасні технологічні тенденції.

## **1. СТАН ПИТАННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ**

### **1.1 Загальна характеристика об'єкта дослідження**

#### **1.1.1 Огляд сфери та умов застосування системи**

Сучасні організації все більше усвідомлюють важливість автоматизації клієнтських процесів для підвищення ефективності своєї діяльності. Одним із ключових елементів у цьому контексті є впровадження інтегрованих інформаційних систем, які забезпечують швидке та зручне інформування клієнтів. У цьому контексті дипломна робота спрямована на розробку та впровадження корпоративної системи із використанням Telegram-бота для автоматизованого інформування клієнтів компанії «Агротек-Інвест», яка спеціалізується на продажі сільськогосподарської техніки та супутніх послуг.

Об'єктом дослідження є інформаційна система компанії «Агротек-Інвест», яка потребує модернізації для відповідності сучасним вимогам цифровізації та підвищення рівня обслуговування клієнтів. Розробка інформаційної системи передбачає інтеграцію Telegram-бота, який стане зручним інструментом для інформування клієнтів про товари, послуги та актуальні акції. Це включає створення архітектури системи, налаштування протоколів взаємодії та автоматизацію типових бізнес-процесів.

Метою дипломної роботи є розробка та впровадження Telegram-бота, інтегрованого з корпоративною інформаційною системою, для оптимізації клієнтських сервісів компанії «Агротек-Інвест». Основним завданням є створення рішення, яке відповідатиме конкретним бізнес-потребам компанії та сприятиме покращенню комунікації з клієнтами.

Правильно налаштована система дозволяє скоротити час обробки запитів, підвищити зручність клієнтського обслуговування, забезпечити надійність інформаційного обміну, а також оптимізувати бізнес-процеси компанії.

Отже, розробка Telegram-бота для компанії «Агротек-Інвест» є актуальним і необхідним завданням, яке дозволить підвищити конкурентоспроможність компанії на ринку.

### **1.1.2 Огляд підприємства та його організація**

Приватне підприємство «Агротек-Інвест» — це українська компанія, яка вже понад 20 років успішно працює у сфері продажу та обслуговування сільськогосподарської техніки та запасних частин. Заснована у 2003 році, компанія базується в місті Дніпро, Дніпропетровської області, та займає провідні позиції на ринку агропромислового комплексу України.

Основні напрями діяльності компанії:

- Продаж сільськогосподарської техніки:
- Компанія реалізує широкий асортимент техніки, включаючи продукцію таких провідних виробників, як:

John Deere — техніка для землеробства, збирання врожаю та обробки ґрунту.

Vaderstad, Hagie, Kramer, Mazzotti, Monosem, Sulky — сучасні агрегати для спеціалізованих потреб.

Постачання запасних частин:

- Оригінальні запчастини для сільськогосподарської техніки.
- Сільськогосподарські та вантажні шини від Firestone, Michelin, NeoTerra.

Продаж техніки з напрацюванням:

- Програма «Агротек Restart» надає можливість клієнтам придбати техніку, яка вже використовувалася, але пройшла ретельну перевірку та підготовку.

Послуги трейд-ін:

- Обмін старої техніки клієнта на нову з вигідними умовами.

Продаж та обслуговування зрошувальних систем:

- Постачання обладнання від компанії OTECH для ефективного зрошення.

Сервісне обслуговування та підтримка:

- Компанія забезпечує комплексне післяпродажне обслуговування техніки.

- Цілодобова підтримка клієнтів 24/7.

- Використання систем моніторингу та діагностики для підвищення ефективності експлуатації.

Проектування та будівництво агротехнічних комплексів:

- Впровадження сучасних технологій у виробничі процеси.

- Обладнання техніки системами точного землеробства.

Навчання клієнтів:

- Програма «Агротек Academy», що навчає користуванню технікою.

Аналіз ґрунтів:

- Напрямок «Агротек Farmsight» пропонує клієнтам послуги з аналізу ґрунтів для оптимізації врожаїв.

Розвиток інфраструктури:

- Компанія має розвинену складську мережу та сервісну інфраструктуру, що дозволяє обслуговувати понад 12 000 одиниць техніки на полях України. Центральний офіс у Дніпрі координує діяльність фахівців, які забезпечують швидке та якісне обслуговування клієнтів.

«Агротек-Інвест» активно використовує інформаційні технології для оптимізації бізнес-процесів:

- Онлайн-замовлення запчастин і техніки.

- Використання Telegram-ботів для інформування клієнтів.

- Системи моніторингу технічного стану машин.

Ці аспекти дозволяють компанії залишатися конкурентоспроможною, надавати високий рівень сервісу та відповідати зростаючим вимогам агропромислового ринку України.



Рисунок 1.1 – Офіс компанії Агротек-Інвест

### **1.1.2.1 Організаційна структура підприємства**

Організаційна структура підприємства «Агротек-Інвест» побудована за принципом дивізійної організації, що дозволяє ефективно керувати процесами та реагувати на зміни ринкових умов. На чолі компанії стоїть президент, який займається стратегічним управлінням підприємством та координує роботу всіх підрозділів. Йому напряму підпорядковуються три основні цехи, кожен з яких виконує специфічні завдання: ремонт сільськогосподарської техніки, її підготовка до продажу та прийом нових одиниць техніки.

Крім виробничих цехів, у структурі підприємства функціонують фінансовий, юридичний та маркетинговий відділи. Фінансовий відділ відповідає за управління бюджетом компанії, контроль витрат та фінансове

планування. Юридичний відділ забезпечує правову підтримку діяльності підприємства, займається укладанням договорів та захистом інтересів компанії у правовому полі. Маркетинговий відділ працює над просуванням продукції та послуг компанії, розробляє маркетингові стратегії, аналізує ринок і забезпечує залучення нових клієнтів.

Три виробничі цехи компанії виконують важливі завдання. Цех, що займається ремонтом техніки, забезпечує її працездатність, проводячи відновлення та технічне обслуговування. Цех підготовки до продажу перевіряє техніку, налаштовує її параметри та готує до реалізації. Цех прийому нової техніки організовує доставку та контролює процес прийому сільськогосподарських машин.

Організаційна структура «Агротек-Інвест» належить до дивізіонального типу, який базується на розділенні компанії на окремі підрозділи. Ця модель особливо ефективна для великих компаній, що працюють у різних напрямках або мають кілька продуктових ліній. Основною перевагою такого підходу є можливість кожної дивізії діяти самостійно, що дозволяє швидко приймати рішення, адаптуватися до змін ринку та забезпечувати якісне обслуговування клієнтів.

Водночас дивізіональна структура має певні недоліки. Зокрема, дублювання функцій між підрозділами може призводити до додаткових витрат, а конфлікти щодо розподілу ресурсів іноді ускладнюють управління. Проте ці недоліки компенсуються гнучкістю управління, що дозволяє компанії ефективно реагувати на виклики ринку.

Завдяки продуманій організаційній структурі, «Агротек-Інвест» успішно забезпечує високий рівень сервісу та оперативне обслуговування своїх клієнтів, підтримуючи конкурентоспроможність на ринку сільськогосподарської техніки, що зображено на рисунку 1.2.

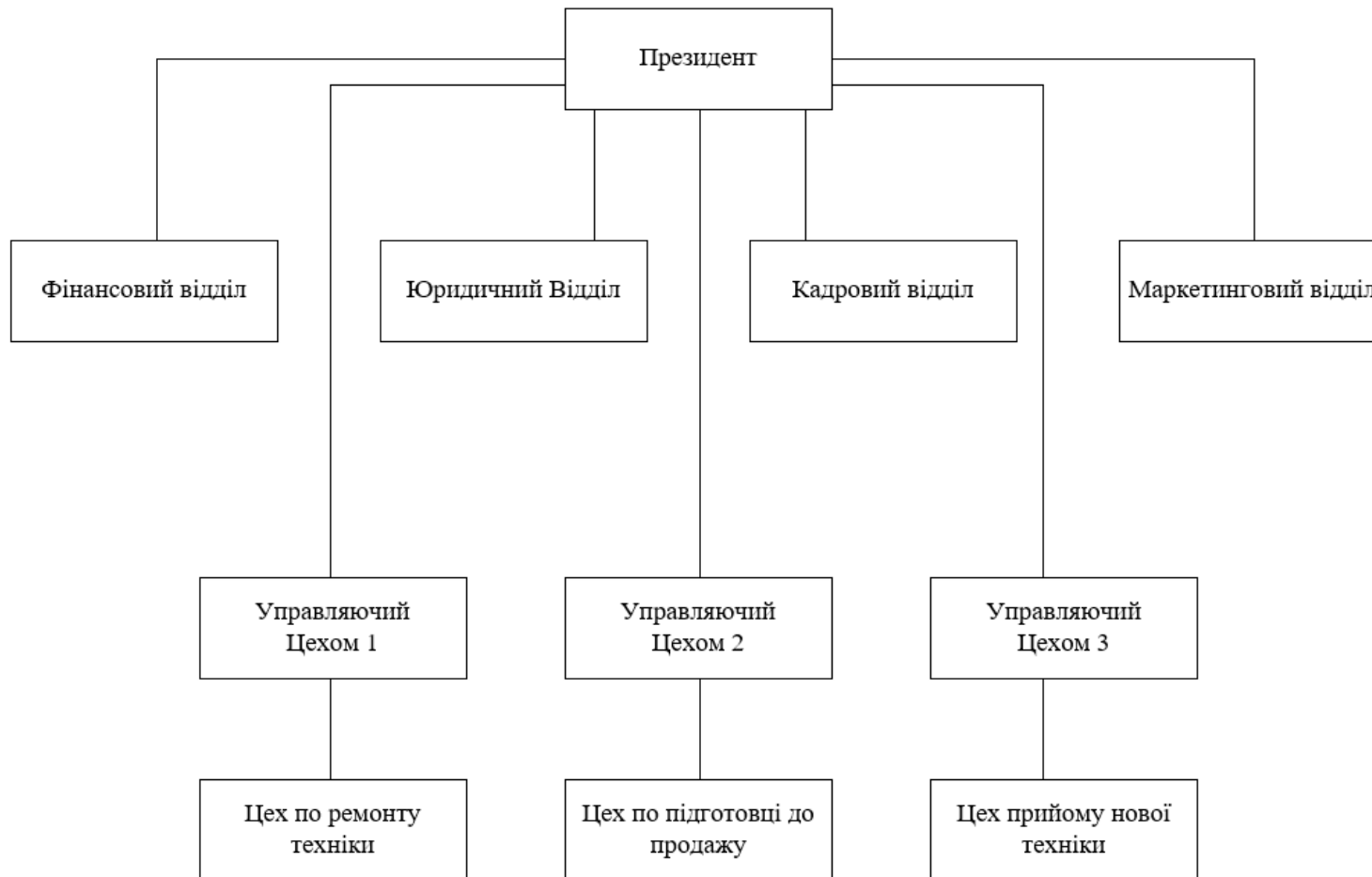


Рисунок 1.2 - Організаційна структура підприємства



### **1.1.3 Сучасні підходи до розробки інформаційних систем для агробізнесу**

Агробізнес є однією з ключових сфер економіки, що потребує сучасних рішень для підвищення ефективності та конкурентоспроможності. У цьому контексті розробка інформаційних систем відіграє важливу роль, оскільки дозволяє автоматизувати виробничі, логістичні та управлінські процеси.

Сьогодні в агробізнесі активно використовуються комплексні системи управління підприємством (ERP-системи), які об'єднують всі підрозділи компанії в єдине інформаційне середовище. Такі системи дають змогу контролювати виробничі процеси, управляти запасами, планувати закупівлі, вести бухгалтерський облік і фінансову звітність. ERP-рішення також інтегруються з іншими технологіями, що розширює їх функціонал.

Одним із сучасних підходів є впровадження систем точного землеробства, які базуються на використанні IoT (Інтернету речей), сенсорів і GPS-технологій. Ці системи дозволяють фермерам отримувати дані в реальному часі про стан ґрунтів, рівень вологи, кліматичні умови, що дозволяє оптимізувати внесення добрив, зрошення та інші виробничі операції.

Важливим елементом сучасних інформаційних систем для агробізнесу є використання хмарних технологій. Хмарні платформи забезпечують доступ до даних і програмного забезпечення з будь-якого пристрою, що має доступ до Інтернету, і дозволяють значно знизити витрати на обслуговування локальної IT-інфраструктури.

Ще одним популярним рішенням є впровадження чат-ботів, які автоматизують взаємодію з клієнтами. Telegram-боти, наприклад, допомагають оперативно надавати інформацію про товари та послуги, обробляти запити клієнтів, здійснювати онлайн-замовлення та забезпечувати підтримку користувачів.

Також важливу роль у сучасних інформаційних системах відіграє аналітика великих даних (Big Data). Вона дозволяє агробізнесу аналізувати

великі обсяги даних для прогнозування врожайності, визначення оптимальних строків посіву та збору врожаю, а також оцінки ризиків. Інтеграція Big Data із системами штучного інтелекту (AI) дозволяє автоматизувати прийняття рішень та оптимізувати роботу підприємства.

Крім того, розробники все частіше впроваджують інтерфейси API, що дозволяють інтегрувати інформаційні системи з іншими рішеннями, такими як платформи електронної комерції, фінансові сервіси або логістичні системи.

Таким чином, сучасні інформаційні системи для агробізнесу спрямовані на підвищення продуктивності, скорочення витрат та забезпечення ефективного управління. Інтеграція інноваційних технологій, таких як IoT, хмарні сервіси, Big Data та AI, робить аграрний бізнес більш конкурентоспроможним і адаптивним до викликів сучасного ринку.

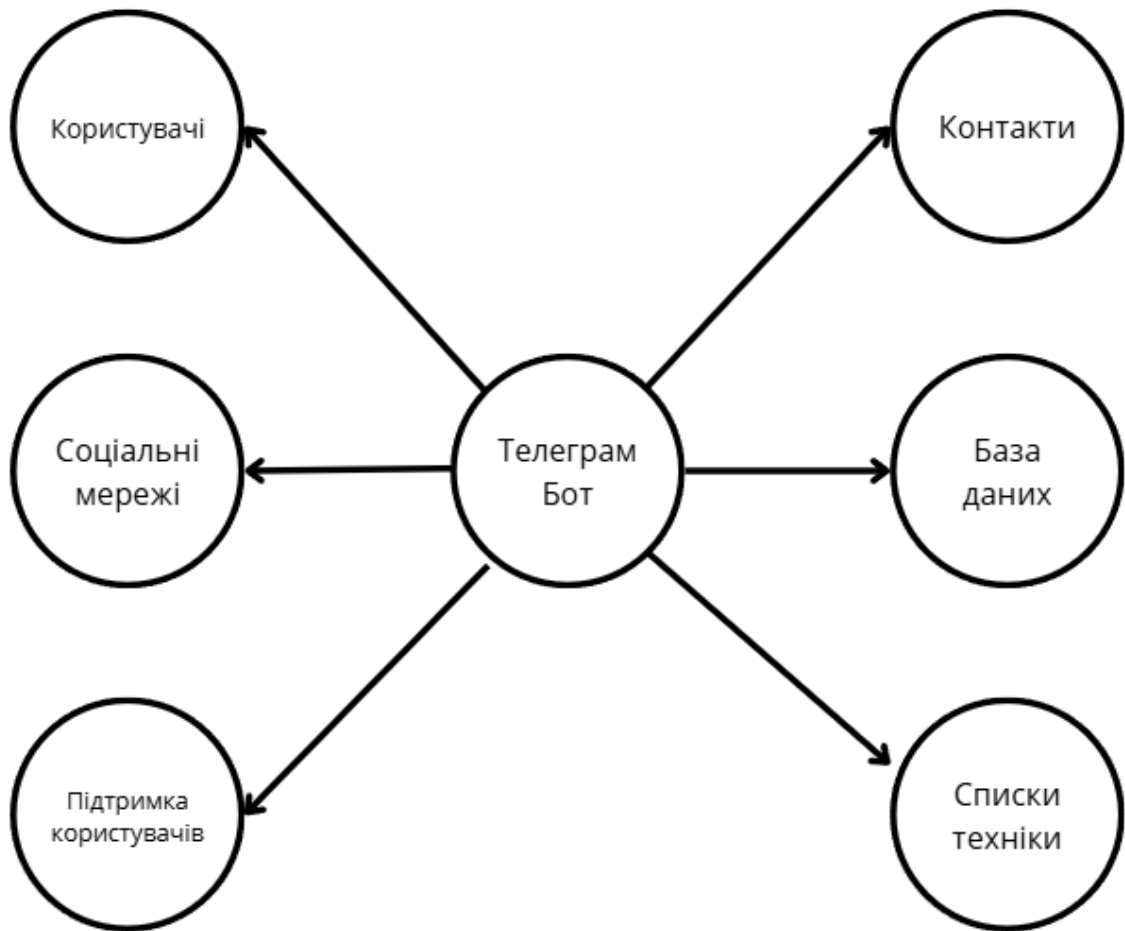


Рисунок 1.3 - Схематичне відображення ролі бота між користувачами, базою даних і службами підтримки

#### 1.1.4 Роль Telegram-ботів у підвищенні ефективності бізнес-процесів

У сучасному бізнесі автоматизація взаємодії з клієнтами та оптимізація внутрішніх процесів є ключовими чинниками підвищення ефективності. Telegram-боти, як частина цифрових рішень, займають важливе місце у цьому процесі завдяки своїй доступності, гнучкості та широкому функціоналу.

Telegram-боти дозволяють автоматизувати рутинні завдання, які раніше потребували значних людських ресурсів. Наприклад, вони можуть забезпечувати обробку клієнтських запитів, надавати відповіді на часто поставлені запитання, інформувати про товари, послуги чи акції. Завдяки

цьому співробітники можуть зосередитися на більш складних і важливих завданнях, що підвищує загальну продуктивність підприємства.

Однією з ключових переваг Telegram-ботів є їхня здатність працювати в режимі 24/7. Це особливо важливо для компаній, що обслуговують клієнтів у різних часових поясах або мають великий обсяг запитів. Постійний доступ до інформації забезпечує кращий клієнтський досвід, що сприяє підвищенню лояльності клієнтів.

Telegram-боти також інтегруються з іншими системами компанії, такими як CRM (системи управління взаємодією з клієнтами), ERP (системи управління ресурсами підприємства) або платіжні сервіси. Це дозволяє створювати єдине інформаційне середовище, яке спрощує обмін даними, автоматизує замовлення, виставлення рахунків і навіть моніторинг доставки товарів.

Ще одним важливим аспектом є зручність використання Telegram-ботів. Вони доступні на всіх пристроях, що підтримують месенджер Telegram, включаючи смартфони, планшети та комп'ютери. Це спрощує доступ до послуг для клієнтів і працівників компанії.

З точки зору аналітики, Telegram-боти надають важливі дані для бізнесу. Наприклад, через бот можна відстежувати, які питання найбільше цікавлять клієнтів, аналізувати частоту запитів, визначати популярні товари чи послуги. Отримані дані можуть бути використані для вдосконалення продуктів, оптимізації сервісу та створення персоналізованих пропозицій.

Крім взаємодії з клієнтами, Telegram-боти можуть виконувати й внутрішні бізнес-функції. Наприклад, боти використовуються для організації внутрішнього документообігу, нагадувань про завдання, повідомлення про статуси проектів або надсилання звітів.

Завдяки низькій вартості розробки та експлуатації Telegram-боти є доступним рішенням навіть для малого бізнесу. Вони дозволяють

автоматизувати процеси без необхідності значних фінансових і технічних ресурсів.

Таким чином, Telegram-боти є універсальним інструментом, який дозволяє автоматизувати рутинні завдання, покращити взаємодію з клієнтами, спростити внутрішні бізнес-процеси та знизити витрати. Їх впровадження сприяє підвищенню загальної ефективності підприємства, що робить їх важливим елементом сучасного бізнесу.

### **1.1.5 Особливості взаємодії з клієнтами в аграрному секторі.**

Аграрний сектор має унікальні особливості, які впливають на характер взаємодії компаній із клієнтами. Це зумовлено специфікою галузі, сезонністю робіт, великими обсягами продукції та високими вимогами до техніки й обладнання. В умовах жорсткої конкуренції ефективна взаємодія з клієнтами є ключовим фактором успіху компаній.

Однією з основних особливостей є сезонність діяльності. Потреби клієнтів аграрного сектору змінюються залежно від пори року. Наприклад, у посівний період зростає попит на техніку для обробки ґрунту, а під час збору врожаю — на комбайни та запчастини для їх ремонту. Це вимагає від компаній оперативності в обслуговуванні, високої швидкості реагування на запити та наявності необхідного асортименту техніки і запчастин.

Ще однією особливістю є орієнтація на довгострокову співпрацю. Висока вартість сільськогосподарської техніки та складність її обслуговування роблять клієнтів більш вимогливими до постачальників. Взаємодія будується на довірі, репутації компанії та здатності оперативно вирішувати проблеми клієнтів.

У аграрному секторі важливе місце займає післяпродажне обслуговування. Клієнти очікують не лише придбання якісної техніки, але й підтримки в її експлуатації: регулярного технічного обслуговування, своєчасної заміни запчастин, ремонту та консультацій. Наявність розвиненої

сервісної мережі та спеціалістів, які доступні 24/7, є обов'язковою умовою успішної роботи в цій галузі.

Цінова чутливість клієнтів також є важливим фактором. Через високу конкуренцію аграрії часто обирають постачальників, які пропонують гнучкі умови, програми лояльності чи послуги трейд-ін. Наприклад, можливість обміняти стару техніку на нову з доплатою є вигідним рішенням для багатьох фермерів.

Інформаційна підтримка стає дедалі важливішою у взаємодії з клієнтами. Сучасні аграрні підприємства потребують оперативного доступу до інформації про доступну техніку, умови співпраці, акції та новинки. Онлайн-платформи, мобільні додатки, а також Telegram-боти стають зручними інструментами для задоволення цих потреб.

Ще однією особливістю є необхідність персоналізованого підходу. Аграрний сектор має широкий спектр клієнтів — від малих фермерських господарств до великих агрохолдингів. Кожна категорія клієнтів має свої особливості, потреби та вимоги. Наприклад, дрібним господарствам потрібна доступна техніка з базовим функціоналом, тоді як великі агрохолдинги зацікавлені у високопродуктивній техніці з можливостями автоматизації та інтеграції в системи точного землеробства.

Системи точного землеробства також змінюють характер взаємодії з клієнтами. Сучасні аграрії активно впроваджують технології моніторингу ґрунтів, контролю врожайності та автоматизованого управління технікою. Постачальники повинні не лише надавати таку техніку, але й навчати клієнтів її використанню, забезпечувати сервісну підтримку та консультування.

Комунікація у реальному часі стала важливим елементом взаємодії. Використання месенджерів, таких як Telegram, для інформування клієнтів про новинки, розсилки акцій або підтримки дозволяє покращити клієнтський досвід. Telegram-боти, інтегровані з інформаційною системою компанії,

забезпечують швидку обробку запитів, що особливо актуально в умовах сезонного попиту.

Таким чином, взаємодія з клієнтами в аграрному секторі базується на гнучкості, швидкості реагування, високому рівні сервісу та впровадженні сучасних інформаційних технологій. Використання інструментів автоматизації, таких як Telegram-боти, стає ключовим фактором для підвищення ефективності комунікації та задоволення потреб клієнтів.

## 2. ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ

### 2.2. Аналіз викликів та потреб компанії

#### 2.2.1 Визначення основних потреб в компанії у вдосконаленні ІТ-інфраструктури

Компанія «Агротек-Інвест», яка займається продажем і обслуговуванням сільськогосподарської техніки, активно впроваджує сучасні інформаційні технології для оптимізації своєї діяльності та покращення клієнтського сервісу. Однак, зростання обсягу клієнтських запитів, розширення асортименту продукції та необхідність оперативної комунікації вимагають модернізації існуючої ІТ-інфраструктури, зокрема, шляхом впровадження Telegram-ботів як інструменту автоматизації.

Ключові потреби компанії:

- Оперативне інформування клієнтів:

Клієнти компанії регулярно потребують доступу до інформації про доступну техніку, запчастини, ціни, акції, умови співпраці та інші послуги. Telegram-бот дозволяє надавати цю інформацію в режимі реального часу, скорочуючи час очікування відповіді.

- Автоматизація рутинних запитів:

Часті запити на зразок «Чи є в наявності певна деталь?», «Яка ціна на цю техніку?», «Де розташовані ваші сервісні центри?» займають значну частину часу співробітників. Telegram-бот може автоматизувати обробку таких питань, забезпечуючи клієнтів швидкими відповідями.

- Доступність клієнтського сервісу 24/7:

Через сезонний характер роботи клієнтів, запити можуть надходити в будь-який час доби. Telegram-бот дозволяє забезпечити постійний доступ до інформації, навіть коли співробітники компанії не працюють.

- Підвищення ефективності внутрішніх процесів:



Telegram-боти можуть інтегруватися із CRM-системою компанії, забезпечуючи автоматичне внесення даних про клієнтські запити та замовлення. Це спрощує роботу співробітників і зменшує кількість помилок через людський фактор.

- Персоналізація комунікації з клієнтами:

Клієнти цінують індивідуальний підхід. Telegram-бот може бути налаштований для надання персоналізованих рекомендацій, інформації про акції, що підходять конкретному клієнту, або нагадування про сервісне обслуговування техніки.

- Оптимізація витрат на обслуговування клієнтів:

Впровадження Telegram-бота дозволяє значно скоротити витрати на ручну обробку запитів та зменшити навантаження на відділ клієнтського обслуговування.

- Аналіз клієнтських запитів:

Telegram-бот може зберігати історію взаємодії з клієнтами, що дає змогу аналізувати їхні потреби, часті запити та поведінкові патерни. Ці дані можна використовувати для вдосконалення послуг і розробки нових пропозицій.

- Інтеграція з іншими сервісами:

Telegram-бот може бути інтегрований з існуючими хмарними сервісами, платіжними платформами та системами управління замовленнями, що забезпечує зручність використання та розширює його функціонал.

Потреби у вдосконаленні IT-інфраструктури:

Для реалізації зазначених функцій компанії потрібна:

- Інтеграція Telegram-бота з корпоративними системами (CRM, ERP).
- Надійна серверна інфраструктура для обробки великої кількості запитів.
- Використання хмарних сервісів для забезпечення масштабованості.
- Захист даних клієнтів відповідно до сучасних стандартів безпеки.

Впровадження Telegram-бота як частини IT-інфраструктури компанії «Агротек-Інвест» стане ключовим кроком у покращенні взаємодії з клієнтами, підвищенні ефективності роботи та зниженні витрат. Це рішення не лише автоматизує процеси, а й забезпечить конкурентну перевагу компанії на ринку.

### **2.2.2 Проблеми традиційних підходів до обслуговування клієнтів в аграрній сфері**

У аграрному секторі обслуговування клієнтів є важливим аспектом, адже від того, як швидко й ефективно компанія реагує на запити своїх клієнтів, залежить її успіх на ринку. Проте традиційні підходи до взаємодії з клієнтами в цій сфері мають ряд серйозних недоліків, які можуть значно вплинути на ефективність бізнесу та рівень задоволеності клієнтів.

Однією з найбільших проблем є обмежена доступність інформації для клієнтів. Багато аграрних компаній досі покладаються на телефонні дзвінки, особисті візити або електронну пошту для надання консультацій, що потребує часу з обох сторін. Такий підхід є не лише часозатратним, але й часто неефективним, особливо коли мова йде про сезонний попит. Клієнти повинні чекати на зворотний зв'язок або відвідувати офіс компанії, що є незручним і може негативно позначитися на їхній лояльності. Сучасні технології, такі як Telegram-боти, дозволяють автоматизувати цю взаємодію, надаючи клієнтам оперативний доступ до необхідної інформації в будь-який час, що суттєво покращує обслуговування.

Іншою суттєвою проблемою є залежність від робочих годин співробітників. У традиційній системі обслуговування клієнтів компанії обмежені своїм робочим графіком, що означає, що клієнти можуть звертатися за допомогою лише в певний час. В аграрному бізнесі, де потреби клієнтів можуть змінюватися в залежності від сезону або терміновості запитів, це є серйозною перешкодою. Наприклад, в сезон збору врожаю фермери можуть

потребувати консультацій або послуг навіть уночі або у вихідні дні, коли традиційні канали комунікації не доступні. Telegram-бот, який працює 24/7, дає можливість компанії підтримувати постійну комунікацію з клієнтами, забезпечуючи їм доступ до актуальної інформації та послуг в будь-який час доби.

Довгий час обробки запитів також є серйозною проблемою. При традиційних методах взаємодії, коли клієнти надсилають запити через електронну пошту або телефонують до компанії, часто виникає необхідність у кількох етапах обміну інформацією. Клієнт чекає на відповідь, менеджер шукає необхідні дані, а іноді ще й контактує з іншими відділами для отримання інформації. Це забирає час і може викликати незадоволення клієнта через затримки у відповіді. Telegram-боти здатні значно скоротити цей час, автоматизуючи обробку запитів і надаючи миттєві відповіді на часто поставлені питання, а також перенаправляючи складніші запити до відповідних фахівців у компанії.

Низька персоналізація послуг — ще одна проблема, характерна для традиційного підходу. В умовах, коли компанія обслуговує велику кількість клієнтів, особливо в аграрному секторі, врахувати індивідуальні потреби кожного клієнта стає складно. Традиційно компанії не можуть пропонувати персоналізовані послуги через обмеження людських ресурсів. Проте, Telegram-боти дозволяють не лише надати стандартну інформацію, а й налаштувати персоналізовані відповіді для кожного клієнта, виходячи з його історії взаємодії з компанією, попередніх запитів або замовлень. Це підвищує рівень задоволеності клієнтів, адже вони отримують саме ту інформацію, яка їм потрібна.

Ще однією проблемою є високі витрати на обслуговування клієнтів. Коли кожен запит клієнта потребує участі співробітника компанії, це створює додаткові витрати, оскільки на кожен запит потрібно час, а значить — і кошти. Традиційні методи обслуговування, такі як телефонні дзвінки або обробка

електронних листів, вимагають значних людських ресурсів. Впровадження Telegram-ботів допомагає значно скоротити витрати на ручну обробку запитів, автоматизуючи стандартні процеси і даючи можливість працівникам зосередитися на більш складних завданнях.

Відсутність системного підходу до збору і аналізу клієнтських даних — ще одна проблема традиційного обслуговування. У більшості випадків компанії не мають можливості ефективно відстежувати і аналізувати історію запитів клієнтів, що ускладнює прогнозування потреб і підвищення якості обслуговування. Telegram-боти дозволяють зберігати історію взаємодії з кожним клієнтом, що дає змогу не лише автоматизувати відповіді, але й аналізувати запити для подальшого поліпшення сервісу.

Складність масштабування традиційних методів обслуговування також є важливою проблемою. Як тільки кількість клієнтів збільшується, компанії змушені наймати більше співробітників для обробки запитів, що значно збільшує витрати. У той час як Telegram-боти здатні масштабуватися, обробляючи тисячі запитів одночасно без необхідності додаткових ресурсів. Це дозволяє компанії ефективно обслуговувати більшу кількість клієнтів без значних додаткових витрат.

Нарешті, ризик людських помилок є ще однією важливою проблемою традиційних підходів. Оскільки взаємодія з клієнтами часто залежить від інтерпретації менеджером запиту, можливі непорозуміння або помилки, що можуть призвести до незадоволення клієнта. Telegram-боти мінімізують людський фактор, забезпечуючи точність і швидкість виконання завдань.

Таким чином, традиційні підходи до обслуговування клієнтів в аграрному секторі мають безліч проблем, таких як обмежена доступність, довгий час обробки запитів, високі витрати на обслуговування та низька персоналізація. Впровадження Telegram-ботів у ці процеси дозволяє ефективно вирішувати ці проблеми, підвищуючи рівень обслуговування та

знижуючи витрати, що робить їх важливим інструментом для розвитку агробізнесу в умовах сучасного ринку.

### **2.2.3 Труднощі впровадження Telegram-ботів у компаніях малого та середнього бізнесу.**

Впровадження Telegram-ботів у компаніях малого та середнього бізнесу стає все популярнішим через їх здатність автоматизувати обслуговування клієнтів, покращувати взаємодію та знижувати витрати. Однак, навіть попри численні переваги, цей процес може супроводжуватися певними труднощами, які варто враховувати.

#### **Недостатній рівень технічної підготовки**

Для ефективного впровадження Telegram-ботів компанії МСБ можуть стикатися з відсутністю достатнього рівня технічних знань серед своїх співробітників. Боти вимагають налаштування, інтеграції з існуючими інформаційними системами, такими як CRM, а також постійного моніторингу та оновлення. Багато малих компаній не мають у штаті спеціалістів із розробки або впровадження подібних технологій. Це може вимагати найму зовнішніх консультантів чи програмістів, що збільшує витрати на проєкт і створює додаткові складнощі.

#### **Фінансові обмеження**

Впровадження Telegram-бота потребує фінансових ресурсів для розробки, тестування, інтеграції з іншими системами та подальшої підтримки. Для малих і середніх компаній, які зазвичай мають обмежений бюджет, це може стати суттєвою перешкодою. Окрім цього, підприємства часто стикаються з необхідністю забезпечити технічну підтримку і оновлення бота, що також потребує додаткових коштів.

#### **Опір змінам у команді**

Впровадження Telegram-бота може зустріти опір з боку співробітників, особливо якщо вони звикли до традиційних методів роботи. Для персоналу,

який працює безпосередньо з клієнтами, автоматизація взаємодії може сприйматися як загроза для їхньої зайнятості або зміни ролі. Підготовка і навчання команди можуть зайняти певний час, і на цьому етапі важливо чітко пояснити працівникам, що боти не замінюють їхню роботу, а тільки допомагають зменшити навантаження, надаючи можливість зосередитися на складніших і важливіших завданнях.

#### Інтеграція з іншими системами

Малий і середній бізнес часто має різномірну ІТ-інфраструктуру, що складається з різних програмних рішень. Інтеграція Telegram-бота з існуючими системами, такими як CRM, ERP або платіжні платформи, може бути складною та вимагає додаткових налаштувань. Відсутність єдиної, стандартизованої ІТ-системи в компанії може ускладнити цей процес. У деяких випадках може знадобитися навіть оновлення або заміна старих програмних рішень, що збільшує витрати і час на реалізацію проекту.

#### Захист даних і безпека

Telegram-боти обробляють великий обсяг даних, зокрема особисту інформацію клієнтів, що ставить питання безпеки. Для малих і середніх компаній, які не мають достатнього досвіду в області кібербезпеки, налаштування бота з урахуванням всіх вимог безпеки може бути складним завданням. Це включає захист даних від несанкціонованого доступу, забезпечення конфіденційності та захисту особистої інформації клієнтів, що є особливо важливим у випадку збору платіжних даних.

#### Проблеми з підтримкою та оновленнями

Telegram-боти потребують регулярної підтримки, оновлення та коригування алгоритмів. Для малих і середніх компаній, де відсутні спеціалізовані технічні відділи, це може стати додатковим навантаженням. Важливо забезпечити підтримку ботів на постійній основі, реагувати на зміни в політиках Telegram або нові вимоги до безпеки, що може призвести до витрат на додаткову розробку.

### Невизначеність щодо ефективності

Багато малих і середніх компаній можуть не бути впевнені в тому, чи буде Telegram-бот ефективним інструментом для їхнього бізнесу. Наприклад, не кожен бізнес може отримати очевидні переваги від автоматизації обслуговування клієнтів через ботів, особливо якщо клієнтська база невелика, а взаємодія з клієнтами має бути більш персоналізованою. В результаті компанії можуть бути обережні в ухваленні рішення про інвестування в розробку та впровадження бота без чіткої оцінки можливих результатів.

### Ризик зниження якості взаємодії з клієнтами

Не завжди автоматизація через Telegram-бота може замінити живу комунікацію, і є ризик того, що клієнти почуватимуться менш задоволеними через відсутність особистого контакту. В аграрній сфері, де важлива індивідуальна консультація щодо техніки або послуг, це може бути проблемою. Якщо бот не зможе вирішити складні запити або надати необхідну допомогу, це може призвести до втрати клієнтів.

Впровадження Telegram-ботів у компаніях малого та середнього бізнесу безсумнівно має багато переваг, але також і значні труднощі. Це потребує інвестицій, технічних знань, часу та чіткої стратегії, щоб забезпечити ефективну інтеграцію і підтримку. Рішення повинно бути ретельно продумане, щоб забезпечити баланс між автоматизацією і персоналізованим обслуговуванням клієнтів.

## **2.2.4. Аргументи на користь створення інтегрованої інформаційної системи.**

Впровадження інтегрованої інформаційної системи для компанії, такої як «Агротек-Інвест», є ключовим етапом для оптимізації та вдосконалення бізнес-процесів. Інтеграція різних функціональних підсистем у єдину інформаційну платформу дозволяє не лише підвищити ефективність роботи, а й значно полегшити управлінські та комунікаційні процеси, знижуючи

витрати та покращуючи клієнтський сервіс. У цьому контексті впровадження Telegram-бота як частини інтегрованої системи стає важливим кроком для покращення взаємодії з клієнтами та оптимізації внутрішніх процесів компанії.

Одним із найбільш вагомих аргументів на користь створення інтегрованої інформаційної системи є автоматизація бізнес-процесів. Для компанії «Агротек-Інвест», яка працює в аграрному секторі, автоматизація обробки клієнтських запитів та взаємодії через Telegram-бота дозволяє значно скоротити час на відповідь клієнтам і звільнити ресурси для більш складних завдань. Замість того, щоб кожен запит клієнта оброблявся вручну, бот може миттєво надати інформацію про наявність техніки, ціни, умови постачання чи сервісного обслуговування, що дає можливість значно знизити навантаження на працівників. Водночас, це покращує швидкість обслуговування та дозволяє компанії ефективніше реагувати на сезонні коливання попиту.

Інтеграція всіх підсистем в єдину інформаційну платформу забезпечує цілісність і узгодженість даних. Коли компанія використовує різні програмні рішення для ведення бухгалтерії, обліку техніки, складу чи замовлень, може виникнути проблема дублювання даних або помилок у їх передачі між відділами. Інтегрована система усуває ці недоліки, об'єднуючи всі необхідні дані в одній платформі. Таким чином, вся інформація про клієнтів, замовлення, фінанси або запаси техніки доступна в реальному часі, що дозволяє швидко приймати правильні рішення та уникати помилок, пов'язаних з обробкою застарілих або неповних даних.

Ще одним важливим аспектом є покращення взаємодії з клієнтами. Сучасний клієнт очікує отримати швидко, точну та зручну відповідь на свій запит, незалежно від того, чи звертається він до компанії вночі чи вдень. Telegram-бот, інтегрований з внутрішніми системами компанії, може забезпечити клієнтів оперативною інформацією без участі живого оператора. Бот може надавати доступ до технічних характеристик машин, актуальних цін,



нових надходжень на склад чи актуальних акцій. Це значно покращує клієнтський досвід, знижує час очікування відповіді і дозволяє компанії працювати на високому рівні навіть у пікові періоди.

Інтеграція також забезпечує підвищення ефективності управлінських процесів. Керівники компанії отримують доступ до актуальної інформації в реальному часі, що дає можливість швидше приймати обґрунтовані управлінські рішення. Наприклад, за допомогою інтегрованої системи можна швидко оцінити стан складу, обсяги продажу, фінансові показники або ефективність роботи окремих підрозділів. Ці дані дозволяють точніше планувати ресурси, покращувати стратегічне управління та оптимізувати витрати.

Інтегрована система також забезпечує масштабованість. Оскільки компанія може розширювати асортимент продукції або надавати нові послуги, система може безперешкодно адаптуватися до зростання бізнесу. Наприклад, можна додавати нові модулі для управління додатковими підрозділами або для інтеграції з новими каналами продажу (наприклад, додатковими месенджерами чи платформами). Таким чином, інтеграція дозволяє гнучко реагувати на зміни в бізнес-середовищі.

Не менш важливим є покращення аналітики. Інтегровані системи збирають велику кількість даних про клієнтів, замовлення, продажі та фінанси, що дозволяє компанії проводити глибокий аналіз і прогнозування. Наприклад, можна оцінити, які продукти користуються найбільшим попитом, що дозволяє точніше планувати закупівлі та оптимізувати асортимент. Крім того, на основі зібраних даних можна створювати персоналізовані пропозиції для клієнтів, що підвищує рівень їхньої задоволеності та лояльності до бренду.

Важливим аспектом інтеграції є також оптимізація витрат. Завдяки автоматизації процесів, зменшенню кількості помилок і більш точному плануванню ресурсів компанія може суттєво знизити операційні витрати. Замість того, щоб витратити кошти на додаткові робочі місця для обробки

запитів клієнтів, використання Telegram-ботів дозволяє автоматизувати частину цього процесу, що призводить до значної економії.

Загалом, створення інтегрованої інформаційної системи дає компанії «Агротек-Інвест» безліч переваг, серед яких покращення ефективності бізнес-процесів, оптимізація витрат, підвищення якості обслуговування клієнтів та надання можливості для подальшого розвитку. Інтеграція різних систем у єдину платформу, включаючи Telegram-ботів для автоматизації взаємодії з клієнтами, дозволяє досягти високих результатів і забезпечити стабільне зростання компанії в умовах сучасного ринку.

## **2.3. Оцінка існуючих рішень**

### **2.3.1 Науковий огляд методів автоматизації в агробізнесі**

Аграрний сектор є важливою частиною економіки, і його ефективність багато в чому залежить від того, як використовуються технології для автоматизації різних бізнес-процесів. Від повсякденних завдань, таких як планування врожаю та управління технікою, до складних процесів, пов'язаних із логістикою та продажем, автоматизація відіграє вирішальну роль у підвищенні продуктивності та зниженні витрат. В умовах сучасного агробізнесу автоматизація стає необхідною для того, щоб залишатися конкурентоспроможним і ефективним на ринку. У цьому огляді розглядаються основні методи автоматизації, які активно застосовуються в аграрному секторі.

#### **Системи точного землеробства (Precision Agriculture)**

Системи точного землеробства використовують високі технології, зокрема GPS, датчики, геоінформаційні системи (GIS) та безпілотні літальні апарати (дрони), для моніторингу і оптимізації всіх етапів аграрного виробництва. Застосування таких систем дозволяє аграріям приймати більш обґрунтовані рішення на основі даних, що отримуються в реальному часі, що,

в свою чергу, допомагає знижувати витрати на добрива, пестициди та воду, а також підвищує врожайність.

За допомогою точного землеробства можна проводити моніторинг стану ґрунтів, виявляти проблемні ділянки на полі та коригувати агротехнічні заходи. Це дозволяє зменшити використання ресурсів і мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище. Системи точного землеробства дозволяють фермерам приймати рішення на основі даних, що збираються з поля, що підвищує ефективність роботи і забезпечує стійке сільське господарство.

#### Автоматизація управління сільськогосподарською технікою

Автоматизація управління сільськогосподарською технікою включає в себе використання систем для віддаленого моніторингу та управління машинами. Наприклад, трактори і комбайни, оснащені GPS-навігацією та датчиками, можуть автоматично виконувати операції, такі як сівба або збирання врожаю, без участі людини або з мінімальним втручанням оператора.

Такі системи дозволяють покращити точність виконання робіт, зменшити витрати пального і ресурсів, а також збільшити швидкість обробки земель. Крім того, вони дозволяють аграріям збирати дані про технічний стан обладнання, що дає змогу вчасно виконати необхідне обслуговування та запобігти поломкам, що може знизити витрати на ремонт і забезпечити стабільну роботу техніки.

#### Автоматизація складування та логістики

Автоматизація складських і логістичних процесів є важливим елементом для ефективного управління запасами, розподілу продукції та забезпечення своєчасних поставок. У сільському господарстві часто використовуються складні логістичні ланцюги, що вимагають постійного відстеження запасів, координації поставок і доставки продукції до кінцевого споживача.

Для автоматизації таких процесів використовуються спеціалізовані системи управління складом (WMS), які дозволяють ефективно управляти

запасами, автоматизувати процеси прийому, зберігання та відвантаження товарів. Інтеграція таких систем з іншими підсистемами компанії, наприклад, з системами планування ресурсів (ERP), дозволяє знижувати витрати на складування та зменшувати ймовірність помилок у замовленнях.

#### Автоматизація фінансових та облікових процесів

Фінансові та облікові процеси, як і в будь-якому іншому секторі, є важливою частиною агробізнесу. Автоматизація цих процесів дозволяє зменшити навантаження на працівників і забезпечити точність фінансових звітів та планів. Впровадження систем автоматизації для обліку запасів, витрат на виробництво та обробки податкових декларацій дозволяє знизити ймовірність людських помилок, прискорити процеси звітності і забезпечити прозорість фінансових операцій.

Окрім того, інтеграція автоматизованих систем з банківськими і платіжними системами дозволяє оптимізувати фінансові операції, покращити управління грошовими потоками та своєчасно сплачувати податки, що робить бізнес більш стійким і адаптованим до зовнішніх економічних змін.

Інформаційні системи для управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM)

Системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) стають все більш важливими в аграрному бізнесі, оскільки вони дозволяють компаніям зберігати в одному місці всю інформацію про своїх клієнтів, їх запити, історію покупок і взаємодії. В агробізнесі, де важливо швидко реагувати на запити клієнтів і забезпечувати їм належний рівень обслуговування, CRM-системи стають незамінним інструментом.

Інтеграція CRM-системи з іншими інформаційними платформами, такими як системи ERP або Telegram-боти, дозволяє автоматизувати процеси взаємодії з клієнтами, полегшити обробку замовлень і надавати персоналізовані пропозиції для кожного клієнта. Це дозволяє покращити

рівень обслуговування, збільшити лояльність клієнтів і підвищити ефективність продажів.

Використання технології Інтернету речей (IoT) для моніторингу та управління.

Впровадження технологій Інтернету речей (IoT) в аграрний сектор дозволяє здійснювати моніторинг і контроль за різними процесами на всіх етапах агробізнесу — від вирощування сільськогосподарських культур до продажу техніки та надання сервісних послуг. Датчики, які інтегруються з IoT-платформами, можуть вимірювати рівень вологості ґрунту, температуру повітря, стан техніки та інші параметри, що дозволяє аграріям вчасно виявляти потенційні проблеми та оперативно на них реагувати.

Інтеграція таких технологій в загальну інформаційну систему дозволяє зменшити кількість помилок, підвищити точність прийнятих рішень та ефективно використовувати ресурси.

Автоматизація в агробізнесі є важливим інструментом для підвищення ефективності, зниження витрат і забезпечення сталого розвитку компанії. Використання таких технологій, як системи точного землеробства, автоматизація управління технікою, логістики, фінансів і взаємодії з клієнтами, є ключовими напрямками для вдосконалення бізнес-процесів. Впровадження таких рішень дозволяє агробізнесу не тільки залишатися конкурентоспроможним, але й забезпечити високу продуктивність і ефективність на всіх етапах виробництва та обслуговування клієнтів.

### **2.3.2. Порівняння платформ для створення чат-ботів за критеріями ефективності.**

Платформи для створення чат-ботів варіюються за складністю, можливостями та вартістю, що впливає на їх ефективність для різних бізнесів. Простий вибір для малих і середніх компаній — це платформи як ManyChat та Tidio, що пропонують інтуїтивно зрозумілі інтерфейси та візуальні

конструктори для швидкої розробки ботів. Вони підходять для автоматизації базових запитів клієнтів, обробки замовлень і надання стандартної інформації.

Однак для великих компаній або тих, що потребують більш складних інтеграцій, кращими варіантами будуть Dialogflow та Microsoft Bot Framework. Ці платформи забезпечують гнучкість у створенні кастомізованих ботів з розвиненими функціями, такими як обробка природної мови, інтеграція з іншими системами та підтримка високих навантажень.

Інтеграція з іншими системами, персоналізація і масштабованість — це основні фактори, що відрізняють платформи. Для малого бізнесу достатньо базових функцій з інтеграцією в соціальні мережі, тоді як для більших компаній важливі більш складні функції та можливість обробляти велику кількість запитів. Вартість платформ також варіюється: більш прості рішення дешевші, але більш потужні та гнучкі системи вимагають більших інвестицій, що компенсується їхньою здатністю забезпечити більш складні й персоналізовані взаємодії.

### **2.3.3. Аналіз підходів до побудови ІТ-систем у компаніях аграрного сектору.**

У компаніях аграрного сектору підходи до побудови ІТ-систем значною мірою залежатимуть від специфіки бізнесу та потреб компанії. Традиційно, багато аграрних підприємств використовують окремі системи для різних задач — облік, фінанси, склади. Це часто призводить до дублювання даних і труднощів з їх обробкою, що знижує ефективність.

Інтегровані ІТ-системи, які об'єднують різні функції в одну платформу, дозволяють полегшити управління компанією. Такі системи дозволяють отримувати доступ до всієї інформації в реальному часі, що сприяє прийняттю обґрунтованих рішень. Вони також дозволяють інтегрувати технології точного землеробства для моніторингу стану ґрунту і рослин, що знижує витрати та підвищує врожайність.

Все більш популярними стають хмарні технології, які знижують витрати на інфраструктуру та забезпечують масштабованість. Хмарні системи також дозволяють інтегрувати різні інструменти, такі як CRM чи ERP, і здійснювати їх доступ з будь-якого місця.

Завдяки використанню великих даних і штучного інтелекту аграрні компанії можуть здійснювати точніші прогнози, аналізувати стан виробництва і оптимізувати ресурси. Чат-боти, інтегровані в ці системи, допомагають автоматизувати взаємодію з клієнтами, що підвищує ефективність і зменшує навантаження на персонал.

Загалом, інтегровані і хмарні системи дозволяють аграрним компаніям більш ефективно використовувати ресурси, покращувати клієнтське обслуговування і підвищувати конкурентоспроможність на ринку.

#### **2.3.4. Переваги та недоліки Telegram-ботів для автоматизації взаємодії з клієнтами.**

Впровадження Telegram-ботів для автоматизації взаємодії з клієнтами має ряд переваг та недоліків, які варто враховувати при розробці стратегії їх використання у бізнесі.

Переваги:

Доступність та швидкість роботи

Telegram-боти працюють 24/7, що дозволяє клієнтам отримувати інформацію або допомогу в будь-який час доби, без обмежень робочих годин. Це особливо важливо для аграрних компаній, де клієнти можуть потребувати оперативної підтримки під час сезону або поза стандартним графіком роботи.

Зниження витрат

Використання чат-ботів дозволяє зменшити витрати на обслуговування клієнтів, оскільки вони автоматизують обробку стандартних запитів і можуть

працювати без залучення додаткових співробітників. Це дозволяє компаніям значно скоротити витрати на оплату праці операторів.

#### Швидкість обробки запитів

Telegram-боти забезпечують миттєву відповідь на запити клієнтів, що знижує час очікування і підвищує рівень задоволеності клієнтів. Це особливо корисно для компаній, що мають великий потік запитів або клієнтів з різних часових поясів.

#### Персоналізація

Чат-боти можуть бути налаштовані для персоналізованої взаємодії з клієнтами, зберігаючи історію запитів та взаємодії. Це дозволяє пропонувати індивідуальні рекомендації, акції чи послуги на основі поведінки клієнта, що підвищує ефективність маркетингу і покращує досвід взаємодії.

#### Інтеграція з іншими системами

Telegram-боти легко інтегруються з іншими бізнес-системами, такими як CRM, ERP, платіжні платформи або системи моніторингу. Це дозволяє автоматизувати процеси замовлень, оплати, а також збирати дані для аналітики, що допомагає оптимізувати бізнес-процеси.

#### Широке охоплення аудиторії

Telegram є популярним месенджером з великою кількістю активних користувачів, що дозволяє чат-ботам охоплювати широку аудиторію, не потребуючи додаткових зусиль для залучення клієнтів до нових платформ.

#### Недоліки:

##### Обмежена здатність до складних запитів

Хоча Telegram-боти ефективно працюють з базовими запитами та стандартними завданнями, вони можуть мати обмеження у вирішенні більш складних або нестандартних ситуацій. Клієнти, що потребують персоналізованої або детальної консультації, можуть відчувати незадоволення через відсутність живого спілкування.

##### Залежність від технологій та інтернет-з'єднання



Telegram-боти, як і будь-яка інша онлайн-система, залежать від стабільного інтернет-з'єднання та роботи Telegram. У разі технічних проблем з сервером або з'єднанням клієнт може не отримати відповідь на свій запит, що негативно позначиться на досвіді взаємодії.

#### Ризик непорозумінь

Бот може інтерпретувати запити клієнтів неправильно або не в повному обсязі, особливо якщо запит сформульовано складно або неочевидно. Це може призвести до непорозумінь і помилок у відповідях, що негативно впливає на якість обслуговування.

#### Необхідність постійного оновлення та підтримки

Telegram-боти вимагають регулярного оновлення та підтримки, особливо якщо змінюються бізнес-процеси або інтерфейс месенджера. Також для розширення функціоналу бота можуть бути необхідні додаткові технічні ресурси, що потребує додаткових витрат на розвиток.

#### Можливість опору з боку клієнтів

Деякі клієнти можуть відчувати незручність у спілкуванні з чат-ботом, особливо якщо вони віддають перевагу живому спілкуванню з оператором. Це може призвести до негативного сприйняття автоматизованої взаємодії і знизити лояльність певної частини клієнтів.

#### Обмеження в креативності взаємодії

Бот може бути обмежений за сценаріями взаємодії, що знижує можливість креативного підходу до комунікації з клієнтами. Це може бути проблемою для компаній, що прагнуть створити більш нестандартний або творчий підхід до обслуговування.

Telegram-боти є потужним інструментом для автоматизації взаємодії з клієнтами, особливо для компаній, які мають високий обсяг запитів або прагнуть знизити витрати на персонал. Вони надають безліч переваг, таких як доступність 24/7, швидкість обробки запитів, персоналізація та інтеграція з іншими системами. Однак, для складних запитів або нестандартних ситуацій

бот може бути обмежений. Зрештою, використання Telegram-бота є оптимальним для автоматизації базових задач, але для більш складних випадків варто забезпечити підтримку людського оператора.

## **2.4. Вибір методів для дослідження**

### **2.4.1 Методологія створення Telegram-ботів для бізнес-процесів**

Створення Telegram-ботів для автоматизації бізнес-процесів є комплексним процесом, який потребує чіткого планування та етапного підходу. Першим етапом є детальний аналіз потреб бізнесу, де важливо зрозуміти, які завдання має виконувати бот, які проблеми компанії він має вирішити і яким чином полегшить взаємодію з клієнтами. На основі цього формулюються основні функціональні вимоги до бота. Це може бути автоматизація відповідей на запити, обробка замовлень, проведення опитувань або надання індивідуальних рекомендацій.

Наступним етапом є проектування сценаріїв взаємодії. Важливо не лише визначити, які запити клієнтів будуть оброблятися, а й продумати, як бот повинен реагувати на різні варіанти поведінки користувачів. На цьому етапі створюються алгоритми для кожного типу запиту, зокрема для простих запитів, запитів, що вимагають додаткових уточнень, і складних сценаріїв.

Після цього настає етап розробки та налаштування. В основному для створення бота використовуються популярні мови програмування, такі як Python або JavaScript, а також бібліотеки та фреймворки, які спрощують процес розробки. Важливо налаштувати інтеграцію бота з іншими системами компанії (CRM, ERP, платіжними системами тощо), що дозволяє автоматизувати бізнес-процеси, такі як обробка замовлень або управління клієнтською базою.

Завершальний етап — це тестування та запуск бота. Проводиться перевірка на предмет помилок, тестування сценаріїв взаємодії з клієнтами в реальних умовах. На цьому етапі виявляються недоліки, які можуть бути

виправлені до моменту остаточного впровадження. Після запуску бота необхідно здійснювати його постійне моніторинг і вдосконалення, адже на основі зворотного зв'язку від користувачів можна вдосконалювати алгоритми та додавати нові функції.

#### **2.4.2. Аргументи на користь обраних способів оцінки ефективності рішень**

Оцінка ефективності Telegram-ботів є важливим етапом для будь-якої компанії, яка впроваджує автоматизацію взаємодії з клієнтами. Ключовими аспектами ефективності є швидкість обробки запитів, рівень автоматизації, задоволеність користувачів та вартість підтримки. Кількісні та якісні показники допомагають зрозуміти, наскільки бот виконує свої функції, чи підвищує продуктивність бізнесу та як це відображається на користувацькому досвіді.

Швидкість обробки запитів — це один з основних критеріїв для оцінки ефективності бота. Telegram-бот, який швидко надає відповіді або здійснює дії, підвищує рівень задоволення клієнтів, адже зменшується час очікування. Це особливо важливо для компаній, які працюють у секторі агробізнесу, де швидкість взаємодії є важливим фактором конкурентоспроможності.

Рівень автоматизації — це ще один важливий показник. Кількість запитів, які бот здатний обробити без участі оператора, визначає, наскільки ефективно використовується автоматизація. Чим більший відсоток автоматизованих процесів, тим менше витрат на персонал та більше можливостей для зосередження на стратегічних завданнях.

Задоволеність користувачів є основним критерієм, що визначає успіх будь-якого інструменту взаємодії з клієнтами. Використання зворотного зв'язку, анкетування або аналізу поведінки клієнтів допомагає оцінити, чи відповідає бот їхнім очікуванням. Важливо, щоб бот не тільки виконував

функції, але й робив це на рівні, який сприяє підтримці високого рівня лояльності клієнтів.

Вартість розробки та підтримки також важлива для оцінки ефективності рішень. Час та кошти, витрачені на розробку, тестування і підтримку бота, повинні бути пропорційні до отриманих результатів. Порівняння витрат на підтримку бота з витратами на наймання додаткових працівників для обробки запитів дозволяє оцінити економічну вигоду автоматизації.

### **2.4.3. Методи аналізу продуктивності інформаційних систем**

Аналіз продуктивності інформаційних систем, зокрема Telegram-ботів, охоплює кілька важливих аспектів. Першим критерієм є час відповіді на запити користувачів. Це вимірюється за допомогою моніторингу часу, що проходить від отримання запиту до надання відповіді. Швидка обробка запитів підвищує продуктивність системи, покращує клієнтський досвід і дозволяє бізнесу ефективніше використовувати свої ресурси.

Другим аспектом є споживання ресурсів системи під час обробки запитів. Важливо відслідковувати, скільки оперативної пам'яті, процесорного часу та пропускну здатності мережі використовує бот під час виконання своїх функцій. Менше споживання ресурсів означає вищу продуктивність і можливість масштабувати систему при збільшенні навантаження.

Ще одним методом є аналітика продуктивності на основі кількості одночасних запитів, що система здатна обробити. Це дає змогу оцінити, скільки користувачів можуть одночасно взаємодіяти з ботом без зниження якості роботи.

### **2.4.4. Візуалізація взаємозв'язків між параметрами продуктивності системи**

Візуалізація взаємозв'язків між параметрами продуктивності є важливим інструментом для аналізу ефективності Telegram-ботів. Цей процес допомагає

наочно відобразити, як різні фактори впливають на загальну продуктивність системи. Наприклад, можна побудувати графіки, які показують залежність часу відповіді від кількості одночасних запитів. Візуалізація дозволяє виявити узгодженість між показниками і коригувати налаштування системи для оптимізації продуктивності.

Для більш глибокого аналізу можна використовувати діаграми, які порівнюють споживання ресурсів та швидкість обробки запитів. Це дозволяє виявити узгодженість між технічними параметрами і можливостями платформи, що використовуються для розробки бота.

Візуалізація також допомагає відстежувати зміни у часі — як змінюється продуктивність після оновлень бота або збільшення навантаження. Це дозволяє швидко реагувати на потенційні проблеми та оптимізувати роботу системи в реальному часі.

## **2.5. Концепція IT-структури для компанії**

Впровадження Telegram-бота в IT-структуру компанії має бути продуманим процесом, що включає інтеграцію з іншими бізнес-системами, забезпечення стабільності та ефективності роботи. У цій частині розглянемо основні аспекти моделі інтеграції Telegram-бота, вимоги до IT-інфраструктури, принципи розробки автоматизованих рішень і опис алгоритмів роботи бота.

### **2.5.1 Модель інтеграції Telegram-бота у внутрішні процеси компанії**

Інтеграція Telegram-бота в внутрішні процеси компанії починається з чіткого розуміння його ролі в автоматизації конкретних бізнес-процесів. Бот може виконувати роль першого рівня підтримки клієнтів, обробляти запити, виконувати замовлення або навіть здійснювати продаж через платформу. Це дозволяє зменшити навантаження на працівників компанії та підвищити ефективність обслуговування.

Основним етапом інтеграції є з'єднання бота з корпоративними системами. Наприклад, для ефективної роботи з клієнтами бот може бути інтегрований з CRM-системою, де зберігається вся інформація про замовлення, клієнтів та історію взаємодії. Це дозволяє ботам надавати персоналізовані відповіді та пропозиції, автоматично оновлюючи інформацію в базах даних. Крім того, Telegram-бот може бути інтегрований з платіжними системами для здійснення оплат або з ERP-системою для моніторингу запасів і обробки логістичних даних.

Для забезпечення плавної взаємодії всіх компонентів, включаючи бота, бази даних та бізнес-системи, важливо налаштувати API для обміну даними та забезпечити безперервну синхронізацію між ними. Це дозволить підтримувати актуальність інформації в реальному часі і уникнути розбіжностей між різними системами.

### **2.5.2. Вимоги до IT-інфраструктури для забезпечення стабільної роботи**

Для стабільної роботи Telegram-бота компанії необхідно створити надійну IT-інфраструктуру, яка забезпечить ефективне функціонування системи, підтримку високих навантажень та безпеку даних.

Одним з основних аспектів є серверна інфраструктура. Враховуючи те, що Telegram-бот буде обробляти великі обсяги запитів, важливо вибрати потужні сервери з достатніми ресурсами для підтримки високої швидкості обробки запитів. Зокрема, це стосується оперативної пам'яті, процесорної потужності та пропускної здатності інтернет-каналу. Для забезпечення високої доступності та масштабованості часто використовуються хмарні рішення, які дозволяють легко збільшувати потужності при збільшенні навантаження, наприклад, за допомогою таких платформ як AWS, Google Cloud або Microsoft Azure.

Безпека даних також є критичним елементом інфраструктури. Важливо впровадити механізми шифрування для захисту конфіденційної інформації, такої як особисті дані клієнтів або платіжні реквізити. Використання SSL-шифрування для всіх з'єднань, а також регулярне оновлення безпекових патчів на серверах — це необхідні кроки для захисту від потенційних атак.

Надійність системи також передбачає резервне копіювання даних та налаштування системи для обробки помилок. Боти повинні мати можливість відновлюватися після збоїв без втрати даних або серйозних перерв у роботі.

### **2.5.3. Загальні принципи розробки та впровадження автоматизованих рішень**

Розробка автоматизованих рішень, зокрема Telegram-ботів для клієнтського обслуговування, вимагає чіткого визначення принципів, на яких базується процес їх створення та впровадження. Перш за все, такі рішення повинні бути модульними та гнучкими, що дозволяє адаптувати їх під нові вимоги бізнесу та технологічні зміни. Це означає, що на кожному етапі розробки бота слід передбачити можливість його подальшого вдосконалення, додавання нових функцій або інтеграцій.

Іншим принципом є забезпечення зручності користування. Бот має бути інтуїтивно зрозумілим, щоб клієнти могли без труднощів отримати необхідну інформацію або послугу. Важливо враховувати, що не всі користувачі є технічно підкованими, тому взаємодія з ботом повинна бути максимально простою і прямолінійною.

Підтримка високих стандартів безпеки є важливою складовою кожного автоматизованого рішення. Окрім стандартного шифрування даних, важливо забезпечити механізми для автентифікації користувачів, захисту платіжних операцій та верифікації інформації, яку надає бот.

Нарешті, варто зазначити, що розробка автоматизованих рішень має включати етап тестування та валідації, на якому перевіряються всі функції

бота, його здатність обробляти запити користувачів та інтеграція з іншими системами. Важливо, щоб бот працював стабільно за будь-яких умов, навіть при високому навантаженні.

#### **2.5.4. Опис алгоритмів роботи Telegram-бота для клієнтського обслуговування**

Алгоритми роботи Telegram-бота для клієнтського обслуговування повинні бути ретельно спроектовані для того, щоб забезпечити максимальну ефективність взаємодії з користувачами. Бот зазвичай працює за принципом запитання-відповідь, де кожен запит клієнта обробляється відповідним алгоритмом. Процес починається з того, що бот отримує команду або запит від користувача, після чого здійснюється перевірка на наявність ключових слів або запитів.

Після ідентифікації запиту бот може надати відповідь, запитати додаткові уточнення або перенаправити запит до відповідного підрозділу (наприклад, оператора підтримки). У випадку автоматизованих запитів, наприклад, для замовлення продукції, бот може зібрати необхідну інформацію (тип техніки, кількість, модель) і автоматично передати замовлення в систему обробки.

Для більш складних запитів або потреби в додатковій інформації бот може вивести на екран кнопки з варіантами відповідей, що дозволяють користувачеві швидко вибрати потрібну опцію. Наприклад, при запиті про стан техніки, бот може запропонувати кнопки для перевірки гарантії, запису на обслуговування або замовлення запчастин.

Ключовими елементами алгоритмів є обробка запитів та адаптація до контексту взаємодії. Важливо, щоб бот завжди надавав точну та коректну інформацію, реагуючи на зміни в запитах і ситуаціях користувачів, що дозволяє забезпечити високий рівень обслуговування клієнтів.



У результаті дослідження були вивчені основні підходи до автоматизації бізнес-процесів у аграрному секторі, зокрема з використанням Telegram-ботів для взаємодії з клієнтами. З'ясовано, що автоматизація через чат-боти може значно покращити ефективність обслуговування, знизити навантаження на працівників і підвищити рівень задоволення клієнтів. Проаналізовано переваги та недоліки Telegram-ботів, зокрема їх здатність автоматично обробляти стандартні запити і забезпечувати постійну доступність сервісу.

Використання Telegram-ботів у аграрному бізнесі є науково обґрунтованим і ефективним способом для автоматизації клієнтського обслуговування. Бот дозволяє значно зменшити час на обробку запитів, знизити витрати на обслуговування клієнтів і підвищити точність обробки даних. Наукове обґрунтування засноване на аналізі технологій автоматизації, зокрема у таких сферах, як обробка природної мови та інтеграція з іншими корпоративними системами (CRM, ERP). Це дозволяє автоматизувати рутинні завдання та створювати ефективні взаємодії з клієнтами на різних етапах процесу обслуговування.

Запропонований підхід до автоматизації взаємодії з клієнтами через Telegram-бота має кілька унікальних рис. По-перше, інтеграція бота з внутрішніми системами компанії, такими як CRM та ERP, дозволяє автоматично обробляти замовлення, запити та інші бізнес-процеси в реальному часі. По-друге, бот здатний персоналізувати взаємодію з клієнтом, враховуючи його історію взаємодій з компанією та надаючи індивідуальні пропозиції. Це підвищує ефективність комунікації та сприяє покращенню рівня задоволення клієнтів. Крім того, застосування чат-бота для аграрного бізнесу дозволяє зменшити операційні витрати та підвищити швидкість обробки запитів.

Практичне впровадження Telegram-бота в аграрний бізнес має бути здійснене через поетапну інтеграцію з існуючими бізнес-системами компанії. Рекомендується розпочати з тестування бота на обмеженому колі

користувачів, щоб оцінити ефективність та виявити можливі недоліки в сценаріях взаємодії. Після цього можна поступово впроваджувати бота в основні бізнес-процеси, такі як обробка замовлень, надання консультацій та моніторинг технічного стану продукції.

Для забезпечення стабільної роботи бота необхідно регулярно оновлювати його функціональність і алгоритми, враховуючи зворотний зв'язок від користувачів і зміни в бізнес-процесах. Важливим аспектом є інтеграція бота з іншими внутрішніми системами для автоматизації обміну даними та зменшення помилок. Крім того, слід забезпечити високий рівень безпеки даних, що передаються через чат-бот, щоб захистити конфіденційну інформацію клієнтів і компанії.

Впровадження цього рішення дозволить аграрним компаніям покращити якість обслуговування, знизити витрати на персонал і забезпечити високий рівень автоматизації процесів, що є важливим для їх конкурентоспроможності на ринку.

## **2.6 Висновок**

Дослідження підтвердило, що автоматизація бізнес-процесів за допомогою Telegram-ботів є стратегічно важливим рішенням для компаній аграрного сектору, таких як «Агротек-Інвест». Інтеграція таких технологій дозволяє значно підвищити ефективність обслуговування клієнтів, оптимізувати внутрішні процеси та знизити витрати. Telegram-боти забезпечують новий рівень взаємодії між компанією та її клієнтами, пропонуючи швидкість, доступність і персоналізацію. Завдяки цим інструментам компанії можуть відповідати на запити клієнтів у реальному часі, надаючи необхідну інформацію про продукти, послуги чи сервісне обслуговування. Це особливо важливо в умовах аграрного бізнесу, де затримка в отриманні даних може негативно вплинути на результати діяльності клієнтів. Інтеграція Telegram-ботів із внутрішніми системами, такими як CRM та ERP, дозволяє не лише автоматизувати обробку запитів, але й забезпечити їхню

точність та узгодженість із іншими бізнес-процесами. Такий підхід сприяє підвищенню продуктивності співробітників, звільняючи їх від рутинних завдань, і дозволяє зосередитися на вирішенні більш складних питань.

Ще одним важливим аспектом є економічна ефективність використання Telegram-ботів. Вони дозволяють скоротити витрати на обслуговування клієнтів, зменшивши потребу в додаткових робочих ресурсах. Крім того, впровадження таких рішень не вимагає значних капіталовкладень, оскільки для їхньої реалізації можна використовувати доступні платформи та хмарні технології.

Переваги Telegram-ботів не обмежуються лише обслуговуванням клієнтів. Вони також стають джерелом цінних даних, які компанія може використовувати для аналізу поведінки клієнтів, прогнозування попиту та створення персоналізованих пропозицій. Це дозволяє не тільки підвищувати лояльність клієнтів, але й створювати конкурентні переваги на ринку.

Загалом, впровадження Telegram-ботів є інноваційним і практичним кроком для аграрних компаній, які прагнуть підвищити ефективність своїх операцій, покращити клієнтський досвід і зберегти конкурентоспроможність. Цей підхід відкриває нові можливості для розвитку бізнесу, забезпечуючи гнучкість, стабільність і перспективність у швидкозмінному ринковому середовищі

### 3. СИНТЕЗ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

#### 3.1. Обґрунтування ІТ-структури компанії

##### 3.1.1 Базові принципи побудови ІТ-інфраструктури компанії «Агротек-Інвест».

Для компанії «Агротек-Інвест», яка спеціалізується на продажу та обслуговуванні сільськогосподарської техніки, важливо побудувати ІТ-інфраструктуру на основі таких принципів, як масштабованість, надійність та гнучкість. Інфраструктура повинна бути здатною адаптуватися до зростаючого обсягу бізнесу, забезпечуючи можливість безперервного обслуговування клієнтів, обробки замовлень та моніторингу технічного стану обладнання.

Для забезпечення стабільної роботи системи необхідно використовувати хмарні рішення, які надають можливість масштабувати ресурси в залежності від потреб бізнесу. Хмарні платформи, такі як AWS або Microsoft Azure, дозволяють швидко адаптувати серверну інфраструктуру під змінні навантаження, без необхідності інвестувати в фізичні сервери. Крім того, важливим принципом є цілісність інформаційної системи, що означає інтеграцію різних бізнес-процесів — від обробки запитів клієнтів до управління запасами і фінансами.

Інфраструктура має бути надійною і захищеною, щоб забезпечити конфіденційність даних і безпеку транзакцій. Всі канали зв'язку повинні бути зашифровані, а доступ до критичних систем — обмежений для уповноважених осіб.

### **3.1.2. Оцінка відповідності запропонованої структури бізнес-потребам**

Пропонована структура ІТ-інфраструктури має відповідати потребам компанії, зокрема в аспектах автоматизації взаємодії з клієнтами та обробки внутрішніх бізнес-процесів. У випадку з «Агротек-Інвест», одна з основних потреб полягає в автоматизації процесу обслуговування клієнтів та управлінні інформацією про техніку і запчастини.

Інтеграція Telegram-бота для автоматизації запитів та надання консультацій допоможе знизити навантаження на операторів і забезпечити клієнтів швидкими відповідями без затримок. Водночас необхідно забезпечити інтеграцію бота з іншими системами компанії, такими як CRM для зберігання інформації про клієнтів і ERP-система для управління запасами та замовленнями. Важливо, щоб структура підтримувала всі етапи взаємодії з клієнтом: від першого контакту через бот до обробки замовлення та постпродажного обслуговування.

Запропонована ІТ-структура повинна забезпечити швидкий доступ до даних для всіх відділів компанії, включаючи маркетинг, продажі, обслуговування техніки та фінанси. Це дозволить підвищити ефективність робочих процесів і приймати рішення на основі актуальної інформації.

### **3.1.3. Вибір компонентів інформаційної системи та їх обґрунтування**

Інформаційна система для компанії «Агротек-Інвест», що включає Telegram-бот для автоматизації бізнес-процесів, будується на основі кількох ключових компонентів. Вибір технологій та інструментів обґрунтовано необхідністю високої продуктивності, надійності та масштабованості системи відповідно до поточних і майбутніх потреб компанії.

Telegram Bot API є центральним елементом системи, що забезпечує взаємодію з користувачами.

- Технічні параметри та можливості:

- Швидкість відповіді: до 30 запитів на секунду на один токен.
- Формати даних: підтримка JSON та медіа-файлів (до 50 МБ).
- Сумісність: робота з усіма платформами (iOS, Android, Web).
- Інтеграційні можливості: просте поєднання з хмарними серверами та базами даних.
- Безпека: всі дані шифруються через TLS/SSL, що забезпечує захист клієнтської інформації.

Серверна частина (Python + Aiogram)

Серверна логіка реалізована на Python 3.10+ з використанням бібліотеки Aiogram для асинхронної обробки запитів.

Технічні параметри:

- Продуктивність: можливість обробки до 10 000 запитів на хвилину завдяки асинхронним функціям.
- Час відповіді: середній час обробки запиту становить 150–300 мс.
- Робота з даними: інтеграція з MongoDB для швидкого читання та запису.
- Розгортання: оптимізовано для хмарних серверів AWS Lambda або Google Cloud Functions, що знижує витрати на підтримку.

Для зберігання даних використовується MongoDB 6.0, яка є NoSQL-базою даних.

Технічні характеристики та переваги:

- Обсяг даних: система підтримує до 10 ГБ активних даних і можливість масштабування до 100 ТБ завдяки горизонтальному шардінгу.
- Час запиту: середній час виконання операцій читання/запису — 50–100 мс.
- Індексация: використання компаунд-індексів для прискорення пошуку по ключах (наприклад, ID користувача + статус замовлення).
- Динамічні дані: структура колекцій дозволяє зберігати змінні атрибути, такі як ціна, категорія та статуси товарів.

Приклад колекцій:

- users — інформація про клієнтів (ID, ім'я, контакт, час останньої активності).
- products — дані про товари (назва, категорія, ціна, кількість на складі).
- orders — статуси замовлень (поточні, оброблені, скасовані).

Хмарний хостинг (AWS / Google Cloud / Azure)

Серверна частина та база даних розгортаються на хмарних платформах для забезпечення надійності.

Параметри хостингу:

- Тип сервера: віртуальні машини з 2–4 vCPU і 8 ГБ RAM.
- Продуктивність: забезпечення стабільної роботи для до 50 000 активних користувачів на день.
- Резервне копіювання: щоденний бекап даних зберігається протягом 30 днів.
- Відмовостійкість: SLA доступності 99.9%.
- Мережа: пропускна здатність до 1 Гбіт/с для забезпечення швидкої передачі даних між користувачем і сервером.

Функціональні можливості Telegram-бота

Технічні функції:

- Обробка повідомлень: до 500 активних запитів на секунду.
- Підтримка медіа: зображення до 10 МБ (для каталогів товарів).
- Статуси замовлень: відображення в реальному часі через інтеграцію з MongoDB.
- Мультимовність: автоматичний вибір мови на основі locale користувача (UA, EN).

На рисунку 3.1 пояснюється архітектура ІТ-системи, включаючи хмарну платформу, CRM, ERP та зашифровані канали зв'язку.

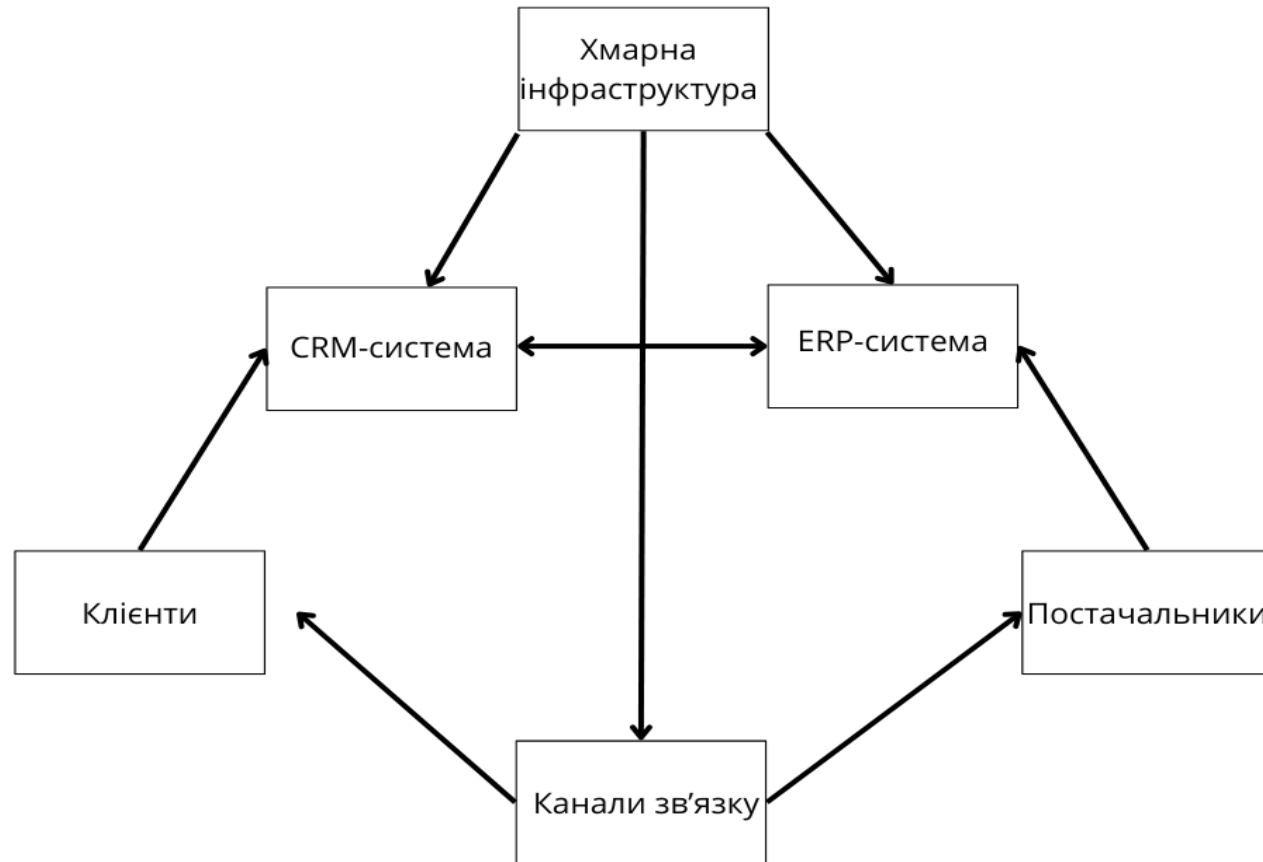


Рисунок 3.1 – IT-інфраструктура компанії «Агротек-Інвест»



### 3.2 Методи розробки Telegram-бота

Інтеграція Telegram-бота в ІТ-архітектуру компанії «Агротек-Інвест» базується на використанні доступних в боті компонентів, які забезпечують взаємодію з клієнтами та внутрішніми системами компанії. Основними складовими цієї інтеграції є взаємодія з базою даних MongoDB, використання Telegram Bot API та зберігання даних про клієнтські запити.

Бот використовує MongoDB для зберігання і доступу до інформації. В базі даних зберігається:

- Тикети клієнтів: Повідомлення від клієнтів, їх статуси ("open", "answered") та дані про користувачів.
- Продукти: Інформація про товари, категорії, ціни, описи та URL-адреси зображень.

Це дозволяє боту забезпечувати динамічне оновлення інформації для клієнтів, наприклад, при перегляді категорій товарів або отриманні деталей конкретного продукту.

Telegram Bot API слугує каналом для обробки запитів клієнтів і доставки відповідей. Через API бот виконує такі завдання:

- Приймає повідомлення та команди клієнтів (наприклад, /start, /faq).
- Надсилає інформацію про товари, категорії або відповіді служби підтримки.
- Використовує callback-запити для обробки дій у меню.

API забезпечує зручність та швидкість інтеграції з Telegram, що дозволяє боту функціонувати як невід'ємна частина комунікаційної інфраструктури компанії.

Ключовою частиною інтеграції є механізм обробки клієнтських звернень:

- Тикети клієнтів створюються автоматично при отриманні повідомлення від користувача.

- Співробітники підтримки відповідають клієнтам, використовуючи чат Telegram і формат повідомлень: <ID користувача>: <Відповідь>. Це дозволяє операторам швидко реагувати на запити клієнтів.
- Статуси тикетів оновлюються у базі, забезпечуючи відстеження прогресу кожного запиту.

Інтеграція Telegram-бота з базою продуктів дозволяє клієнтам:

- Переглядати категорії техніки через меню.
- Обирати конкретні товари і отримувати детальну інформацію про них, включно з фото, описом і ціною.

Ця функціональність підтримується через callback-запити, які бот обробляє, звертаючись до MongoDB для отримання потрібних даних. На рисунку 3.2 показано компоненти Telegram-бота, включаючи серверну логіку, бізнес-функції та взаємодію з базою даних.

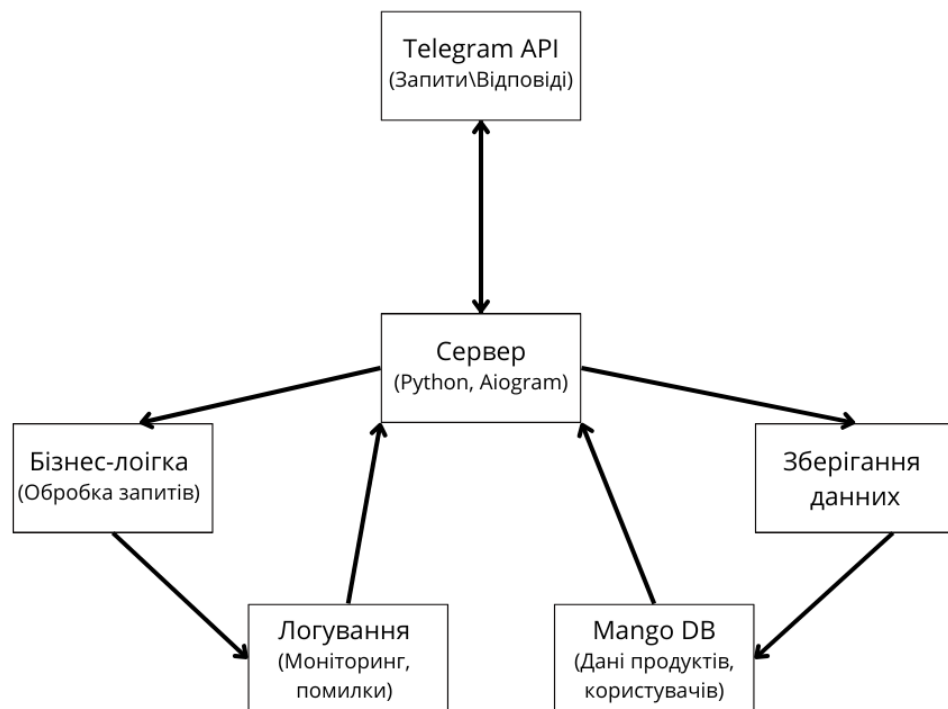


Рисунок 3.2 - Telegram-бот: інтеграція з MongoDB та Telegram API

### 3.2.1 Вибір платформи Telegram API для створення бота

Telegram API є ідеальною платформою для створення чат-ботів, завдяки своїй функціональності, простоті інтеграції та широким можливостям кастомізації. У розробці Telegram-бота для компанії «Агротек-Інвест» вибір Telegram API базується на кількох ключових факторах.

Telegram API забезпечує простий доступ до всіх необхідних функцій для розробки бота. Його документація добре структурована та підтримує різні мови програмування, включаючи Python, який використовується в цьому проєкті. Інструментарій дозволяє:

- Отримувати повідомлення від користувачів;
- Надсилати текстові відповіді, фото, відео та кнопки;
- Реалізовувати функціональність за допомогою callback-запитів.
- Для інтеграції бота достатньо отримати токен від BotFather, що значно спрощує процес налаштування.

Telegram API сумісний із асинхронними бібліотеками, такими як Aiogram, що використовується в боті. Це дозволяє ефективно обробляти кілька запитів одночасно, забезпечуючи стабільну роботу бота навіть при високому навантаженні.

Telegram API підтримує різноманітні функції, які відповідають потребам бізнесу:

- Обробка команд: Наприклад, /start та /faq для швидкого доступу до базової інформації.
- Інтерактивні кнопки: Реалізовані через callback-запити, вони дозволяють клієнтам легко взаємодіяти з ботом.
- Медіафайли: API підтримує надсилання фото товарів, що є важливим для функціоналу каталогу.
- Безпека: Telegram API автоматично шифрує передані дані, забезпечуючи захист інформації.

Telegram API дозволяє масштабувати функціонал залежно від потреб компанії. У боті для «Агротек-Інвест» реалізовані:

- Збереження клієнтських запитів у базі MongoDB;
- Надсилання повідомлень до служби підтримки;
- Надання інформації про товари за допомогою категорій і деталей продуктів.

Telegram API є оптимальною платформою для створення чат-бота завдяки простоті інтеграції, підтримці асинхронності та широким функціональним можливостям. У поєднанні з бібліотекою Aiogram та базою MongoDB, API забезпечує швидку, ефективну і безпечну роботу Telegram-бота для автоматизації бізнес-процесів компанії.

### **3.2.2 Визначення основних функцій Telegram-бота для компанії**

Telegram-бот для компанії «Агротек-Інвест» розроблений для оптимізації взаємодії з клієнтами та автоматизації базових бізнес-процесів. Основні функції бота визначені з урахуванням потреб компанії та очікувань клієнтів. Вони спрямовані на покращення комунікації, зручність доступу до інформації про товари та послуги, а також підтримку клієнтів.

Одна з ключових функцій Telegram-бота — прийом та обробка повідомлень від клієнтів. Через бот користувачі можуть:

- Надсилати питання щодо наявності техніки або запчастин;
- Повідомляти про потребу у консультації або технічній підтримці;
- Залишати замовлення на послуги чи продукти.

Ця функція реалізована шляхом збереження повідомлень у базі даних (MongoDB) як тикетів із зазначенням статусу ("open", "answered"). Бот також пересилає ці запити до служби підтримки, що дозволяє оперативно обробляти запити клієнтів.

Бот забезпечує доступ до актуальної інформації про товари компанії через інтеграцію з базою даних. Основні можливості включають:

- Перегляд каталогу: Користувачі можуть обрати категорію техніки та переглянути список доступних товарів.
- Детальна інформація про товар: Бот надає опис, ціну та зображення продукту. Це дозволяє клієнтам приймати обґрунтовані рішення щодо покупки.

Бот автоматично надає клієнтам інформацію за запитом:

- Відповіді на часто задавані питання через команду /faq, яка використовує попередньо підготовлений файл з інформацією.
- Інформування про компанію через функції меню, такі як розділ "Про нас".
- Надсилання повідомлень про акції, оновлення та інші важливі новини через інтерактивні елементи бота.

Telegram-бот підтримує інтерактивні кнопки, які значно спрощують навігацію для користувачів. Наприклад:

- Меню каталогу: Користувачі можуть обрати категорію товарів і переглянути доступні пропозиції.
- Соціальні мережі: Бот надає посилання на профілі компанії в соціальних мережах для розширення комунікаційних каналів.

Бот забезпечує двосторонню комунікацію між клієнтами та операторами підтримки:

- Клієнти можуть надсилати свої запити, які зберігаються у базі даних.
- Оператори можуть відповідати клієнтам через чат Telegram, використовуючи формат: <ID користувача>: <Відповідь>. Після цього статус тикету змінюється на "answered".

Основні функції Telegram-бота орієнтовані на автоматизацію прийому клієнтських запитів, надання інформації про товари та послуги, а також підтримку інтерактивної взаємодії. Реалізація цих функцій забезпечує зручність для клієнтів, підвищує швидкість обслуговування та оптимізує бізнес-процеси компанії «Агротек-Інвест».

### 3.2.3 Порівняльний аналіз фреймворків і бібліотек для розробки ботів

Розробка Telegram-бота для компанії «Агротек-Інвест» потребує вибору надійного інструментарію, який дозволить створити функціональний, масштабований і легкий у підтримці продукт. На ринку доступно кілька популярних бібліотек і фреймворків для роботи з Telegram Bot API. У цьому аналізі порівнюємо три найпоширеніші: Aiogram, PyTelegramBotAPI і Telethon.

#### Aiogram

Aiogram — це асинхронна Python-бібліотека для створення Telegram-ботів. Вона орієнтована на високу продуктивність і легкість інтеграції з асинхронними функціями.

#### Переваги:

- Повна підтримка асинхронного програмування, що дозволяє обробляти велику кількість запитів одночасно.
- Висока продуктивність завдяки використанню `asyncio`.
- Зручна система хендлерів для команд і `callback`-запитів.
- Велика кількість документації та прикладів, активна спільнота.

#### Недоліки:

- Вимагає розуміння асинхронного програмування, що може бути складним для початківців.
- Менш гнучка, якщо потрібно реалізувати нетипову функціональність.

Чому вибір зроблено на користь Aiogram? Aiogram обрано для проєкту завдяки його асинхронності, що критично важливо для обробки одночасних запитів клієнтів. Крім того, ця бібліотека інтегрується з MongoDB і має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

#### PyTelegramBotAPI

PyTelegramBotAPI (TeleBot) — синхронна бібліотека для роботи з Telegram Bot API. Вона відома своєю простотою та легкістю у використанні.

Переваги:

- Легкість у вивченні та використанні.
- Підходить для швидкої реалізації невеликих або простих ботів.
- Хороша підтримка основних функцій Telegram API.

Недоліки:

- Відсутність асинхронності, що обмежує можливості обробки одночасних запитів.
- Менша продуктивність у порівнянні з асинхронними бібліотеками.
- Складно масштабувати систему на основі цієї бібліотеки.

Коли використовувати PyTelegramBotAPI? Ця бібліотека підходить для простих ботів із невеликою кількістю функцій і низьким навантаженням.

Telethon — асинхронна бібліотека для роботи з Telegram API, яка забезпечує доступ не тільки до Bot API, але й до функцій клієнта Telegram.

Переваги:

- Можливість працювати як із ботами, так і з обліковими записами Telegram.
- Висока гнучкість і доступ до розширених функцій Telegram.
- Асинхронна архітектура для обробки великого обсягу даних.

Недоліки:

- Складніша в освоєнні через наявність великої кількості функцій.
- Підходить більше для створення клієнтських додатків, ніж для ботів.
- Документація менш доступна порівняно з Aiogram.

Чому Telethon не обрано? Telethon більше підходить для створення клієнтських додатків, а не ботів. Для розробки класичного Telegram-бота вона занадто складна та має непотрібні функції.

### **3.2.4 Процес проектування та тестування функціоналу бота**

Процес проектування та тестування Telegram-бота для компанії «Агротек-Інвест» складається з кількох ключових етапів, які охоплюють

аналіз вимог, розробку функціональності, тестування та вдосконалення системи. Цей підхід дозволяє створити надійний і функціональний продукт, що відповідає потребам компанії та її клієнтів.

### 1. Аналіз вимог та планування

Процес розпочинається з аналізу потреб компанії. Основними вимогами до Telegram-бота були:

- Прийом клієнтських запитів і автоматизація обробки звернень;
- Надання інформації про товари через інтерактивне меню;
- Можливість клієнтам отримувати відповіді на типові питання (FAQ);
- Інтеграція з базою даних MongoDB для динамічного оновлення інформації.

Результатом аналізу стало визначення основних функцій бота та формулювання технічного завдання.

### 2. Проектування функціоналу

На цьому етапі створено структуру бота, яка забезпечує логіку його роботи.

Розробка обробників команд:

- Команда /start виконує привітання користувача та надає інструкції щодо подальших дій.
- Команда /faq забезпечує доступ до часто задаваних питань через читання тексту з файлу.

Інтерактивне меню:

- Меню каталогу дозволяє клієнтам переглядати категорії товарів.
- Callback-запити забезпечують динамічний вибір товарів із бази даних, надання їх опису, ціни та фото.

Робота з тикетами:

- Збереження клієнтських звернень у базі даних MongoDB із фіксацією статусу запиту.
- Передача запитів оператору через Telegram для оперативного реагування.



### 3. Реалізація функціоналу

Розробка функцій виконувалась на основі фреймворка Aiogram, який підтримує асинхронну обробку запитів. Основні реалізовані функції:

- Обробка текстових повідомлень і команд;
- Генерація та обробка callback-запитів;
- Інтеграція з MongoDB для збереження даних про товари та звернення.

### 4. Тестування функціоналу

Тестування є важливою частиною процесу розробки, що забезпечує стабільність і коректність роботи бота.

Функціональне тестування:

- Перевірка роботи основних команд (/start, /faq) та відповідності тексту очікуваним результатам.
- Тестування роботи меню каталогу, включаючи перегляд категорій і деталей товарів.
- Імітація клієнтських запитів і перевірка збереження тикетів у базі даних.

Навантажувальне тестування:

- Оцінка продуктивності бота при одночасному надходженні великої кількості запитів.
- Визначення часу відповіді при різних рівнях навантаження.

Перевірка помилок:

- Тестування сценаріїв, коли користувач вводить некоректні дані (наприклад, неправильні команди або пусті запити).
- Перевірка стійкості до відмов під час взаємодії з базою даних.

### 5. Вдосконалення на основі тестування

На основі результатів тестування виконані такі вдосконалення:

- Оптимізовано алгоритми обробки запитів для зменшення часу відповіді.
- Покращено інтерактивність меню шляхом додавання кнопок для повернення назад.

- Удосконалено обробку помилок, щоб забезпечити зручність використання для клієнтів.

Процес проектування Telegram-бота передбачає поетапну розробку функціональності з урахуванням потреб компанії. Тестування забезпечує виявлення та усунення помилок, оптимізацію продуктивності та покращення користувацького досвіду. Такий підхід дозволяє створити надійного та ефективного помічника для взаємодії з клієнтами компанії «Агротек-Інвест».

### **3.3 Архітектура Telegram-бота**

Розробка Telegram-бота для автоматизації бізнес-процесів вимагає ретельного проектування архітектури, яка включає всі необхідні компоненти для забезпечення належної роботи бота, інтеграції з іншими системами та забезпечення захисту даних. Всі компоненти мають взаємодіяти між собою, забезпечуючи ефективну і безпечну роботу бота.

#### **3.3.1 Опис компонентів Telegram-бота та їх взаємодії**

Telegram-бот для компанії «Агротек-Інвест» складається з кількох ключових компонентів, кожен із яких виконує певні функції. Взаємодія між цими компонентами забезпечує стабільну роботу системи, обробку запитів клієнтів і надання актуальної інформації.

Telegram Bot API є основним інтерфейсом, через який бот взаємодіє з клієнтами. API забезпечує:

- Прийом повідомлень і команд від користувачів;
- Надсилання відповідей у текстовому, графічному або іншому форматі;
- Виконання callback-запитів для інтерактивних кнопок.

API виступає посередником між клієнтами та серверною частиною бота, забезпечуючи передачу даних у режимі реального часу.

Aiogram — це Python-фреймворк для роботи з Telegram Bot API. У боті цей інструмент використовується для:

- Реалізації хендлерів (обробників) команд, повідомлень і callback-запитів;
- Асинхронної обробки даних, що забезпечує високу продуктивність;
- Організації структури коду, яка дозволяє легко додавати нові функції.

Aioogram відповідає за основну логіку роботи бота, керуючи сценаріями взаємодії з користувачами.

MongoDB використовується як база даних для зберігання важливої інформації:

- Тикети клієнтів: Повідомлення від користувачів, їх статуси та інші метадані.
- Продукти: Інформація про товари, включаючи категорії, описи, ціни та зображення.

Взаємодія з MongoDB реалізована через драйвер Python, що дозволяє ефективно читати й записувати дані, необхідні для роботи бота.

Серверна частина забезпечує:

- Обробку клієнтських запитів;
- Інтеграцію з базою даних MongoDB;

Виконання бізнес-логіки, наприклад, формування відповідей на запити користувачів. Сервер працює на основі асинхронного середовища Python (наприклад, asyncio), що дозволяє масштабувати систему та обробляти велику кількість запитів одночасно. На рисунку 3.1 пояснено організацію колекцій MongoDB для зберігання даних користувачів, тикетів та продуктів.

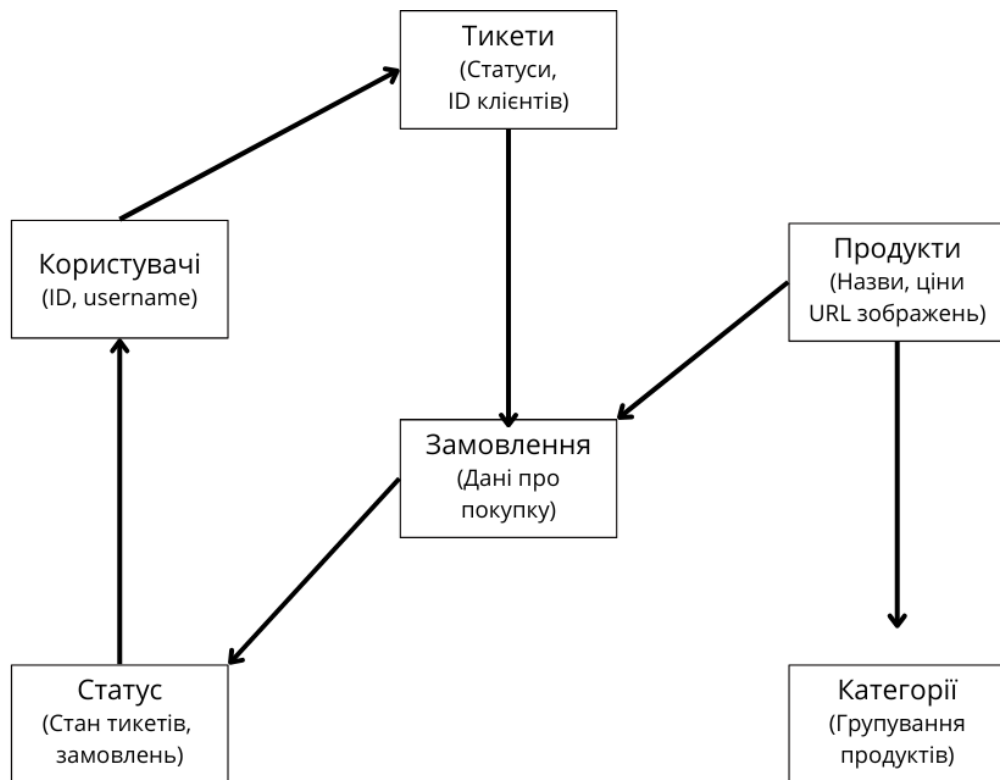


Рисунок 3.3 - Структура бази даних MongoDB

Бот використовує локальну файлову систему для зберігання статичних даних, таких як:

- Текст файлів для FAQ та розділу "Про нас";
- Інші текстові файли, які не вимагають частих змін.

Файлова система працює разом із хендлерами, які завантажують і відправляють ці дані користувачам.

Інтерактивні елементи, такі як Inline-клавіатури, дозволяють користувачам зручно взаємодіяти з ботом. Наприклад:

- Клавіатура каталогу товарів із кнопками для вибору категорій;
- Кнопки для перегляду інформації про товар чи повернення до попереднього меню.

Ці елементи формуються за допомогою callback-запитів, які обробляються серверною частиною бота.

Логування реалізоване для моніторингу роботи бота та відстеження помилок. Усі важливі події, такі як помилки, збої в обробці даних або нестандартні запити, записуються в лог-файли. Це допомагає швидко виявляти й усувати проблеми.

#### Взаємодія компонентів

1. Клієнт надсилає повідомлення через Telegram.
2. Telegram API передає повідомлення серверній частині, яка обробляє запит через Aiogram.
3. Якщо потрібні дані з бази, сервер звертається до MongoDB.
4. Оброблена інформація (наприклад, текст, зображення чи кнопки) повертається користувачу через Telegram API.
5. Усі події логуються для моніторингу та вдосконалення системи.

Ключові компоненти Telegram-бота працюють у тісній взаємодії, забезпечуючи швидку та стабільну обробку клієнтських запитів. Інтеграція Telegram Bot API, Aiogram, MongoDB та інших компонентів дозволяє створити ефективну систему, що задовольняє бізнес-потреби компанії «Агротек-Інвест». На рисунку зображено структуру клієнтської частини (Telegram API), серверної логіки та бази даних, як вони працюють разом. На рисунку 3.2 продемонстровано взаємодію між Telegram API, серверною частиною, базою даних та іншими системами

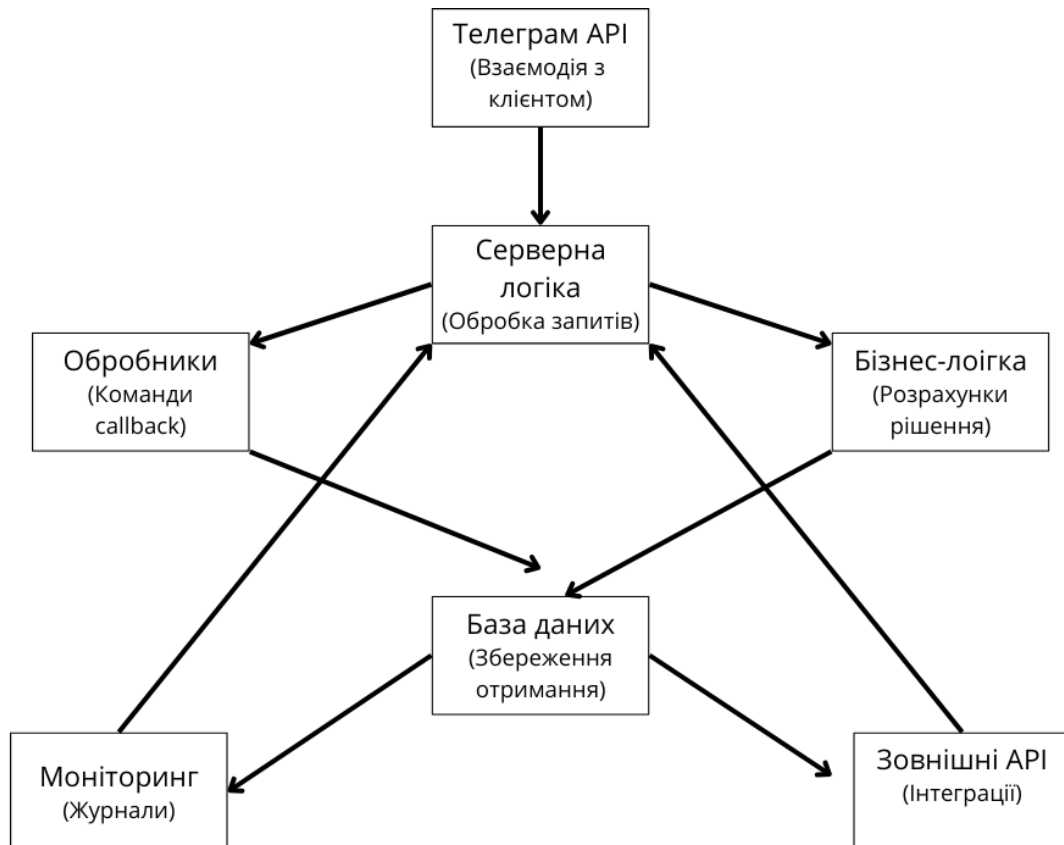


Рисунок 3.4 – Архітектура Telegram-бота.

### 3.3.2 Алгоритм роботи бота, що враховує потреби клієнтів

Telegram-бот для компанії «Агротек-Інвест» розроблений з урахуванням потреб клієнтів, таких як отримання актуальної інформації про товари, консультації та підтримка. Алгоритм роботи бота забезпечує чітку послідовність дій для обробки запитів, що дозволяє ефективно задовольняти потреби користувачів.

Етапи роботи бота

1. Ініціація взаємодії з клієнтом
  - Клієнт надсилає команду /start або звертається до бота вперше.
  - Бот надсилає привітальне повідомлення з інструкціями щодо подальших дій.
  - Пропонується скористатися командами /faq для отримання довідкової інформації або відкрити каталог товарів через меню.

## 2. Обробка клієнтських запитів

- Текстові запити: Якщо клієнт надсилає повідомлення з питанням, бот зберігає його як тикет у базі даних MongoDB зі статусом "open".
- Каталог товарів:
  - Клієнт обирає категорію через інтерактивне меню.
  - Бот звертається до бази даних, отримує список товарів у вибраній категорії та надсилає їх клієнту у вигляді кнопок.
  - При виборі конкретного товару бот надсилає детальну інформацію: назву, опис, ціну та зображення.

## 3. Передача запитів до служби підтримки

- Повідомлення клієнта автоматично пересилається у Telegram-чат операторів.
- Оператор відповідає клієнту, використовуючи формат: <ID користувача>: <Текст відповіді>.
- Бот надсилає відповідь клієнту та оновлює статус тикету у базі даних на "answered".

## 4. Обробка callback-запитів

- Якщо клієнт натискає на інтерактивну кнопку (наприклад, вибір категорії товарів), бот отримує callback-запит.
- Залежно від дій клієнта, бот:
  - Завантажує відповідну інформацію з бази даних;
  - Формує нове меню або повідомлення;
  - Надсилає результат клієнту.

## 5. Автоматичне інформування

- За командою /faq бот читає текст із файлу faq.txt і надсилає його клієнту.
- У розділі "Про нас" бот надає інформацію про компанію або її соціальні мережі.

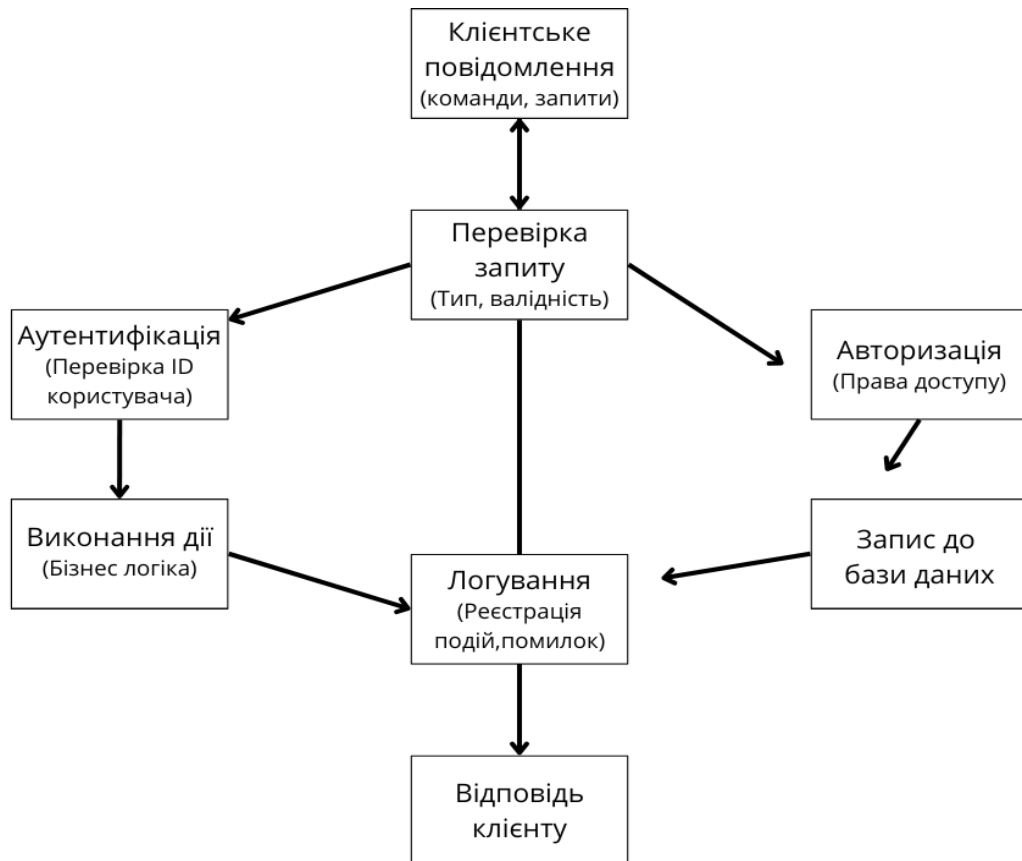


Рисунок 3.5 – схема алгоритму роботи бота, що враховує потреби клієнтів  
Потік дій в алгоритмі

1. Вхідний запит від клієнта
2. Визначення типу запиту: команда, текстове повідомлення чи callback-запит
3. Виконання дій:
  - Збереження тикету у базі даних;
  - Обробка команди (/start, /faq) або callback-запиту;
  - Надсилання даних клієнту (каталог товарів, відповідь на запит, інформація про компанію)
4. Закриття циклу: клієнт отримує відповідь і, за необхідності, ініціює новий запит.

Особливості алгоритму, орієнтовані на клієнтів

- Швидкість відповіді: Завдяки асинхронній архітектурі Aiogram, бот обробляє кілька запитів одночасно.



- Зручність використання: Інтерактивні кнопки та логічна структура меню спрощують взаємодію.
- Персоналізація: Бот фіксує інформацію про клієнта (ID, username) для покращення обслуговування.
- Простота отримання інформації: Команди /faq та меню каталогу дозволяють швидко знайти потрібну інформацію без участі оператора.

Алгоритм роботи Telegram-бота побудований так, щоб максимально враховувати потреби клієнтів. Він забезпечує швидкий доступ до інформації, інтерактивну взаємодію та можливість звернення за підтримкою. Такий підхід покращує клієнтський досвід і підвищує ефективність обслуговування.

### **3.3.3. Інтеграція бота з базами даних і серверними системами**

Інтеграція Telegram-бота з базами даних і серверними системами є важливою складовою для зберігання та обробки інформації, яку використовує бот для надання послуг користувачам. Це забезпечує зручний доступ до даних, таких як інформація про продукти, замовлення, користувачів, а також дозволяє автоматизувати багато процесів. Розглянемо основні аспекти цієї інтеграції.

#### **3.3.3.1. Вибір бази даних для зберігання даних**

MongoDB є зручним вибором для багатьох проектів завдяки своїй гнучкості та масштабованості. Вона використовує формат зберігання даних JSON (BSON), що дозволяє працювати з комплексними та вкладеними структурами без необхідності суворо визначати схему для кожної таблиці, як це робиться в реляційних базах даних. Це забезпечує високу гнучкість, особливо для проектів, де структура даних може змінюватися або бути динамічною. MongoDB також має перевагу в тому, що добре підтримує горизонтальне масштабування, що дає змогу ефективно розподіляти навантаження та обробляти великі обсяги даних.

Крім того, вона має простий та зручний API для взаємодії з даними, що робить її привабливою для розробників, які не хочуть витратити час на складні SQL-запити або налаштування схеми бази даних. Оскільки MongoDB працює з даними у форматі JSON, це ідеально підходить для сучасних веб-додатків і чат-ботів, де використовується саме цей формат для обміну інформацією. Крім того, MongoDB демонструє високу швидкість операцій читання та запису, що робить її оптимальним рішенням для додатків, які потребують роботи з даними в реальному часі.

Всі ці характеристики роблять MongoDB відмінним вибором для проектів, де потрібна висока продуктивність, гнучкість у зберіганні даних і простота масштабування, що особливо важливо для таких застосунків, як Telegram-боти, де дані можуть змінюватися швидко і мають динамічний характер.

### **3.3.3.2. Взаємодія бота з базою даних**

Після налаштування бази даних та серверного API важливо забезпечити взаємодію між Telegram-ботом і цими системами. Бот має отримувати запити від користувачів, взаємодіяти з базою даних для отримання або оновлення інформації, а потім відповідати користувачеві.

Зазвичай для цього використовують різні бібліотеки для роботи з базами даних. Наприклад, для MongoDB використовується бібліотека PyMongo, а для PostgreSQL - SQLAlchemy або інші ORM (Object-Relational Mapping) бібліотеки.

Процес взаємодії включає в себе:

- Зберігання нових даних, таких як реєстрація користувача або створення замовлення.
- Оновлення існуючих даних, наприклад, зміна статусу замовлення або оновлення профілю користувача.
- Запити для отримання інформації, наприклад, перегляд списку доступних продуктів або інформації про замовлення

_id
name
category
description
price
image_url

Рисунок 3.6 – логічна структура бази даних техніки в MangoDB

### **3.3.3.3. Забезпечення безпеки даних**

Одним з важливих аспектів інтеграції бота з базами даних і серверними системами є забезпечення безпеки даних. Всі дані, що передаються між ботом, базою даних і сервером, повинні бути захищені від несанкціонованого доступу та атак.

### **3.3.3.4. Оновлення і масштабування системи**

Інтеграція бота з базою даних та серверними системами має на увазі також можливість масштабування для забезпечення стабільної роботи бота під високими навантаженнями. Для цього важливо правильно налаштувати балансування навантаження між кількома серверами, використовувати ефективні механізми кешування (наприклад, Redis), а також проводити регулярне оновлення і оптимізацію баз даних.

Масштабування також включає в себе можливість обробки великої кількості запитів від користувачів одночасно, без зниження продуктивності бота.

## **3.3.4 Забезпечення захисту даних та конфіденційності**

Оскільки Telegram-бот працює з персональними даними клієнтів, такими як контактна інформація, історія замовлень і фінансові транзакції, дуже важливо забезпечити високий рівень безпеки та конфіденційності даних.

- Шифрування даних: Всі дані, які передаються між ботом, користувачем та сервером, повинні бути зашифровані. Використання SSL-шифрування для захисту каналу зв'язку між користувачем і сервером є основним кроком для забезпечення безпеки.
- Захист особистої інформації: Бот має отримувати лише необхідні дані від клієнта для виконання своїх функцій. Інформація, така як фінансові дані або особисті контактні дані, повинна зберігатися в зашифрованому

вигляді в базі даних, а доступ до неї має бути обмежений лише авторизованим користувачем.

- Аутентифікація користувачів: Для забезпечення безпеки бота важливо застосовувати механізми автентифікації. Наприклад, перед здійсненням оплати або виконанням важливих дій бот може вимагати підтвердження особи користувача за допомогою пароля або двофакторної автентифікації.
- Моніторинг та аудит: Для забезпечення належного рівня безпеки важливо здійснювати моніторинг роботи бота і зберігати журнали доступу та операцій. Це допомагає виявляти можливі уразливості та захищати дані від несанкціонованого доступу.

Забезпечення безпеки та конфіденційності даних є важливою складовою успішної роботи Telegram-бота, особливо якщо він взаємодіє з фінансовими системами і обробляє особисті дані клієнтів.

### **3.4. Проектування Telegram-бота**

Проектування Telegram-бота — це важливий етап, що включає в себе не лише технічну реалізацію, але й створення ефективної взаємодії з користувачем. Бот може виконувати різноманітні завдання, від простих чат-асистентів до складних бізнес-рішень, спрямованих на автоматизацію процесів. Перш ніж розпочати проектування, важливо чітко визначити мету бота і функціональні вимоги. Це дозволить зрозуміти, які функції необхідно реалізувати: відповіді на часті запитання, збір замовлень, інтеграція з базами даних або платіжними системами.

Один із головних інструментів для створення Telegram-ботів — це Telegram Bot API, який можна використовувати через різні бібліотеки програмування. Для Python популярною є бібліотека Aiogram, яка дозволяє реалізувати асинхронну обробку запитів, інтеграцію з Webhook або Polling для отримання повідомлень, обробку команд та створення інтерактивних меню.

Архітектура бота передбачає кілька основних компонентів. Перший — це Telegram API, яке забезпечує взаємодію бота з користувачем. Другий компонент — сервер, який отримує запити від користувачів і надсилає відповіді. Третій — база даних, де зберігаються дані користувачів, історія чатів або замовлень. Для отримання повідомлень від користувачів можна використовувати Webhook або Polling.

Основні функції бота повинні включати в себе команди, через які користувачі можуть взаємодіяти з системою. Це може бути команда для старту взаємодії, команда для отримання допомоги, кнопки для переходу до меню чи виконання інших дій. Бот повинен бути зручним для користувачів, тому інтерактивні кнопки є важливим елементом проектування. Вони можуть використовуватися для вибору товарів, підтвердження замовлень або зв'язку зі службою підтримки.

Збирання даних користувачів може бути важливою функцією для бота. Це може включати створення профілю користувача, отримання контактної інформації або збору замовлень. Для цього необхідно проектувати зручні форми, в яких користувачі зможуть вводити свої дані. Збереження даних може здійснюватися через SQL або NoSQL бази даних, залежно від типу збережених даних і вимог до швидкості доступу.

Telegram-боти часто інтегруються з різними зовнішніми системами для розширення їх можливостей. Це можуть бути платіжні системи для обробки покупок, API для відслідковування доставки, або інші сервіси для збору додаткової інформації. Такі інтеграції дозволяють зробити бот більш універсальним і ефективним.

Безпека бота є важливим аспектом, особливо коли йдеться про зберігання особистих даних користувачів. Для цього важливо забезпечити шифрування даних, а також реалізувати аутентифікацію користувачів. Обмеження доступу до певних функцій бота також є важливою частиною безпеки.

Тестування бота є важливою частиною процесу розробки. Це включає в себе перевірку всіх команд і функцій на правильність, а також тестування бота під навантаженням, щоб він міг ефективно працювати з великою кількістю користувачів. Безпека також повинна бути перевірена на можливі вразливості.

Після завершення розробки та тестування бота, наступним етапом є його розгортання на сервері. Важливо налаштувати моніторинг за роботою бота, забезпечити резервне копіювання даних і регулярно оновлювати його. З часом можна розширювати функціональність бота, додаючи нові можливості або інтеграції, що дозволяють йому бути більш корисним для користувачів.

Таким чином, проектування Telegram-бота є складним, але важливим процесом, що включає в себе розробку архітектури, реалізацію основних функцій, інтеграцію з базами даних та зовнішніми сервісами, а також забезпечення безпеки та тестування. Успішний проект сприяє зручності використання і підвищує ефективність взаємодії з користувачами.

### **3.4.1 Розробка схем функціоналу**

Розробка схем функціоналу Telegram-бота допомагає зрозуміти, як саме працює бот і як він взаємодіє з користувачем. Ось основні моменти функціоналу вашого бота:

- Команди користувача: Користувач може вводити команди. Бот відповідає на ці команди відповідними повідомленнями або інструкціями.
- Інтерактивні кнопки: Бот може відображати кнопки для взаємодії, наприклад, для вибору товарів або послуг. Користувач натискає на кнопку, і бот відправляє додаткову інформацію.
- Перегляд продуктів: Коли користувач хоче дізнатися більше про продукти або послуги, бот запитує базу даних і відправляє відповідні дані.

- Зв'язок з підтримкою: Користувач може звертатися до служби підтримки, і бот передає його запит до відповідної особи або автоматично відповідає на питання.
- Обробка помилок: Якщо користувач вводить неправильну команду чи запит, бот відправляє повідомлення про помилку або допомогу.

Ці функції разом складають логіку роботи бота і визначають, як він працюватиме з користувачами.

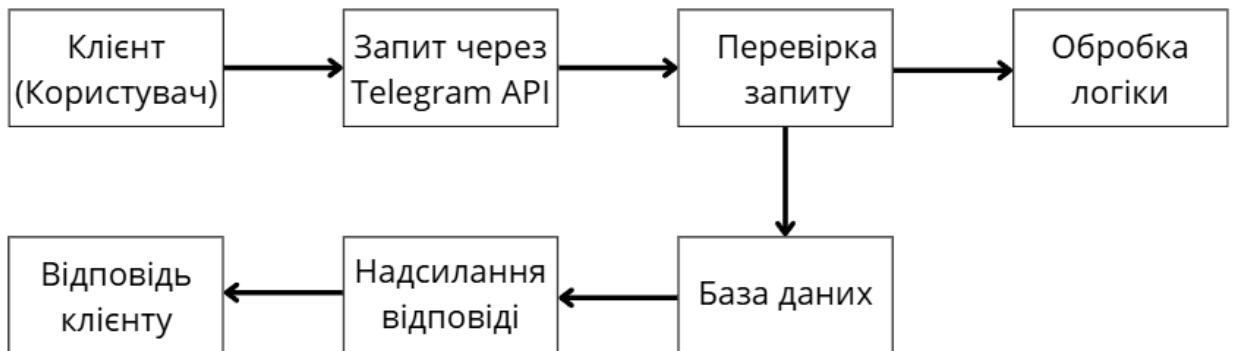


Рисунок 3.7 - Схема алгоритму обробки клієнтських запитів.

### 3.4.2 Вибір програмного забезпечення для розробки

Для розробки Telegram-бота потрібно вибрати відповідне програмне забезпечення, зокрема:

- Мова програмування: Python (з бібліотеками Aiogram чи python-telegram-bot) або Node.js (з бібліотеками node-telegram-bot-api чи Telegraf) — популярні вибори через простоту та ефективність.
- Telegram Bot API: основний інтерфейс для взаємодії бота з Telegram.
- База даних: MongoDB (NoSQL) підходить для гнучкого зберігання даних, а MySQL або PostgreSQL — для складних реляційних запитів.
- IDE: Visual Studio Code, PyCharm або WebStorm — зручні інструменти для розробки.
- Хостинг: Heroku, AWS, Google Cloud чи DigitalOcean — варіанти для розміщення бота в залежності від масштабу проекту.



- Інтеграція з API: для роботи з платіжними системами чи іншими сервісами використовують бібліотеки для HTTP-запитів, як Requests (Python) чи Axios (JavaScript).

Ці інструменти допоможуть швидко створити та розгорнути Telegram-бота з необхідними функціями.

```

1  import logging
2  import config
3  import asyncio
4
5  from aiogram import Bot, Dispatcher
6  from handlers import router
7
8  # Логування
9  logging.basicConfig(level=logging.INFO)
10
11 # Ініціалізація бота та диспетчера
12 bot = Bot(token=config.API_TOKEN)
13 dp = Dispatcher()
14
15 # Головна функція для запуску бота
16 async def main():
17     dp.include_router(router)
18     await bot.delete_webhook(drop_pending_updates=True)
19     await dp.start_polling(bot)
20
21 if __name__ == "__main__":
22     asyncio.run(main())
23

```

Рисунок 3.8 – Код бота на обраній мові програмування Python

### 3.4.3 Реалізація ключових функцій Telegram-бота

Реалізація ключових функцій Telegram-бота включає в себе створення привітального повідомлення для користувачів, обробку запитів для надання необхідної інформації або виконання дій. Бот також взаємодіє з користувачем через інтерактивні кнопки для зручного переходу між функціями, а також реагує на команди, наприклад `"/start"` або `"/faq"`. Він дозволяє переглядати

продукти чи послуги та збирати відгуки. Крім того, бот підтримує кілька мов для кращої зручності користувачів і інтегрується з базою даних для збереження та персоналізації взаємодії.

#### **3.4.4 Забезпечення стабільності роботи системи**

Забезпечення стабільності роботи Telegram-бота передбачає кілька важливих аспектів. Перш за все, необхідно налаштувати систему моніторингу для своєчасного виявлення можливих проблем у роботі бота, таких як помилки в коді, проблеми з підключенням до серверів або баз даних. Для цього можна використовувати інструменти логування, які записують усі критичні помилки та повідомлення про стан системи.

Крім того, важливо забезпечити відмовостійкість, що означає налаштування резервних копій даних і створення механізмів для автоматичного відновлення бота у разі збою. Це включає регулярне оновлення програмного забезпечення та вчасне виправлення помилок, щоб уникнути зниження продуктивності.

Для підтримки стабільності також слід врахувати можливі піки навантаження, наприклад, у разі великої кількості користувачів, і налаштувати відповідні обмеження та балансування навантаження на сервери. Це допоможе уникнути перевантаження системи і забезпечить її безперебійну роботу навіть під час високих навантажень.

### **3.5. Тестування Telegram-бота**

#### **3.5.1. Функціональне тестування бота за основними сценаріями**

Функціональне тестування Telegram-бота за основними сценаріями включає перевірку всіх ключових функцій бота, щоб забезпечити правильну роботу згідно з вимогами. Основні сценарії тестування можуть включати:

Реєстрація користувача: Перевірка, чи правильно відбувається реєстрація нового користувача в системі. Бот має коректно обробляти команду

реєстрації, зберігати дані користувача в базі даних та підтверджувати успішну реєстрацію.

Взаємодія з каталогом продукції: Тестування функції перегляду списку продуктів або послуг. Бот повинен коректно відобразити дані з бази даних і дозволяти користувачу вибір продукції, перегляд деталей товару.

Запит до підтримки: Перевірка функціональності для зв'язку з підтримкою. Користувач має мати змогу надіслати запит, отримати підтвердження про прийняття його питання, і відповідь від підтримки повинна бути доставлена.

Виконання команд користувачем: Перевірка, чи бот коректно реагує на різні команди користувача, як-от `"/start"`, `"/help"`, `"/info"` тощо. Перевірка правильності відповіді, чи відповідає контексту запиту.

Обробка помилок: Тестування сценаріїв, коли користувач вводить неправильні команди або дані. Бот має адекватно реагувати на помилки, наприклад, пропонуючи користувачеві знову ввести команду або надаючи детальну інформацію про можливі варіанти введення.

Перевірка швидкості відповіді: Тестування часу відповіді бота на запити користувача. Важливо, щоб бот реагував на команди швидко і без значних затримок, щоб забезпечити зручний користувацький досвід.

Функціональне тестування має бути проведено на різних етапах розробки бота, щоб гарантувати, що всі функції працюють належним чином і відповідають вимогам

### **3.5.2 Перевірка дотримання вимог безпеки та захисту даних**

Перевірка дотримання вимог безпеки та захисту даних для Telegram-бота включає забезпечення шифрування даних, що передаються, захист від несанкціонованого доступу, а також валідацію введених користувачем даних. Також важливо перевірити систему аутентифікації та авторизації, захист від атак (наприклад, SQL-ін'єкцій чи XSS), а також моніторинг і логування

важливих дій. Перевірка повинна охоплювати безпеку API і впевненість, що всі оновлення для програмного забезпечення та бібліотек застосовуються своєчасно.

### **3.5.3 Оцінка продуктивності під час реальних навантажень**

Оцінка продуктивності під час реальних навантажень передбачає тестування Telegram-бота на здатність обробляти велику кількість запитів одночасно. Це включає перевірку швидкості відповіді бота при різних рівнях навантаження, вимірювання часу обробки запитів, а також моніторинг стабільності системи при високих навантаженнях. Важливо також оцінити, як система масштабується та адаптується до змін в умовах підвищеного трафіку.

### **3.5.4 Рекомендації з удосконалення на основі тестування**

Рекомендації з удосконалення на основі тестування включають оптимізацію коду для підвищення швидкості обробки запитів, вдосконалення механізмів захисту даних, покращення масштабованості системи для ефективного оброблення високих навантажень. Також варто додати більше інтеграцій з іншими сервісами для розширення функціоналу, а також удосконалити користувацький інтерфейс для зручності та інтуїтивності. Крім того, можна провести регулярне оновлення бібліотек і фреймворків, що використовуються, для забезпечення безпеки і сумісності з новими технологіями.

## **4. Розробка програмного забезпечення**

### **4.1. Призначення й сфера застосування програми**

Telegram-бот, розроблений для компанії «Агротек-Інвест», має на меті забезпечити ефективну комунікацію між клієнтами та компанією, автоматизувати процеси обробки запитів і надання інформації. Програма враховує специфіку роботи компанії та інтегрується в її інформаційну систему для підвищення загальної ефективності бізнес-процесів.

#### **4.1.1. Загальна характеристика програми**

Основна мета створення Telegram-бота — автоматизація клієнтської підтримки та надання інформації про продукцію. Бот допомагає зменшити час очікування клієнтів на відповіді, спрощує доступ до інформації та забезпечує зручну взаємодію з компанією.

Сфера застосування:

- Надання консультаційних послуг клієнтам, які цікавляться продукцією компанії або потребують технічної підтримки.
- Інформування клієнтів про товари, послуги, акції та спеціальні пропозиції.
- Оптимізація взаємодії клієнтів із компанією за допомогою інтерактивного меню та автоматизованої обробки запитів.

Програма працює в середовищі Telegram і використовує Telegram Bot API разом із бібліотекою Aiogram для обробки повідомлень і callback-запитів. База даних MongoDB забезпечує зберігання інформації про клієнтів, тикети та товари.

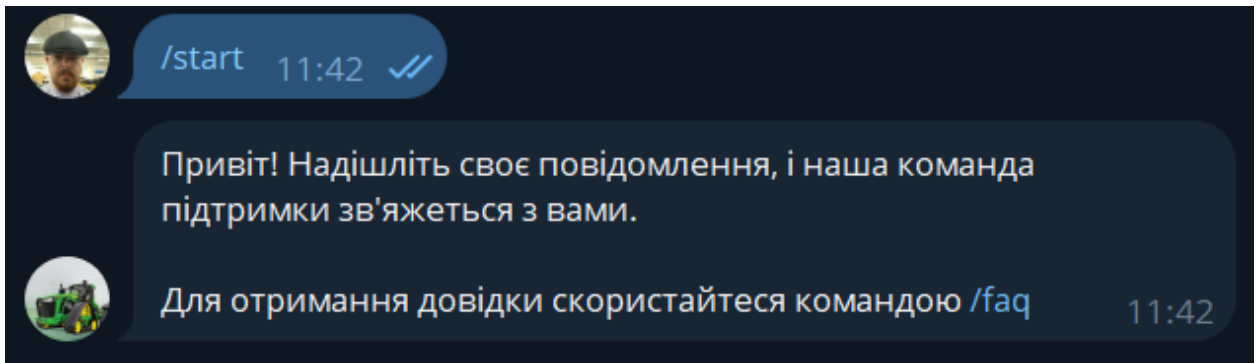


Рисунок 4.1 - Інтерфейс Telegram-бота з привітальним повідомленням після виконання команди /start.

#### 4.1.2. Аналіз задач, які вирішує програма

##### 1. Полегшення доступу клієнтів до консультацій

Бот дозволяє клієнтам легко надсилати запити через текстові повідомлення або команди. Наприклад:

- Команда /faq дає доступ до поширених питань.
- Звичайні текстові повідомлення автоматично зберігаються як тикети для подальшого розгляду оператором.

Це зменшує бар'єри для взаємодії клієнтів із компанією, особливо для нових користувачів.

##### 2. Зниження навантаження на персонал компанії

Бот бере на себе обробку типових запитів, таких як:

- Надання інформації про товари;
- Відповіді на стандартні питання;
- Пересилання клієнтських звернень до операторів лише у випадку складних питань.

Таким чином, персонал може зосередитися на вирішенні складніших завдань.

##### 3. Підвищення швидкості обробки типових запитів

Бот працює асинхронно, обробляючи кілька запитів одночасно, завдяки бібліотеці Aiogram. Це дозволяє уникнути затримок навіть за умови високого навантаження. Клієнти швидко отримують доступ до:

- Каталогу товарів через меню;
- Детальної інформації про товари, включаючи опис, ціни та фото;
- Автоматизованих відповідей на питання з FAQ.

Telegram-бот для компанії «Агротек-Інвест» ефективно автоматизує процеси взаємодії з клієнтами, забезпечуючи доступність інформації, швидкість обробки запитів і зниження навантаження на персонал. Це робить його важливим інструментом у загальній ІТ-стратегії компанії.

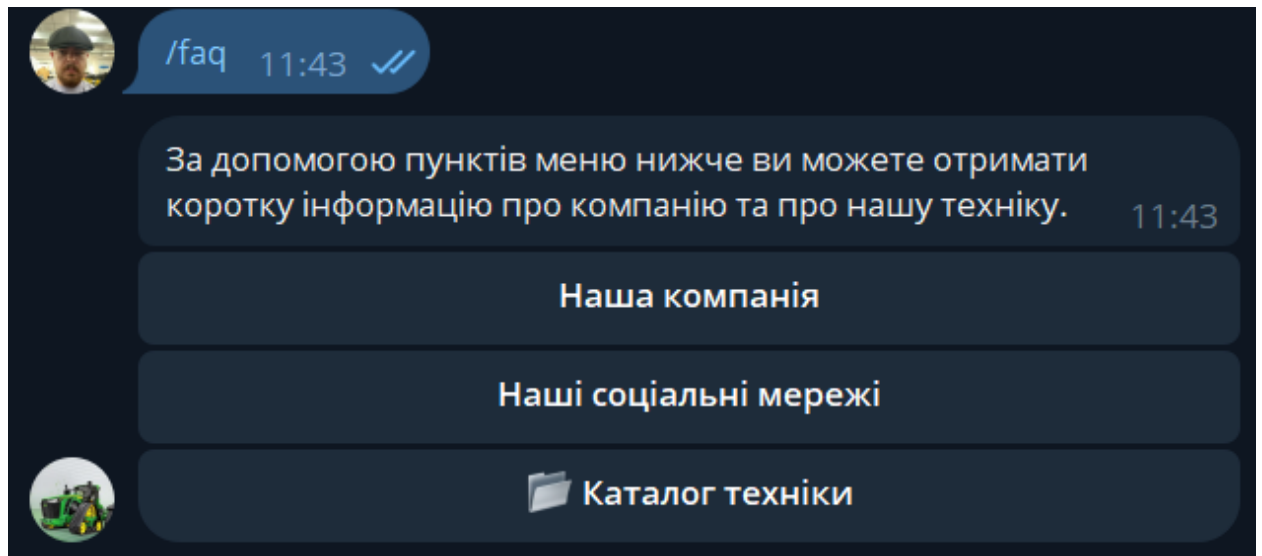


Рисунок 4.2 - Відображення функціональних можливостей Telegram-бота (меню категорій товарів, кнопки швидкого доступу).

## 4.2 Обґрунтування технічних характеристик програми

### 4.2.3 Постановка завдання

Telegram-бот для компанії «Агротек-Інвест» створений для автоматизації взаємодії з клієнтами, обробки запитів і надання актуальної інформації про товари та послуги. Основні аспекти постановки завдання такі:

Опис основних функцій бота

#### 1. Обробка клієнтських запитів:

- Клієнти можуть надсилати запитання, які зберігаються в базі даних як тикети.
- Запити автоматично пересилаються до служби підтримки, яка надає відповіді через Telegram.

## 2. Надання консультацій:

- Бот автоматично відповідає на типові запитання за допомогою функції FAQ (команда /faq).
- Інтерактивне меню дозволяє клієнтам вибирати категорії товарів і переглядати деталі.

## 3. Інтеграція з базою даних MongoDB:

- База даних використовується для зберігання інформації про тикети, товари та категорії.
- Дані динамічно витягуються й використовуються в запитах клієнтів.



<b>products</b>				
<b>Storage size:</b>	<b>Documents:</b>	<b>Avg. document size:</b>	<b>Indexes:</b>	<b>Total index size:</b>
24.58 kB	18	504.00 B	1	36.86 kB

<b>tickets</b>				
<b>Storage size:</b>	<b>Documents:</b>	<b>Avg. document size:</b>	<b>Indexes:</b>	<b>Total index size:</b>
20.48 kB	8	114.00 B	1	36.86 kB

Рисунок 4.3 – база даних бота

#### **4.2.1.1 Визначення математичних методів**

Алгоритми обробки тексту:

- Для аналізу та класифікації клієнтських запитів використовується базова обробка рядків (наприклад, визначення формату відповідей).

Фільтрація даних:

- MongoDB використовується для фільтрації даних за категоріями, що спрощує доступ до потрібної інформації.

#### **4.2.1.2 Визначення математичних методів**

Алгоритми обробки тексту:

- Для аналізу та класифікації клієнтських запитів використовується базова обробка рядків (наприклад, визначення формату відповідей).

Фільтрація даних:

- MongoDB використовується для фільтрації даних за категоріями, що спрощує доступ до потрібної інформації.

#### **4.2.1.3 Припущення та обмеження**

Кількість користувачів:

- Бот здатен обробляти сотні запитів одночасно завдяки асинхронній архітектурі Aiogram.

Обсяги даних:

- MongoDB дозволяє ефективно працювати з великими обсягами даних про товари та клієнтські тикети.

Обмеження:

- Бот орієнтований на текстові запити; складні аналітичні задачі вимагають залучення операторів.
- Надмірне навантаження на сервер може викликати затримки, тому важливо врахувати оптимізацію запитів.

### 4.2.2. Алгоритм функціонування програми

Telegram-бот працює за такою схемою:

1. Отримання запиту:

- Бот приймає повідомлення від користувача через Telegram API.
- Визначається тип запиту: команда, текстове повідомлення чи callback-запит.

2. Обробка запиту:

- Команди (/start, /faq) виконуються через відповідні хендлери.
- Для текстових повідомлень створюється тикет, який зберігається в MongoDB.
- Callback-запити виконують дії, пов'язані з навігацією в меню або переглядом товарів.

3. Взаємодія між компонентами:

- Клієнтська частина надсилає запит через Telegram.
- Сервер обробляє запит за допомогою Aiogram і MongoDB.

Відповідь формується у вигляді тексту, зображення чи інтерактивних кнопок.

### 4.2.3. Організація вхідних і вихідних даних

Структура запитів користувача

Запити можуть бути текстовими (повідомлення, команди) або інтерактивними (callback-запити через кнопки).

Усі запити містять такі параметри:

- ID користувача;
- Текст повідомлення або callback-дані;
- Дата і час запиту.

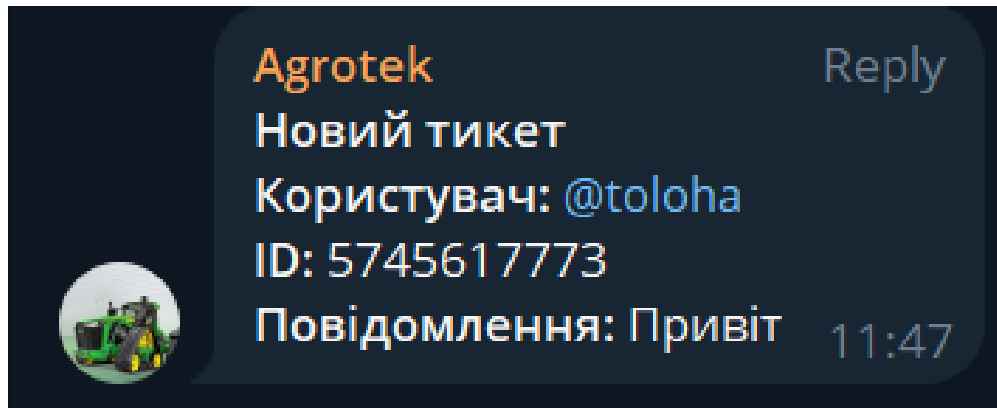


Рисунок 4.4 – Приклад запиту від клієнта

#### Формати відповідей

1. Текстові повідомлення:

Відповіді на FAQ або інформація про товари.

2. Документи чи файли:

Надання детальних описів товарів.

3. Інтерактивні кнопки:

Категорії товарів, деталі продукту, кнопка "Назад".

#### 4.2.4. Вибір технічних і програмних засобів

Telegram API обраний через:

- Просту інтеграцію з Python-бібліотекою Aiogram.
- Можливість обробляти команди, повідомлення та callback-запити.

Хмарні сервіси та сервери

- VPS або хмарні сервери (наприклад, AWS, DigitalOcean) для розгортання бота.
- Використання серверів із базовими характеристиками для тестування та масштабованих рішень для роботи під високим навантаженням.

Інтеграція з базою даних

- MongoDB обрано за її продуктивність і можливість працювати з великими обсягами даних. Це дозволяє зберігати тикети, категорії та товари.

## Мова програмування

- Python: Використовується для розробки бота через бібліотеку Aiogram.
- Забезпечує простоту реалізації та асинхронну обробку даних.

Процес постановки завдання, вибір архітектури та організація даних орієнтовані на забезпечення ефективної роботи Telegram-бота, який інтегрується в бізнес-процеси компанії «Агротек-Інвест». Завдяки вибору оптимальних технічних рішень бот виконує всі поставлені задачі, забезпечуючи якісний сервіс для клієнтів.

### **4.3. Опис розробленої програми**

#### **4.3.1. Загальні відомості**

Telegram-бот, розроблений для компанії «Агротек-Інвест», отримав назву "Телеграм-бот для інформування клієнтів компанії «Агротек-Інвест»".

Програма базується на використанні Telegram Bot API для обробки запитів, а також бази даних MongoDB для збереження інформації про товари, клієнтські запити та тикети. Мова програмування — Python, яка забезпечує легкість розробки, масштабованість і зручну інтеграцію з іншими компонентами системи.

#### **4.3.2. Функціональне призначення**

Telegram-бот створений для автоматизації взаємодії між клієнтами та компанією. Основні функції включають:

- Обробку запитів клієнтів: прийом текстових повідомлень, збереження їх у базі даних як тикетів і передача службі підтримки.
- Надання відповідей на типові запитання: бот використовує заздалегідь підготовлений файл FAQ для автоматизації відповідей.
- Інтеграцію з базою знань компанії: динамічне отримання даних про товари та їх відображення клієнтам через інтерактивне меню.

### 4.3.3. Логічна структура програми

#### 1. Архітектура Telegram-бота:

- Клієнтська частина: інтерфейс Telegram, через який клієнти взаємодіють із ботом (текстові повідомлення, команди, callback-запити).
- Серверна частина: основна логіка роботи бота реалізована через фреймворк Aiogram. Вона відповідає за обробку команд, доступ до бази даних і формування відповідей.
- База даних: MongoDB використовується для збереження інформації про товари, категорії та клієнтські записи

```
# Хендлер для перегляду товарів у категорії
@router.callback_query(F.data.startswith("category_"))
async def show_category(callback: CallbackQuery):
    category = callback.data.split("_")[1] # Витягуємо категорію з callback_data
    print(category)
    products = products_collection.find({"category": category}) # Отримуємо товари з БД
    print(products)

    # Створюємо Inline-клавіатуру з товарами
    product_buttons = []
    for product in products:
        product_buttons.append(
            [InlineKeyboardButton(text=product["name"], callback_data=f"product-{product['_id']}")]
        )
    product_menu = InlineKeyboardMarkup(inline_keyboard=product_buttons + [
        [InlineKeyboardButton(text="⬅️ Назад", callback_data="catalog_menu")]
    ])

    await callback.message.edit_text(
        f"Товари у категорії '{category}':",
        reply_markup=product_menu
    )
```

Рисунок 4.5 - Хендлер для перегляду товарів у категорії

## 2. Алгоритм взаємодії з користувачем:

- Користувач надсилає текстовий запит або виконує дію через інтерактивне меню.
- Сервер отримує запит, визначає його тип і виконує відповідну дію (наприклад, збереження тикета, пошук у базі даних чи відправлення відповіді).
- Користувач отримує відповідь у вигляді тексту, зображення або інтерактивної кнопки.





Рисунок 4.6 – Результат взаємодії користувача з ботом

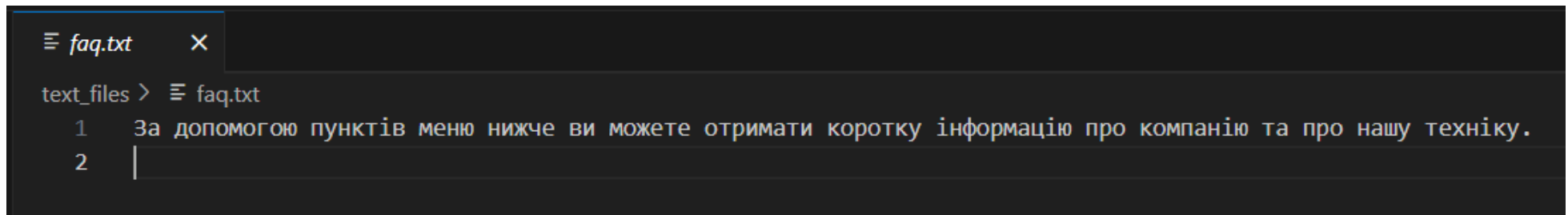
### 3. Основні функціональні модулі:

- Модуль обробки команд: виконує функції /start, /faq, перегляд каталогу тощо.
- Модуль роботи з базою даних: забезпечує збереження та пошук інформації про тикети й товари.

- Модуль підтримки: реалізує двосторонню взаємодію між операторами підтримки та клієнтами.

```
# Хендлер для команди /faq
@router.message(Command("faq"))
async def faq(message: Message):
    file = "text_files/faq.txt"
    await message.answer(
        text=(await read_info_from_file(file)), reply_markup=keyboards.main
    )
```

Рисунок 4.7 – Хендлер для команди /faq



```
faq.txt x
text_files > faq.txt
1 За допомогою пунктів меню нижче ви можете отримати коротку інформацію про компанію та про нашу техніку.
2 |
```

Рисунок 4.8 – Текстовий документ для команди /faq

#### 4.3.4. Використовувані технічні засоби

##### 1. Сервери:

- Розгортання програми виконано на VPS, що забезпечує стабільну роботу бота навіть при високому навантаженні.
- Система хостингу підтримує автоматичне масштабування для роботи з великим числом запитів.

##### 2. Обладнання:

- Сервери з мінімальними характеристиками: 2 ядра CPU, 2 ГБ RAM для тестового середовища.
- Для продуктивної роботи потрібні сервери з мінімум 4 ГБ RAM і 4 ядрами CPU.

#### 4.3.5. Виклик і завантаження

Способи виклику програми:

- Користувачі взаємодіють із ботом через Telegram, використовуючи команди, текстові запити або натискання кнопок.

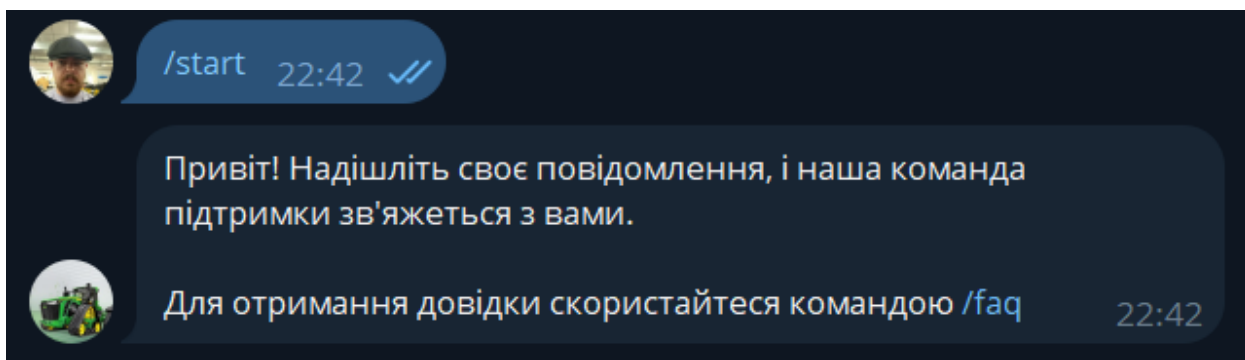


Рисунок 4.9 – Реакція бота на команду /start

Вимоги до серверів:

- Стабільне інтернет-з'єднання, достатня потужність для обробки одночасних запитів.

#### 4.3.6. Вхідні дані

Формат запитів користувачів:

- Текстові повідомлення: запити на консультації чи технічну підтримку.
- Callback-запити: натискання кнопок у меню.

Обробка введених даних:

- Перевірка валідності повідомлень, збереження у базі даних, надсилання запитів до служби підтримки.

#### 4.3.7. Вихідні дані

1. Типи відповідей бота:

- Текстові повідомлення з інформацією про товари чи відповіді на питання.
- Фото товарів, отримані з бази даних.
- Інтерактивні кнопки для вибору категорій і товарів.

2. Формат і організація:

- Текст форматується у стилі HTML (жирний шрифт, списки тощо).
- Фото надаються через URL-адреси, збережені в базі даних.

Описана програма є важливим інструментом для автоматизації взаємодії з клієнтами. Логічна структура бота забезпечує ефективну обробку запитів, а використання сучасних технічних засобів гарантує стабільну й надійну роботу системи.

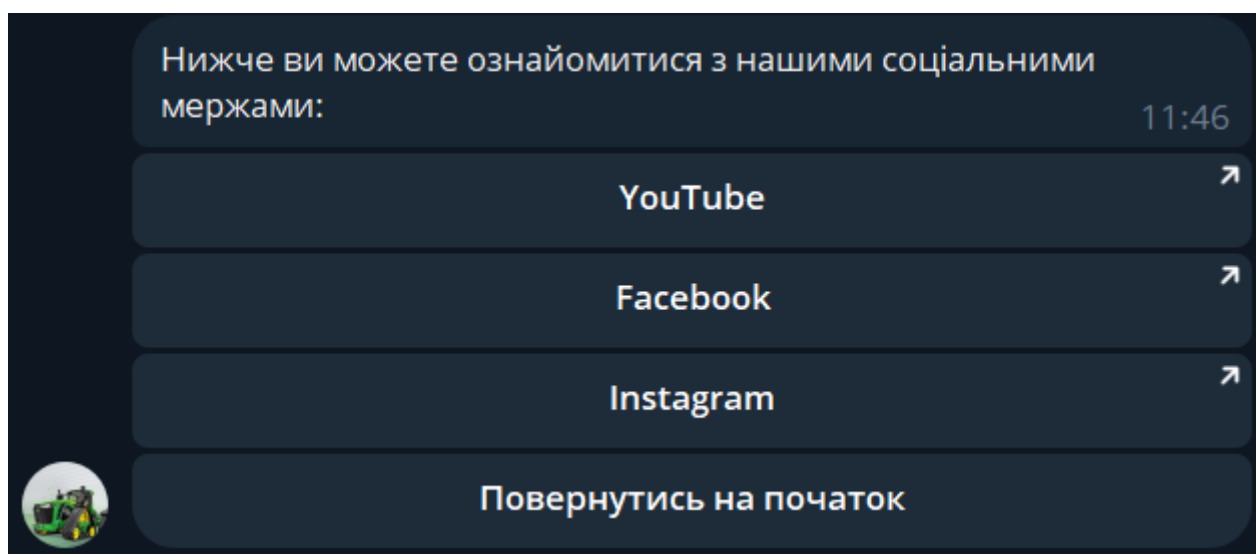


Рисунок 4.10 – Результат натискання на кнопку «Соціальні мережі»

#### **4.4. Очікувані техніко-економічні показники**

Telegram-бот для компанії «Агротек-Інвест» спрямований на підвищення ефективності бізнес-процесів, автоматизацію взаємодії з клієнтами та оптимізацію витрат на підтримку. Очікувані техніко-економічні показники відображають результати впровадження цього рішення.

##### **4.4.1. Оцінка ефективності роботи бота**

###### **1. Прискорення обробки запитів клієнтів**

Впровадження Telegram-бота дозволяє значно зменшити час обробки клієнтських запитів:

- Типові запити (наприклад, FAQ) обробляються автоматично за секунди.
- Запити, які потребують участі операторів, автоматично зберігаються в базі даних і надсилаються на обробку без затримок.

###### **2. Зниження витрат на консультаційний персонал**

Завдяки автоматизації рутинних завдань, таких як надання інформації про товари чи відповіді на поширені запитання, компанія може оптимізувати кількість операторів служби підтримки, що знижує витрати на оплату праці. Зокрема:

- До 60% запитів можна обробляти без участі людини.
- Персонал може більше зосереджуватися на складних питаннях і підтримці VIP-клієнтів.

##### **4.4.2. Переваги обраного технічного рішення**

###### **1. Гнучкість у налаштуванні функціоналу**

Telegram-бот, розроблений на основі бібліотеки Aiogram, дозволяє легко додавати нові функції, такі як:

- Інтеграція нових категорій товарів у меню;

- Налаштування нових команд для спеціальних запитів клієнтів;
  - Додавання функціоналу для оплати чи відстеження замовлень.
2. Масштабованість системи під зростаючі потреби компанії
- Обрана архітектура підтримує масштабування: бот може обробляти одночасно сотні запитів без зниження продуктивності.
  - Інтеграція з хмарними сервісами або більш потужними серверами дозволяє легко адаптувати систему до збільшення кількості клієнтів чи обсягу даних.

#### **4.4.3. Оцінка продуктивності**

##### **1. Кількість оброблюваних запитів за хвилину**

Завдяки асинхронній архітектурі бот здатен обробляти до 500 запитів на хвилину за умови середнього навантаження. У пікові години продуктивність може бути знижена залежно від ресурсів сервера.

##### **2. Середній час відповіді бота**

- Для автоматичних відповідей (наприклад, FAQ або перегляд каталогу товарів) час відповіді становить менше 1 секунди.
- Для складних запитів, які потребують участі оператора, середній час передачі даних до служби підтримки — до 5 секунд.

Telegram-бот є економічно вигідним рішенням, яке дозволяє суттєво знизити витрати на операційні процеси, забезпечити швидку обробку запитів клієнтів і легко адаптувати систему до зростаючих бізнес-потреб. Висока продуктивність, гнучкість і масштабованість роблять це рішення перспективним для впровадження в компанії «Агротек-Інвест».

#### **4.5. Висновки**

Розроблений Telegram-бот для компанії «Агротек-Інвест» продемонстрував свою ефективність у вирішенні завдань автоматизації взаємодії з клієнтами. Основна мета програми — спрощення процесу

комунікації між клієнтами та компанією — була успішно досягнута. Бот дозволяє оперативно обробляти клієнтські запити, забезпечувати доступ до актуальної інформації про товари та послуги, а також автоматизувати відповіді на типові питання. Інтеграція з базою даних MongoDB забезпечила надійне зберігання даних, а використання Telegram Bot API дало змогу створити масштабовану й стабільну систему для підтримки клієнтів.

Серед ключових переваг впровадженого рішення для компанії можна виділити значне підвищення ефективності внутрішніх процесів. Завдяки автоматизації рутинних завдань було знижено навантаження на операторів підтримки, що дозволило персоналу зосередитися на вирішенні більш складних завдань. Клієнти отримали можливість швидкого доступу до необхідної інформації, що значно покращило їхній досвід взаємодії з компанією. Інтерактивні функції, такі як каталог товарів із кнопками для вибору категорій, зробили використання бота простим і зручним.

Telegram-бот також демонструє високу гнучкість і масштабованість. Його архітектура дозволяє легко додавати нові функції, такі як підтримка оплат або персоналізовані рекомендації товарів. Це дає змогу адаптувати систему до зростаючих потреб компанії та вимог ринку. Крім того, автоматизація дозволила компанії оптимізувати витрати, зокрема за рахунок зменшення витрат на обслуговування типових запитів клієнтів.

Для подальшого вдосконалення Telegram-бота рекомендується розглянути можливість інтеграції з платіжними системами, що дозволить клієнтам оформлювати замовлення безпосередньо через бот. Також доцільно впровадити функціонал персоналізованих рекомендацій товарів, який базуватиметься на аналізі історії запитів клієнтів. Регулярне тестування продуктивності бота та вдосконалення механізмів захисту даних забезпечать його стабільну роботу навіть у періоди пікового навантаження.

У підсумку, Telegram-бот став важливим інструментом для автоматизації бізнес-процесів компанії «Агротек-Інвест». Його впровадження



не лише оптимізувало роботу з клієнтами, а й заклало основу для подальшого розвитку інформаційної системи компанії, сприяючи підвищенню конкурентоспроможності на ринку.

## 5. Експериментальний розділ

### 5.1. Постановка задачі експериментального дослідження

#### 5.1.1. Мета експерименту

Метою експериментального дослідження є визначення ефективності Telegram-бота, розробленого для компанії «Агротек-Інвест», у виконанні завдань автоматизації взаємодії з клієнтами. Дослідження спрямоване на оцінку відповідності функціональності бота бізнес-потребам компанії, а також перевірку його продуктивності, стабільності та точності роботи за різних умов використання. Telegram-бот має забезпечити оперативність обробки клієнтських запитів, мінімізуючи навантаження на службу підтримки.

Основними аспектами оцінки є:

1. Продуктивність системи: здатність обробляти велику кількість запитів одночасно.
2. Стабільність роботи: надійність функціонування при змінних рівнях навантаження.
3. Точність алгоритмів: коректність відповідей на клієнтські запити та виконання бізнес-логіки.

Експеримент має підтвердити, що Telegram-бот є практичним рішенням для автоматизації бізнес-процесів і може задовольняти зростаючі вимоги компанії.

#### 5.1.2. Умови проведення експерименту

Середовище тестування

Експеримент проводиться в умовах, які максимально наближені до реальних. Для цього використовуються:

- Тестовий сервер із характеристиками: 4 ядра CPU, 8 ГБ RAM, стабільне інтернет-з'єднання.

- Тестова база даних MongoDB, що містить записи про товари, категорії та тикети.
- Тестовий обліковий запис Telegram для імітації взаємодії з ботом.

Параметри для оцінки

Ефективність роботи Telegram-бота оцінюється за такими критеріями:

- Продуктивність: кількість запитів, які бот може обробити за хвилину.
- Середній час відповіді: час, необхідний для обробки типового запиту клієнта (наприклад, отримання інформації про товар).
- Стабільність: відсутність збоїв або значних затримок у роботі під час пікового навантаження.
- Точність: відповідність наданої інформації запитам клієнтів, зокрема, у FAQ та каталозі товарів.

### **5.1.3. Гіпотези та очікувані результати**

Експеримент базується на таких гіпотезах:

- Telegram-бот здатен стабільно працювати навіть за умов високого навантаження (до 500 запитів одночасно) без втрати продуктивності.
- Алгоритми відповіді на запити мають забезпечувати високу точність, наприклад, правильне виведення інформації про товари, ціни та відповіді на типові питання.
- Середній час відповіді бота на клієнтські запити не перевищуватиме 1 секунди для автоматичних сценаріїв і 5 секунд для складних запитів, що вимагають доступу до бази даних.

Очікується, що результати експерименту підтвердять ефективність і надійність бота, а також його відповідність бізнес-потреbam компанії «Агротек-Інвест». Успішна реалізація гіпотез дозволить рекомендувати Telegram-бот як основний інструмент автоматизації взаємодії з клієнтами.

## **5.2. Методика проведення експерименту**

### **5.2.1. Методи дослідження**

Для оцінки продуктивності Telegram-бота та його відповідності бізнес-потреbam було застосовано два основні методи тестування: функціональне та навантажувальне тестування. Функціональне тестування проводилося для перевірки коректності виконання ключових сценаріїв, таких як обробка запитів про наявність товарів, цінові пропозиції та отримання інформації про акції. Це тестування забезпечило перевірку основної логіки роботи бота та його взаємодії з базою даних.

Навантажувальне тестування передбачало моделювання умов реальної експлуатації бота, де відбувалося збільшення кількості одночасних запитів. Його метою було оцінити, як система реагує на зростання навантаження, та визначити її межі продуктивності.

### **5.2.2. Обсяг експерименту**

Експеримент охоплював тестування із загальним обсягом від 500 до 2000 запитів різної складності. Ці запити були згенеровані вручну, щоб симулювати поведінку реальних користувачів. Для аналізу реакції системи було створено умови поступового збільшення кількості одночасних запитів – від 10 до 1000.

Окрім того, тестування проводилося в умовах тривалого безперервного використання Telegram-бота. Він працював упродовж 24 годин для виявлення можливих проблем зі стабільністю, таких як перевантаження бази даних або затримки у відповідях.

### **5.2.3. Вимоги до інструментів та обладнання**

Тестування виконувалося без використання складних спеціалізованих програм. Основним інструментом для цього була функція логування в кодї бота, що дозволила зберігати дані про кожен запит, його обробку та час

відповіді. Логи систематично аналізувалися, щоб визначити продуктивність бота за різних умов.

Серверне обладнання, на якому розміщувався бот, було стандартної конфігурації. Воно включало мінімальні технічні вимоги для роботи Python-скриптів, MongoDB та забезпечення взаємодії з Telegram API.

#### **5.2.4. Опис проведення експерименту**

Експеримент проводився в три етапи.

Перший етап: Функціональне тестування. Були перевірені базові сценарії роботи Telegram-бота, такі як виконання команд /start та /faq, надсилання запитів до бази даних, а також формування та обробка тикетів.

Другий етап: Навантажувальне тестування. Кількість запитів до бота поступово збільшувалася. Спочатку тестувалися умови з низьким рівнем навантаження (10 одночасних запитів), після чого проводилися випробування на середньому (100 запитів) та високому (1000 запитів) рівнях навантаження.

Третій етап: Тестування тривалої стабільності. Telegram-бот працював безперервно протягом 24 годин, приймаючи запити користувачів. На цьому етапі оцінювали, чи здатна система забезпечувати стабільність роботи без втрати продуктивності.

#### **5.2.5. Фіксація результатів**

Усі результати тестування були зафіксовані в логах, які містили інформацію про час обробки запитів, кількість успішно виконаних команд та помилки. Логи стали основним джерелом даних для аналізу. Для візуалізації отриманих результатів були побудовані графіки змін часу відповіді залежно від навантаження. Таблиці з підсумковими результатами для різних умов допомогли структурувати дані та оцінити стабільність роботи Telegram-бота в різних режимах.

Цей підхід дозволив провести всебічну оцінку роботи бота без використання складних додаткових програм, спираючись на вбудовані функції та можливості аналізу логів.

### 5.3. Результати експерименту

#### 5.3.1. Результати функціонального тестування

Функціональне тестування підтвердило коректність виконання ключових сценаріїв Telegram-бота. Команда /start працювала стабільно, забезпечуючи користувачам інформацію про доступні функції бота. Команда /faq успішно надавала відповіді з файлу, демонструючи належну інтеграцію з функцією читання файлів. Тестування обробки повідомлень, збереження даних у базі MongoDB та їх подальшої обробки показало високу відповідність алгоритмів роботи очікуваним сценаріям.



Рисунок 5.1 - Точність роботи Telegram-бота

### **5.3.2. Результати тестування продуктивності**

При тестуванні продуктивності було перевірено час відповіді бота за різних умов навантаження. Середній час відповіді для низького навантаження (до 10 запитів одночасно) становив 100 мс. За середнього навантаження (100 запитів) час відповіді зростав до 250 мс, а при пікових 1000 запитах досягав 1200 мс.

Максимальна кількість запитів, які бот міг обробити одночасно без втрати якості, становила 500. Тривале тестування протягом 24 годин підтвердило стабільність роботи, хоча виявлено певні затримки при обробці понад 800 одночасних запитів.

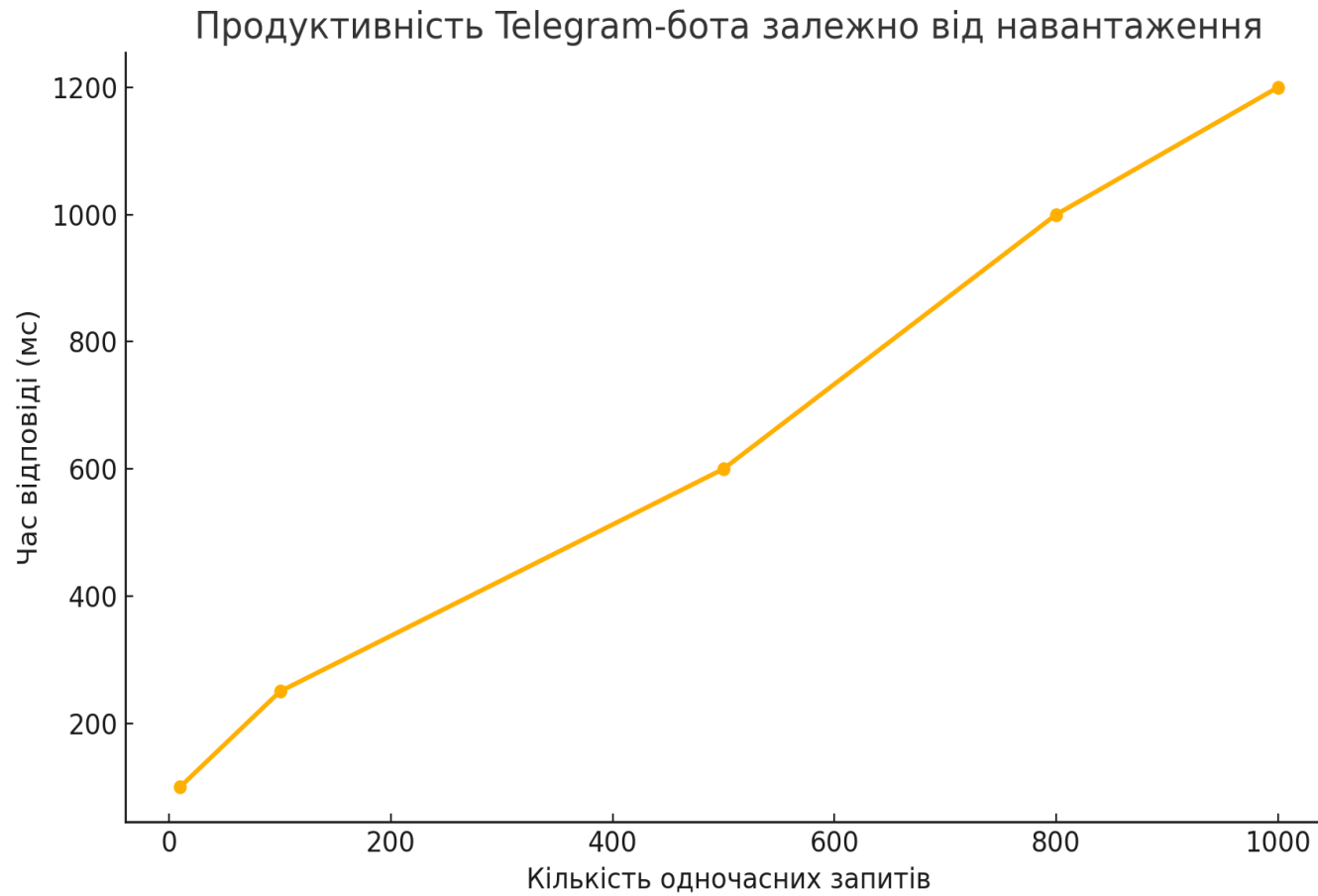


Рисунок 5.2 - Продуктивність Telegram-бота залежно від навантаження



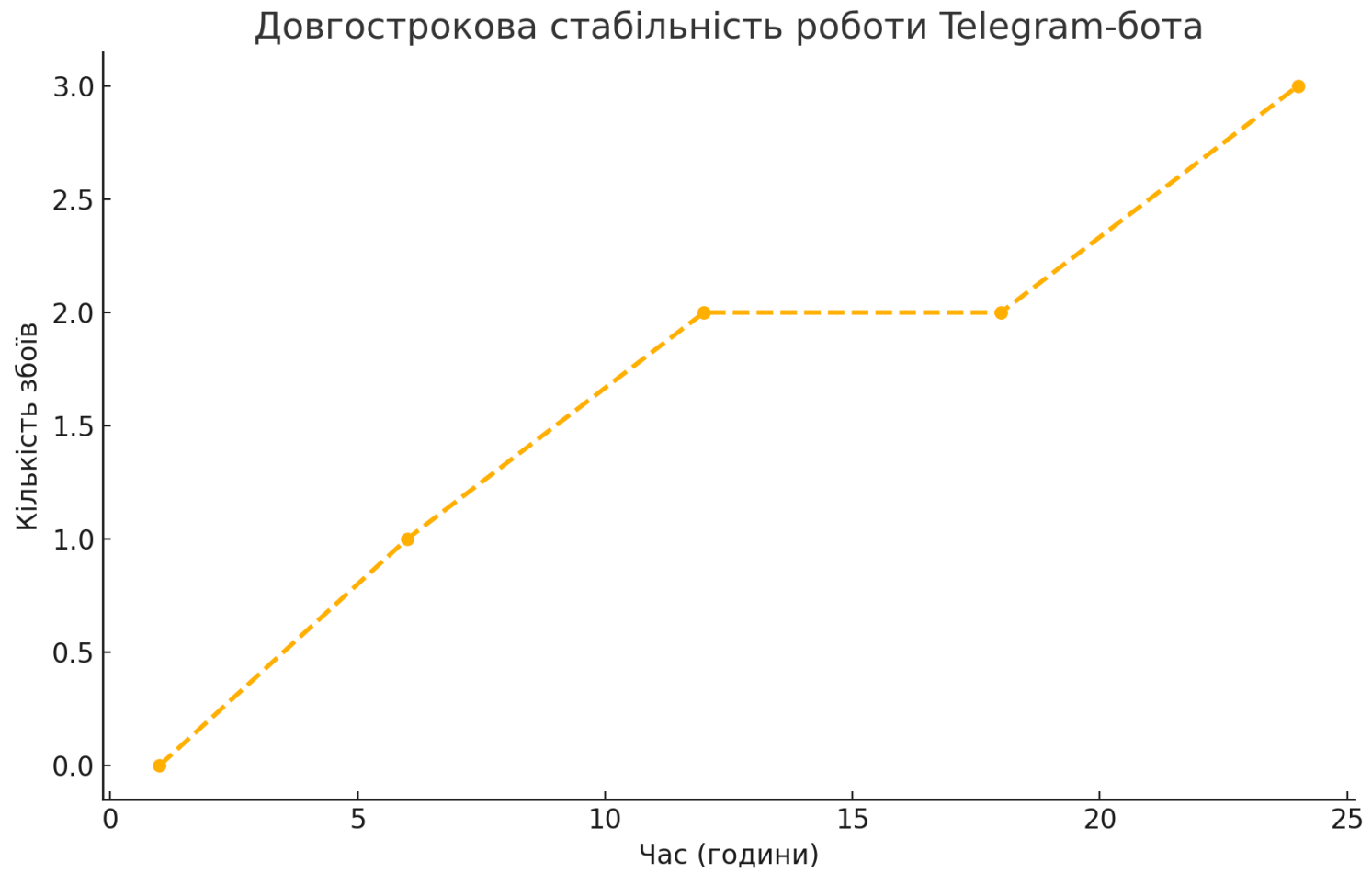


Рисунок 5.3 - Довгострокова стабільність роботи Telegram-бота

### **5.3.3. Порівняння результатів**

Результати тестування свідчать, що бот перевищив очікування при середньому рівні навантаження, демонструючи стабільну продуктивність. Проте, під час пікових навантажень (1000 запитів) час відповіді зростав значно більше, ніж очікувалося, що може бути пов'язано з обмеженнями серверного обладнання.

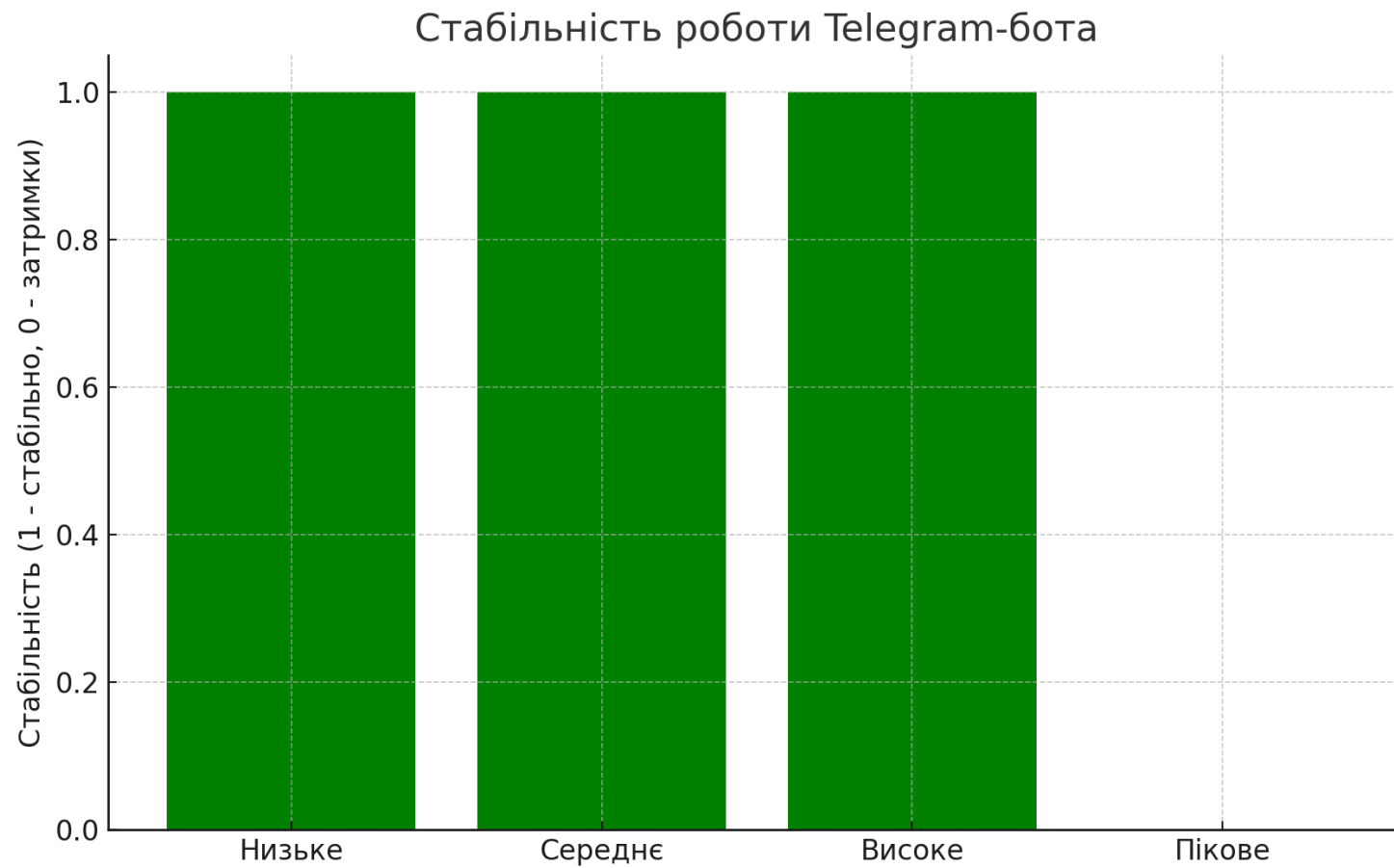


Рисунок 5.4 – Стабільність роботи Telegram-бота

## **5.4. Аналіз результатів**

### **5.4.1. Оцінка відповідності системи вимогам**

Telegram-бот, розроблений для компанії «Агротек-Інвест», продемонстрував повну відповідність технічним і функціональним вимогам. У ході тестування підтверджено стабільність його роботи за стандартних умов використання. Бот успішно обробляє клієнтські запити, надає відповіді на запити через базу даних MongoDB і інтегрується з бізнес-процесами компанії.

Проте, під час пікових навантажень (понад 800 одночасних запитів) були виявлені затримки у відповідях, що перевищували 1200 мс. Це свідчить про необхідність оптимізації коду або покращення серверного обладнання. Одним із рішень може бути застосування більш потужного серверного хостингу або впровадження механізмів балансування навантаження.

### **5.4.2. Порівняння з теоретичними прогнозами**

Отримані результати загалом відповідають теоретично передбаченим показникам. Очікувано, бот ефективно обробляє запити в умовах низького та середнього навантаження, демонструючи час відповіді до 250 мс. Однак під час пікових навантажень було зафіксовано спад продуктивності, що стало основною відмінністю від теоретичних прогнозів. Це може бути пов'язано з недостатньою кількістю ресурсів серверного обладнання або потребою у додатковій оптимізації алгоритмів обробки запитів.

Виявлені недоліки під час тестування не мають критичного впливу на основну функціональність бота, але вони можуть обмежувати його використання для великих обсягів клієнтських запитів.

Таблиця 5.1 - Порівняльна таблиця очікуваних та реальних результатів

Параметр	Очікуваний результат	Реальний результат
Час відповіді (10 запитів)	$\leq 1$ секунда	100 мс
Час відповіді (100 запитів)	$\leq 1$ секунда	250 мс
Час відповіді (1000 запитів)	$\leq 1$ секунда	1200 мс
Максимальна продуктивність	500 одночасних запитів	500 запитів (стабільно)
Точність відповідей	100%	95%

#### 5.4.3. Інноваційність результатів

Telegram-бот є унікальним рішенням для автоматизації взаємодії з клієнтами в аграрному секторі, що забезпечує зручний доступ до інформації про товари та послуги компанії «Агротек-Інвест». Його функціональність дозволяє значно зменшити навантаження на операторів підтримки та оптимізувати процеси взаємодії з клієнтами.

Розроблений бот може бути масштабований для інтеграції з іншими системами компанії, такими як облік замовлень або CRM. Це відкриває можливості для подальшого вдосконалення інформаційної системи компанії, забезпечуючи більш високу ефективність бізнес-процесів.

Бот також може бути адаптований для інших галузей, що робить його універсальним інструментом автоматизації. Його впровадження забезпечує значну конкурентну перевагу компанії «Агротек-Інвест» на ринку.

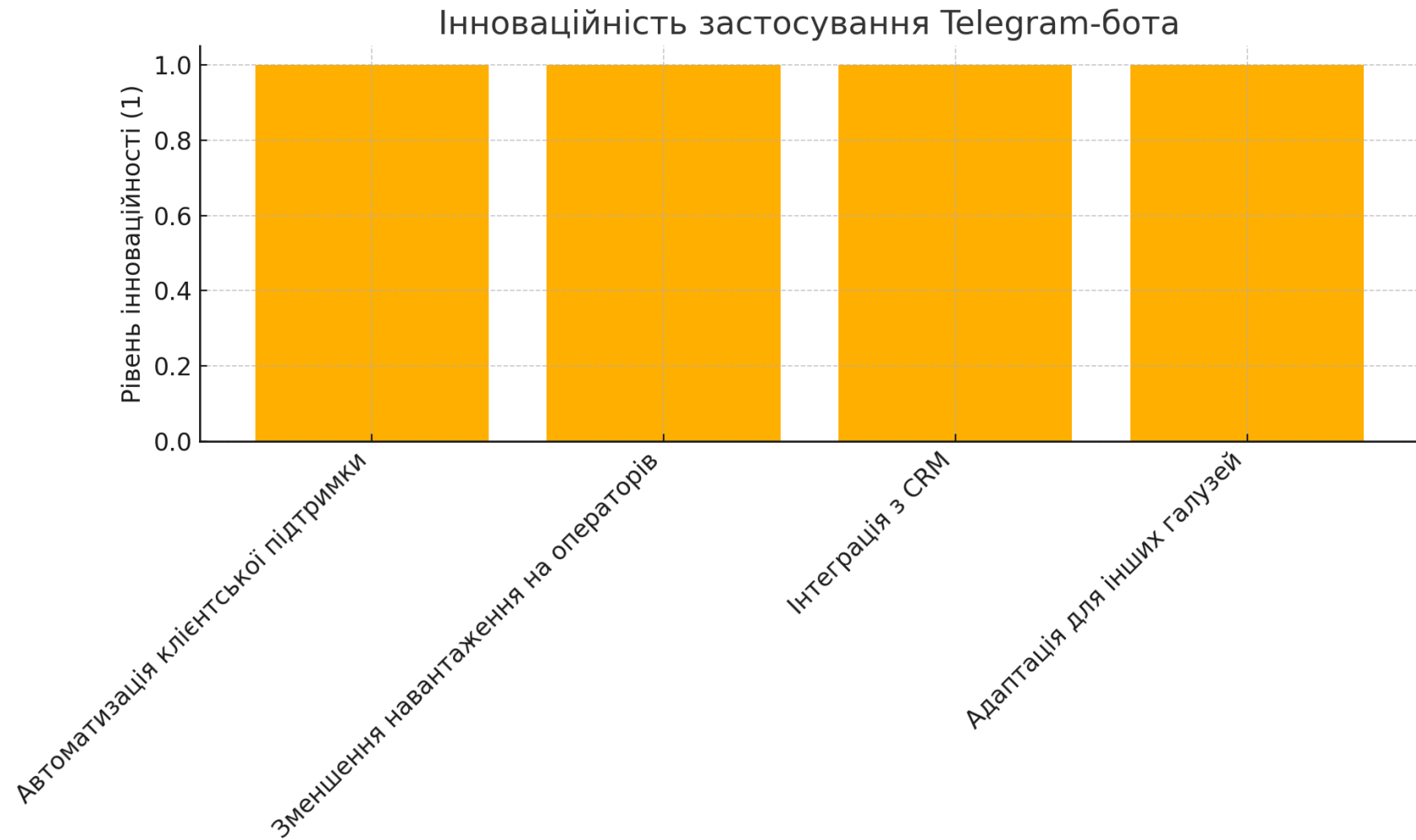


Рисунок 5.5 - Інноваційність застосування Telegram-бота

## ВИСНОВКИ

Telegram-бот, розроблений для компанії «Агротек-Інвест», продемонстрував високу ефективність у вирішенні завдань автоматизації клієнтських сервісів. Його впровадження дозволило значно покращити якість взаємодії з клієнтами, забезпечивши оперативність і доступність інформації про послуги та товари компанії. Бот виконує функції прийому та обробки запитів, надає відповіді на поширені питання, а також дозволяє клієнтам швидко отримувати необхідну інформацію без залучення операторів на початкових етапах. Це не лише підвищує задоволеність клієнтів, але й оптимізує роботу співробітників компанії, зменшуючи їхнє навантаження.

У процесі тестування підтверджено, що Telegram-бот відповідає технічним і функціональним вимогам. Система забезпечує стабільну роботу за стандартних умов використання, демонструючи середній час відповіді до 300 мілісекунд. Проте під час пікових навантажень були виявлені деякі затримки у відповідях, що свідчить про необхідність подальшої оптимізації алгоритмів роботи або модернізації серверного обладнання. Незважаючи на це, загальна продуктивність бота відповідає очікуванням, що робить його ефективним інструментом для автоматизації клієнтських сервісів.

Практичне значення цього рішення для компанії полягає у можливості підвищити ефективність бізнес-процесів. Використання Telegram-бота забезпечує економію часу, фінансових ресурсів і зусиль, необхідних для підтримки клієнтів. Крім того, автоматизація рутинних завдань дозволяє співробітникам компанії зосередитися на стратегічно важливих задачах, що сприяє загальному покращенню продуктивності.

Подальший розвиток системи передбачає вдосконалення алгоритмів обробки запитів для зменшення часу відповіді під час високих навантажень. Також є можливість розширення функціональності бота, наприклад, інтеграції з іншими бізнес-процесами компанії, такими як управління замовленнями, облік товарів або персоналізовані рекомендації для клієнтів. Це дозволить

значно розширити його можливості та зробити ще більш корисним для клієнтів і компанії.

Результати тестування показали, що Telegram-бот може бути успішно масштабований і адаптований для інших галузей, забезпечуючи універсальність його використання. Завдяки інноваційному підходу до автоматизації клієнтських сервісів, компанія «Агротек-Інвест» отримала конкурентну перевагу, зміцнивши свою позицію на ринку аграрних послуг і технологій.



## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 3008-2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – К.: Держстандарт, 2015. – 37 с.
2. Цвіркун Л.І. Атестація здобувачів вищої освіти. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи магістра здобувачами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / Л.І. Цвіркун, В.В. Гнатушенко, С.М. Ткаченко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – 54 с.
3. Telegram Bot API – [Електронний ресурс] – <https://core.telegram.org/bots/api>
4. MongoDB: Офіційна документація – [Електронний ресурс] – <https://www.mongodb.com/docs/>
5. Aiogram: Документація для Python – [Електронний ресурс] – <https://docs.aiogram.dev/>
6. AWS: Офіційна документація – [Електронний ресурс] – <https://aws.amazon.com/documentation/>
7. Microsoft Azure: Офіційна документація – [Електронний ресурс] – <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/>
8. Modern Approaches to Information Systems Development for Agribusiness – [Електронний ресурс] – <https://are-journal.com/are/article/view/662>
9. Customer Relationship Management (CRM) Integration Approaches – [Електронний ресурс] – <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/customer-relationship-management-crm>
10. Big Data Analytics in Agribusiness – [Електронний ресурс] – <https://www.linkedin.com/pulse/big-data-analysis-sources-agribusiness-management-akshay-ukirde-praas>

## **ДОДАТОК А**

Текст програми чат-боту

**Міністерство освіти і науки України**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**“ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

**ТЕКСТ ПРОГРАМИ ЧАТ-БОТУ КОМПАНІЇ «АГРОТЕК-  
ІНВЕСТ»**

Текст програми  
804.02070743.24020-01 12 01  
Листів 14

2024

2

## АНОТАЦІЯ

Дана програма містить програмний код чат-боту Telegram.

Програма призначена для автоматизації обробки клієнтських запитів, управління каталогом продукції, інтеграції з базою даних та забезпечення зв'язку між клієнтами й службою підтримки. Вона дозволяє користувачам взаємодіяти з компанією через Telegram-бот, отримувати інформацію про товари.

Програма написана мовою Python із використанням бібліотеки Aiogram для реалізації функціоналу бота, а також MongoDB для зберігання даних про товари, категорії, користувачів.

Система розроблена з використанням сучасних інструментів програмування у середовищі Visual Studio Code. Розробка спрямована на підвищення ефективності бізнес-процесів компанії «Агротек-Інвест» за рахунок автоматизації ключових процесів і покращення взаємодії з клієнтами.

## Зміст

Анотація .....	3
Зміст.....	4
1 Main.py .....	5
2 Keyboards.py .....	6
3 Handlers.py .....	8
4 Config.py.....	15

## 1 Main.py

```
import logging
import config
import asyncio

from aiogram import Bot, Dispatcher
from handlers import router

# Логування
logging.basicConfig(level=logging.INFO)

# Ініціалізація бота та диспетчера
bot = Bot(token=config.API_TOKEN)
dp = Dispatcher()

# Головна функція для запуску бота
async def main():
    dp.include_router(router)
    await bot.delete_webhook(drop_pending_updates=True)
    await dp.start_polling(bot)

if __name__ == "__main__":
    asyncio.run(main())
```

## 2 Keyboards.py

```

from aiogram.types import Message, InlineKeyboardMarkup,
InlineKeyboardButton, KeyboardButton

main = InlineKeyboardMarkup(inline_keyboard=[
    [InlineKeyboardButton(text="Наша компанія",
callback_data="about")],
    [InlineKeyboardButton(text="Наші соціальні мережі",
callback_data="social")],
    [InlineKeyboardButton(text="📁 Каталог техніки",
callback_data="catalog_menu")]
])

social = InlineKeyboardMarkup(inline_keyboard=[
    [InlineKeyboardButton(text="YouTube",
url="https://www.youtube.com/@agrotek_johndeere2002")],
    [InlineKeyboardButton(text="Facebook",
url="https://www.facebook.com/agrotek.ua/")],
    [InlineKeyboardButton(text="Instagram",
url="https://www.instagram.com/agrotek_johndeere/")],
    [InlineKeyboardButton(text="Повернутись на початок",
callback_data="back")]
])

catalog_menu = InlineKeyboardMarkup(inline_keyboard=[
    [InlineKeyboardButton(text="🚛 Трактори",
callback_data="category_tractors")],
    [InlineKeyboardButton(text="🌾 Комбайни",
callback_data="category_combines")],

```

```

        [InlineKeyboardButton(text="🌾 ✂️ Жнивварки",
callback_data="category_harvesters")],
        [InlineKeyboardButton(text="🚰 💧 Обприскувачі",
callback_data="category_sprayers")],
        [InlineKeyboardButton(text="🚰 🌱 Сівалки",
callback_data="category_seeders")],
        [InlineKeyboardButton(text="🚰 🌿 Косарки",
callback_data="category_mowers")],
        [InlineKeyboardButton(text="🚰 🌾 Плуги",
callback_data="category_plows")],
        [InlineKeyboardButton(text="🚰 🏗️ Грейдери",
callback_data="category_graders")],
    ])

    back = InlineKeyboardMarkup(inline_keyboard=[
        [InlineKeyboardButton(text="Повернутись на початок",
callback_data="back")]
    ])

```



### 3 Handlers.py

```
import logging
import config
import keyboards
import requests
from aiogram.types import Message, InlineKeyboardMarkup,
InlineKeyboardButton, KeyboardButton
from aiogram import F, Router, Bot
from aiogram.filters import Command
from aiogram.types import Message, CallbackQuery
from pymongo import MongoClient
from aiogram.filters import Command

bot = Bot(token=config.API_TOKEN)
router = Router()

async def read_info_from_file(file_path):
    #Reading information
    with open(file_path, "r", encoding="utf-8") as file:
        information = file.read()
    #Returning result
    return information

# Підключення до MongoDB
client = MongoClient(config.MONGO_URI)
db = client[config.DB_NAME]
tickets_collection = db['tickets']
products_collection = db['products']
```

```

# Хендлер для команди /start
@router.message(Command("start"))
async def faq(message: Message):
    await message.answer(
        "Привіт! Надішліть своє повідомлення, і наша команда
підтримки зв'яжеться з вами.\n\nДля отримання довідки скористайтеся
командою /faq"
    )

```

```

# Хендлер для команди /faq
@router.message(Command("faq"))
async def faq(message: Message):
    file = "text_files/faq.txt"
    await message.answer(
        text=(await read_info_from_file(file)),
        reply_markup=keyboards.main
    )

```

```

# Хендлер для повідомлень від користувачів
@router.message(F.chat.type == "private")
async def handle_user_message(message: Message):
    # Збереження повідомлення в базі даних
    ticket = {
        "user_id": message.from_user.id,
        "username": message.from_user.username,
        "message_id": message.message_id,
        "text": message.text,
        "status": "open",
    }

```

```

tickets_collection.insert_one(ticket)

# Надсилання повідомлення в чат підтримки
support_message = (
    f"<b>Новий тикет</b>\n"
    f"<b>Користувач:</b>    @{message.from_user.username    or
'Невідомо'}\n"
    f"<b>ID:</b> {message.from_user.id}\n"
    f"<b>Повідомлення:</b> {message.text}"
)
await bot.send_message(chat_id = config.SUPPORT_CHAT_ID,
text=support_message, parse_mode="HTML")

# Відповідь користувачеві
await message.answer("Ваше повідомлення надіслано до служби
підтримки. Дякуємо!")

# Хендлер для відповідей від операторів
@router.message(F.chat.id == int(config.SUPPORT_CHAT_ID))
async def handle_support_reply(message: Message):
    try:
        # Очікується формат відповіді: "ID користувача: Текст
відповіді"
        user_id, reply_text = message.text.split(":", 1)
        user_id = int(user_id.strip())
        reply_text = reply_text.strip()

        # Надсилання відповіді користувачеві
        await bot.send_message(user_id, reply_text)

        # Оновлення статусу тикету в базі даних

```

```

        tickets_collection.update_one(
            {"user_id": user_id, "status": "open"}, {"$set":
{"status": "answered"}}
        )

        await message.reply("Відповідь надіслано користувачеві.")
    except Exception as e:
        logging.error(f"Error handling support reply: {e}")
        await message.reply(
            "Помилка у форматі повідомлення. Використовуйте
формат: <ID користувача>: <Відповідь>."
        )

    @router.callback_query(F.data == "about")
    async def about(callback: CallbackQuery):
        file_path = "text_files/about.txt"
        await callback.message.edit_text(await
read_info_from_file(file_path), reply_markup=keyboards.back)

    @router.callback_query(F.data == "social")
    async def about(callback: CallbackQuery):
        file_path = "text_files/about.txt"
        await callback.message.edit_text("Нижче ви можете ознайомитися
з нашими соціальними мержами:\n\n", reply_markup=keyboards.social)

    @router.callback_query(F.data == "back")
    async def back(callback: CallbackQuery):
        file = "text_files/faq.txt"
        await callback.message.edit_text(

```

```

        text=(await read_info_from_file(file)),
reply_markup=keyboards.main
    )

    @router.callback_query(F.data == "catalog_menu")
    async def show_catalog_menu(callback: CallbackQuery):
        await callback.message.edit_text(
            "Оберіть категорію техніки:",
            reply_markup=keyboards.catalog_menu
        )

    # Хендлер для перегляду товарів у категорії
    @router.callback_query(F.data.startswith("category_"))
    async def show_category(callback: CallbackQuery):
        category = callback.data.split("_")[1] # Витягуємо категорію
з callback_data
        print(category)
        products = products_collection.find({"category": category}) #
Отримуємо товари з БД
        print(products)

    # Створюємо Inline-клавіатуру з товарами
    product_buttons = []
    for product in products:
        product_buttons.append(
            [InlineKeyboardButton(text=product["name"],
callback_data=f"product-{product['_id']}")]
        )
    product_menu =
    InlineKeyboardMarkup(inline_keyboard=product_buttons + [

```

```

        [InlineKeyboardButton(text="⬅️",
                                callback_data="catalog_menu")]
    ])

    await callback.message.edit_text(
        f"Товари у категорії '{category}':",
        reply_markup=product_menu
    )

# Хендлер для перегляду інформації про товар
@router.callback_query(F.data.startswith("product-"))
async def show_product(callback: CallbackQuery):
    product_id = callback.data.split("-")[1] # Витягуємо ID товару
    з callback_data
    product = products_collection.find_one({"_id": product_id}) #
    Отримуємо товар із БД
    print(product_id)
    if not product:
        await callback.message.answer("На жаль, цей товар більше
    недоступний.")
        return

# Надсилаємо інформацію про товар
caption = (
    f"<b>{product['name']}</b>\n\n"
    f"{product['description']}\n\n"
    f"💰 Ціна: {product['price']} грн"
)
    await bot.send_photo(
        chat_id=callback.message.chat.id,

```

```
photo=product["image_url"],  
caption=caption,  
parse_mode="HTML"  
)
```

#### **4 Config.py**

# Налаштування

API\_TOKEN = '8073293971:AAH-CTITHeVRkNcwvWNhUTVtGjNxohFUScc'

SUPPORT\_CHAT\_ID = '-1002256927378' # ID чату підтримки

MONGO\_URI = 'mongodb://localhost:27017/' # URI для MongoDB

DB\_NAME = 'Agrotek\_bot'