

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії  
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук  
(повна назва кафедри)

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Оптимізація обробки запитів та скарг клієнтів за допомогою сервісу  
Azure OpenAI

Виконав: студент VI курсу, групи СНм-61  
спеціальності 122 Комп'ютерні науки  
(шифр і назва спеціальності)

Романишин Ю.Р.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Дмитроца Л.П.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Дуда О.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Боднарчук І.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент Осухівська Г.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль  
2025

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії  
(повна назва факультету)  
Кафедра комп'ютерних наук  
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
Боднарчук І.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня Магістр  
(назва освітнього ступеня)  
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки  
(шифр і назва спеціальності)  
Студенту Романишин Юлія Романівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Оптимізація обробки запитів та скарг клієнтів за допомогою сервісу Azure openAI

Керівник роботи: Дмитроца Леся Павлівна, к.т.н., доцент кафедри КН  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «29» листопада 2024 року № 4/7-1138

2. Термін подання студентом завершеної роботи 26 травня 2025р.

3. Вихідні дані до роботи: XV Міжнародна науково-практична конференція «Пріоритетні шляхи розвитку науки і освіти» Львівського наукового форуму (м. Львів, 2025 р.) та I Міжнародній науково-практичній конференції «Science and Technology: New Horizons of Development» (м. Прага, Чехія, 2025).

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. 1 Характеристика логістичної галузі та клієнтського сервісу. 2 Аналітичний огляд і обґрунтування вибору Azure OpenAI. 3 Розробка та впровадження системи автоматизованої обробки запитів клієнтів на базі Azure OpenAI. 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

## 6. Консультанти розділів роботи

| Розділ                           | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|----------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------|
|                                  |                                           | завдання видав | завдання прийняв |
| Охорона праці                    | Сенчишин В.С., доцент                     |                |                  |
| Безпека в надзвичайних ситуаціях | Клепчик В.М., ст. викладач                |                |                  |

7. Дата видачі завдання 29 листопада 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент

(підпис)

Романишин Ю. Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Дмитроца Л. П.

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Оптимізація обробки запитів та скарг клієнтів за допомогою сервісу Azure OpenAI // Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Магістр» // Романишин Юлія Романівна // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СНм-61 // Тернопіль, 2025 // С. 96, рис. – 34, табл. – 4, кресл. – 0, додат. – 2, бібліогр. – 59.

**Ключові слова:** автоматизація, штучний інтелект, azure openai, логістика, клієнтський сервіс, gpt, google apps script, обробка звернень.

Кваліфікаційна робота присвячена розробці системи автоматизованої обробки клієнтських запитів логістичної компанії на базі Azure OpenAI з використанням Google Apps Script. У першому розділі охарактеризовано логістичну галузь з точки зору клієнтського сервісу, типові звернення клієнтів та проблеми їх обробки. Розглянуто інноваційні підходи, зокрема автоматизацію за допомогою ШІ.

У другому розділі проаналізовано методи автоматизації, існуючі AI-платформи підтримки клієнтів та обґрунтовано вибір Azure OpenAI як найбільш придатного рішення для логістичних задач.

У третьому розділі описано процес створення системи, а саме налаштування Azure, інтеграцію з Google Sheets, розробку скриптів і тестування GPT-моделі на реальних зверненнях. Проведено аналіз ефективності роботи та усунуено виявлені помилки.

## ANNOTATION

Optimization of Customer Requests and Complaints Processing Using Azure OpenAI Service // The educational level "Master" qualification work // Romanyshyn Yuliia Romanivna // Ternopil Ivan Pulyuy National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Science, SNnm-61 group // Ternopil, 2024 // P. 96, fig. - 34, tables - 4, posters - 0, annexes - 2, ref. - 59.

**Key words:** automation, artificial intelligence, azure openai, logistics, customer service, gpt, google apps script, request processing.

The master's qualification thesis is devoted to the development of an automated system for processing customer requests in a logistics company using Azure OpenAI and Google Apps Script.

The first chapter describes the logistics sector from the perspective of customer service, highlights common client requests, and analyzes key challenges in their processing. Innovative approaches are considered, particularly the use of artificial intelligence for automation.

The second chapter analyzes automation methods, existing AI platforms for customer support, and justifies the choice of Azure OpenAI as the most suitable solution for logistics tasks.

The third chapter describes the system development process, including Azure setup, integration with Google Sheets, script development, and testing of the GPT model on real requests. The system's performance was evaluated, and identified issues were addressed.

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

ART (англ. Average Response Time) – середній час відповіді.

CSAT (англ. Customer Satisfaction) – оцінка задоволеності клієнтів.

ETA (англ. Estimated Time of Arrival) – орієнтовний час прибуття.

FCR (англ. First Contact Resolution) – частка звернень, розв’язаних за перший контакт.

LLM (англ. Large Language Models) – великі мовні моделі.

NLP (англ. Natural Language Processing) – обробка природної мови.

ШІ – штучний інтелект.

## ЗМІСТ

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП .....                                                                                            | 8  |
| 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОГІСТИЧНОЇ ГАЛУЗІ ТА КЛІЄНТСЬКОГО СЕРВІСУ .....                                      | 10 |
| 1.1 Учасники взаємодії з клієнтами в логістиці та показники ефективності обслуговування.....           | 11 |
| 1.2 Типи звернень у логістичному сервісі та основні проблеми в їх обробці .....                        | 16 |
| 1.3 Інноваційні підходи до покращення клієнтського сервісу: автоматизація та використання ШІ.....      | 18 |
| 1.4 Висновок до першого розділу .....                                                                  | 19 |
| 2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД І ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ AZURE OPENAI .....                                          | 21 |
| 2.1 Огляд існуючих підходів до автоматизації обробки запитів .....                                     | 21 |
| 2.1.1 Ручна, напівавтоматизована та автоматизована обробка запитів..                                   | 21 |
| 2.1.2 Застосування чат-ботів, NLP та великих мовних моделей.....                                       | 22 |
| 2.1.3 Виклики та обмеження у впровадженні AI-рішень.....                                               | 23 |
| 2.1.4 Розширені можливості автоматизації на основі AI .....                                            | 24 |
| 2.1.5 Технології, що підтримують або доповнюють автоматизацію клієнтського сервісу .....               | 25 |
| 2.2 Огляд програмного забезпечення для підтримки клієнтів на основі ШІ                                 | 27 |
| 2.3 Досвід компаній у впровадженні автоматизації клієнтської підтримки.....                            | 34 |
| 2.3 Аналіз переваг платформи Azure OpenAI для логістичних задач.....                                   | 42 |
| 2.4 Висновки до другого розділу .....                                                                  | 45 |
| 3 РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ ЗАПИТІВ КЛІЄНТІВ НА БАЗІ AZURE OPENAI ..... | 46 |
| 3.1 Створення облікового запису та початкове налаштування в Azure OpenAI.....                          | 46 |

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2 Отримання ключів доступу та налаштування кінцевих точок<br>(endpoint).....              | 50 |
| 3.3 Розробка сценарію автоматичної обробки звернень за допомогою<br>Google Apps Script..... | 54 |
| 3.4 Тестування GPT-моделей на прикладах реальних клієнтських<br>звернень .....              | 58 |
| 3.5 Виявлення та усунення помилок у функціонуванні системи .....                            | 61 |
| 3.6 Висновки до третього розділу .....                                                      | 63 |
| 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....                                   | 65 |
| 4.1 Естетичне оформлення та ергономічні дослідження робочого місця                          | 65 |
| 4.2 Правила безпеки при експлуатації транспортних засобів.....                              | 68 |
| 4.3 Підвищення стійкості роботи об'єктів транспортних підприємств у<br>воєнний час.....     | 70 |
| 4.4 Висновки до четвертого розділу .....                                                    | 74 |
| ВИСНОВКИ.....                                                                               | 76 |
| ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ .....                                                                        | 79 |
| ДОДАТКИ                                                                                     |    |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Сучасна логістична галузь перебуває в умовах інтенсивної цифровізації, що обумовлюється зростаючими вимогами клієнтів до швидкості, прозорості та зручності сервісу. Особливо це стосується логістичних компаній у США, де значна частина обслуговування клієнтів здійснюється через електронні комунікації. Поширеність запитів на підтвердження платежів, отримання документів, уточнення інформації щодо вантажів, а також обробка скарг формують суттєве навантаження на адміністративний персонал.

В умовах великої кількості стандартних запитів, що повторюються, ручна обробка листування часто призводить до затримок, помилок і зниження рівня обслуговування. Це створює потребу в інтелектуальних автоматизованих рішеннях, здатних зчитувати запити, ідентифікувати їхній зміст та формувати коректні відповіді.

У цьому контексті великі мовні моделі (Large Language Models, LLM), зокрема GPT-4 від Microsoft Azure OpenAI, відкривають нові можливості для оптимізації внутрішніх процесів у логістичних компаніях. Їхнє впровадження дозволяє значно знизити витрати часу на обробку звернень, підвищити швидкість відповіді та мінімізувати ризики, пов'язані з людським фактором.

**Мета і задачі дослідження.** Метою даної кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» є підвищення ефективності обслуговування клієнтів логістичної компанії за рахунок автоматизації процесу обробки запитів і скарг із використанням сервісу Azure OpenAI. Для досягнення поставленої мети потрібно виконати ряд завдань, зокрема:

- проаналізувати сучасний стан використання ІІІ в логістиці;
- дослідити інструменти для автоматизованої обробки клієнтських запитів;
- порівняти різні AI-платформи та обґрунтувати вибір Azure OpenAI;
- розробити архітектуру рішення та реалізувати прототип системи;
- здійснити тестування на реальних запитах клієнтів;
- оцінити ефективність впровадженого підходу.

**Об’єкт дослідження.** Процес взаємодії логістичної компанії з клієнтами у частині обробки запитів і скарг.

**Предмет дослідження.** Методи автоматизації обробки клієнтських запитів із використанням мовних моделей штучного інтелекту на прикладі Azure OpenAI.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у поєднанні мовної моделі GPT-4 із логістичними сценаріями запитів у напівструктурованому середовищі електронної пошти. Запропоновано алгоритм інтеграції AI-моделі з Google Apps Script для автоматичного зчитування запитів і формування відповідей з подальшим внесенням даних у базу.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати роботи мають прикладний характер і можуть бути використані логістичними компаніями для зниження операційного навантаження, підвищення точності обробки звернень клієнтів та оптимізації документообігу. Реалізоване рішення може бути масштабовано до повноцінної CRM-системи із залученням багатоканальної комунікації.

**Апробація результатів магістерської роботи.** Основні результати проведених досліджень обговорювались на XV Міжнародній науково-практичній конференції «Пріоритетні шляхи розвитку науки і освіти» Львівського наукового форуму (м. Львів, 2025 р.) та 1 Міжнародній науково-практичній конференції «Science and Technology: New Horizons of Development» (м. Прага, Чехія, 2025).

**Публікації.** Основні результати кваліфікаційної роботи опубліковано у двох працях конференції (Див. додатки А).

**Структура й обсяг кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури з 59 найменувань та 2 додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає 96 сторінки, з них 78 сторінки основного тексту, який містить 34 рисунків та 4 таблиць.

## 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОГІСТИЧНОЇ ГАЛУЗІ ТА КЛІЄНТСЬКОГО СЕРВІСУ

Обслуговування клієнтів у сфері логістики – це важливий, але часто недооцінений чинник конкурентоспроможності постачальника транспортних послуг. Компанії нерідко обирають перевізників, спираючись винятково на цінову політику, ігноруючи довгострокові переваги взаємодії з надійними партнерами. Водночас якість сервісу безпосередньо впливає на стабільність ланцюгів постачання, зменшення затримок і формування довіри між сторонами.

У логістичній галузі рівень клієнтського обслуговування, що його забезпечує транспортний брокер, є індикатором його здатності ефективно вирішувати щоденні операційні виклики – від браку документів до непередбачених змін маршруту. Як наголошує Ендрю Лінч, президент Zipline Logistics: «Ваш продавець хоче того ж, що й ви: товар на полиці. Якщо продукту там немає, клієнт придбає його в конкурента. Це шкодить як бренду, так і рітейлеру» [1].

Комплексний клієнтський сервіс охоплює такі складові, як прозора комунікація, інформування в реальному часі про статус доставки, своєчасна реакція на запити та проактивне управління ризиками. У сучасному B2B-середовищі саме сервіс, а не лише ціна, визначає лояльність і утримання клієнтів. Відповідно до галузевих досліджень, 89 % компаній залишаються з постачальником не через мінімальну вартість, а завдяки високому рівню підтримки та зручності у взаємодії.

Ураховуючи зростаючу складність логістичних процесів і обсяги щоденних комунікацій, підвищення ефективності обслуговування можливе лише за умови впровадження автоматизованих систем. Інтелектуальні рішення, зокрема на базі штучного інтелекту, здатні зменшити навантаження на персонал, стандартизувати відповіді та забезпечити високу якість сервісу без втрати індивідуального підходу. Це створює передумови для розгляду конкретних учасників процесу взаємодії з клієнтами в логістичній компанії.

## 1.1 Учасники взаємодії з клієнтами в логістиці та показники ефективності обслуговування

Система обслуговування клієнтів у логістичній компанії включає як внутрішніх співробітників, що відповідають за обробку звернень, так і зовнішніх учасників, які ці звернення ініціюють або очікують відповіді. Ці взаємодії формують цілісну інформаційну екосистему, ефективність якої залежить від чітко визначених ролей, прозорих процесів та швидкого обміну даними.

Внутрішні учасники – це співробітники компанії, які безпосередньо працюють з інформаційними запитами клієнтів і забезпечують їхню обробку відповідно до внутрішніх процедур компанії. Вони взаємодіють із системами управління ресурсами (ERP), транспортними платформами (TMS), електронними таблицями (наприклад, Google Sheets), поштовими сервісами й бухгалтерськими системами. Основні завдання внутрішніх учасників включають перевірку фінансових документів, відстеження доставок, обробку запитів щодо страхування, ліцензій і податкових форм (наприклад, W-9). Їхня ефективність значною мірою визначає загальний рівень обслуговування клієнтів.

Таблиця 1.1 – Внутрішні учасники

| Учасник                                 | Роль / ціль                                                 | Ключові дані та системи            |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Бухгалтер (Accounts Payable Specialist) | Підтвердити коректність інвойсу, надати дату та суму оплати | ERP/QuickBooks, банківські виписки |
| Диспетчер (Operations Manager)          | Відстежити статус доставки та POD, інформувати про затримки | TMS, GPS-трекінг, Google Sheets    |
| Спеціаліст з комплаєнсу (Compliance)    | Перевірити W-9, ліцензії, страхові сертифікати              | FMCSA база, DMS, InsCert           |
| Керівник операцій (Operations Director) | Контроль якості сервісу, розгляд складних звернень          | CRM, email-звіти, внутрішні бази   |

Зовнішні учасники – клієнти (вантажовідправники, перевізники), партнери (факторингові та страхові компанії), а в окремих випадках – державні органи. Ці сторони ініціюють звернення або потребують інформаційної підтримки з боку логістичної компанії. Їхні очікування щодо точності, швидкості та прозорості комунікації постійно зростають, особливо в умовах інтенсивної конкуренції та жорстких дедлайнів.

Зовнішні учасники часто використовують email-портали, API-з'єднання, спеціалізовані факторингові або страхові платформи для запитів і перевірки статусу оплати, вантажу чи документів. Найчастішими зверненнями є запити на документи (інвойси, POD, W-9), уточнення термінів платежу та надання страхових підтверджень.

Таблиця 1.2 – Зовнішні учасники

| <b>Учасник</b>                        | <b>Роль / ціль</b>                                         | <b>Ключові дані та системи</b> |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Клієнти-вантажовідправники (Shippers) | Отримати статус вантажу, вартість, ETA                     | Email-портал, трекінг-лінки    |
| Перевізники (Carriers)                | Дізнатися дату оплати, надати документи (POD, W-9)         | Email, факторингові портали    |
| Факторингові компанії                 | Підтвердити оплату інвойсів, отримати розшифровку платежів | API-інтеграції, pdf-стейтменти |
| Страхові компанії                     | Опрацювати збитки, перевірити страхове покриття            | Claim-портали, сертифікати COI |

У малих і середніх логістичних компаніях спостерігається спрощена організаційна структура. Через обмежену кількість персоналу часто трапляється суміщення ролей, коли один співробітник відповідає за декілька функцій. Наприклад, диспетчер одночасно виконує функції комунікації, обробки документації та координації доставки, тоді як бухгалтер може бути єдиною особою, яка опрацьовує як рахунки, так і клієнтські запити.

Нижче подано типовий перелік ключових учасників у спрощеній структурі:

- брокер – координує процес перевезення, комунікує з усіма сторонами, формує відповіді на запити, працює з інвойсами та документами;
- перевізник – здійснює транспортування вантажів, надсилає POD, W-9, запитує оплату;
- вантажовідправник/вантажоотримувач – очікує підтвердження доставки, ЕТА, документи;
- бухгалтер – перевіряє платежі, відповідає на запити щодо фінансових документів;
- диспетчер – контролює статуси доставок, координує дії між усіма учасниками.

Такий формат організації обслуговування, попри свою економічну доцільність, створює високе навантаження на персонал і підвищує ймовірність людських помилок. Це, у свою чергу, є ще одним аргументом на користь впровадження автоматизованих рішень із застосуванням мовних моделей.

Для об'єктивної оцінки роботи служби підтримки або бек-офісу використовуються кілька ключових метрик, які дозволяють виявити слабкі місця в обробці звернень і оцінити результативність автоматизації.

1. Average Response Time (ART) – середній час відповіді на запит клієнта. Обчислюється як інтервал між моментом отримання запиту та надсиланням першої відповіді. У логістиці показник ART у межах до 15 хвилин вважається прийнятним, а рівень < 5 хвилин – типовий для компаній із високим рівнем автоматизації. Надмірна затримка відповіді знижує рівень довіри клієнта та підвищує ймовірність повторного звернення.

2. First Contact Resolution (FCR) – частка звернень, повністю вирішених у межах першої відповіді. Це важливий індикатор ефективності та повноти відповіді. Цільовий показник для логістичної галузі – не нижче 85 %. Низький FCR може свідчити про розпорошення інформації між різними системами, недостатню підготовку персоналу або відсутність регламентів.

3. Customer Satisfaction Score (CSAT) – показник задоволеності клієнта результатом звернення. Зазвичай формується на основі коротких опитувань (email, SMS, месенджери), де клієнт оцінює якість обслуговування за шкалою від 1 до 5. Оптимальний середній CSAT – понад 4,5. На результат впливають не лише факт вирішення проблеми, а й стиль комунікації, швидкість реакції, зрозумілість формулювань і ввічливість.

У практиці американських логістичних брокерів ці метрики можуть доповнюватися публічними рейтингами з відкритих платформ. Такі сервіси, як Central Dispatch, Google Reviews та Super Dispatch, дозволяють клієнтам оцінити якість взаємодії з брокерами за різними критеріями: кількістю успішних угод, точністю документів, дотриманням термінів, комунікацією тощо. Усі ці оцінки формують узагальнений показник рівня задоволеності – CSAT, який відображає сприйняття компанії на ринку.

На рисунку 1.1 представлено оцінку брокера в системі Central Dispatch: загальна оцінка – 5.0 з 5.0, а рівень виконання зобов’язань – 99–100%.

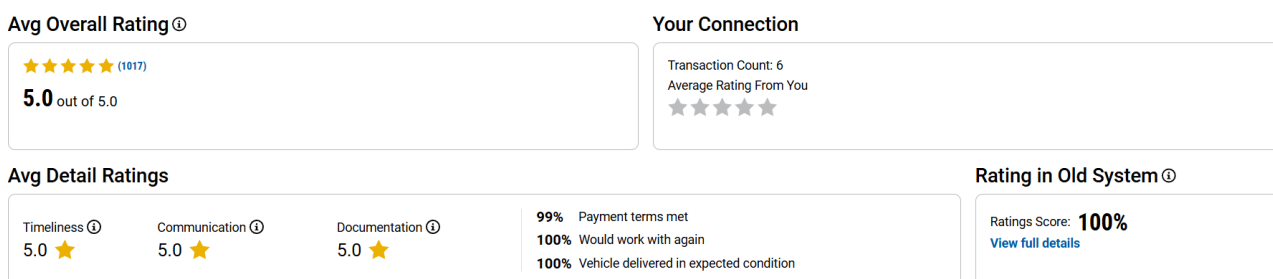


Рисунок 1.1 – Візуалізація метрик ART, FCR і CSAT у рейтинговій системі Central Dispatch

На рисунку 1.2 наведено приклад з Google Reviews, де брокерська компанія CSF Logistics має оцінку 4.9 із 5 за результатами 34 незалежних відгуків.

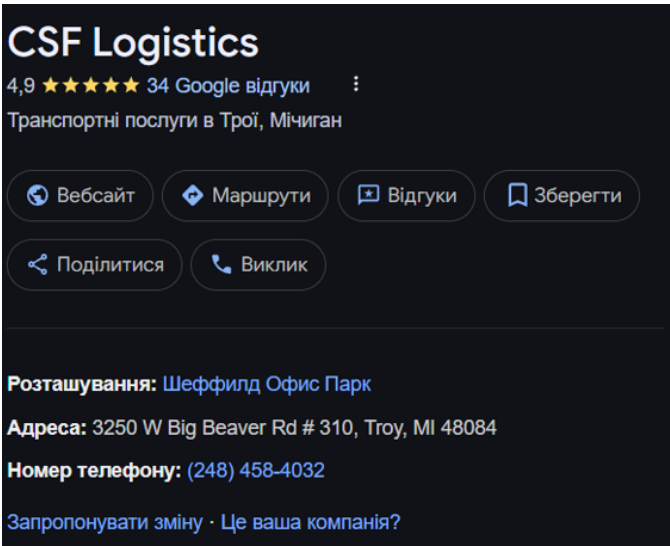


Рисунок 1.2 – Рейтинг логістичної компанії у Google Reviews

Рисунок 1.3 демонструє інтерфейс Super Dispatch, ще однієї популярної платформи для взаємодії перевізників і брокерів, яка також дозволяє збирати зворотний зв’язок, переглядати історію співпраці та підтвердження доставки (POD).

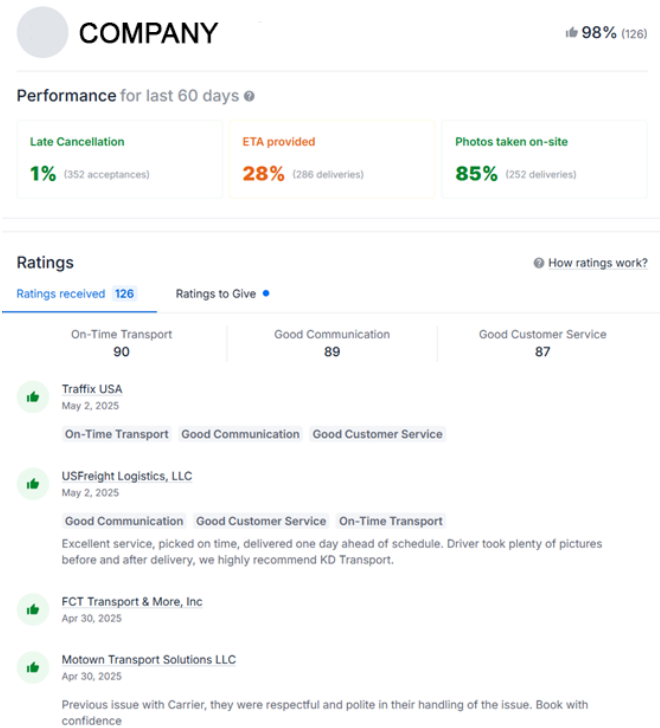


Рисунок 1.3 – Приклад оцінювання брокера в системі Super Dispatch

Високі показники ART, FCR і CSAT є ознакою стабільних і налагоджених процесів взаємодії з клієнтами. Саме автоматизація комунікацій, особливо в

частині обробки типових запитів, виступає критичним фактором досягнення таких результатів без збільшення витрат на персонал.

## 1.2 Типи звернень у логістичному сервісі та основні проблеми в їх обробці

У логістичних компаніях значна частина звернень клієнтів пов'язана з фінансовими, документальними та операційними питаннями. До найбільш поширених належать запити про строки оплати, підтвердження отримання інвойсів або транспортних документів (POD, W9), уточнення інформації про доставку чи запит на копії страхових сертифікатів.

Характер звернень часто залежить від ролі клієнта у процесі:

- Перевізники здебільшого запитують дату та суму оплати, статус обробки інвойсу, а також надсилають документи, необхідні для виставлення рахунку.
- Факторингові компанії уточнюють підтвердження оплати, а також запитують розшифровку платежів за кількома вантажами.
- Клієнти-вантажовідправники потребують інформацію про статус доставки, очікуваний час прибуття (ETA), контакти водія або пояснення причин затримки.

Таблиця 1.3 – Приклади типових звернень клієнтів у логістиці

| Категорія            | Приклад формулювання запиту                           | Очікувана дія компанії                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Запити на оплату     | “When will I receive payment for load 456?”           | Надання дати та суми оплати, підтвердження переказу  |
| Перевірка документів | “Please send the POD and W-9 for invoice submission.” | Відправка сканованих копій або посилань на документи |

| Категорія                      | Приклад формулювання запиту                                     | Очікувана дія компанії                              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Скарги або уточнення           | “We never received paperwork for load 789. Please resend ASAP.” | Перевірка історії надсилання, повторне відправлення |
| Статус доставки                | “What is the ETA for unit VIN ending in 2345?”                  | Надання трекінгу, ЕТА, контакту водія               |
| Запити на форми чи сертифікати | “Can you provide the updated insurance certificate or COI?”     | Пошук і відправлення страхового сертифікату         |

У компаніях малого та середнього розміру до 80% таких звернень є рутинними, повторюваними, але при цьому вони потребують індивідуальної обробки. [15]. Це спричиняє низку проблем, особливо у випадках, коли відсутня інтегрована CRM-система або централізований доступ до даних.

Основні проблеми ручної обробки звернень:

- перевантаження персоналу – один фахівець може отримувати понад 40 запитів щодня, що спричиняє втому, зниження точності й затримки з відповідями;
- людський фактор – відповіді можуть містити помилки, бути не в тому тоні або взагалі не надіслані, особливо під час пікових періодів;
- неструктурованість запитів – звернення надходять у довільній формі, без теми листа, номера вантажу чи чіткого запиту, що ускладнює їхню класифікацію;
- фрагментованість даних – частина інформації міститься в Google Sheets, інша – в електронній пошті або CRM, що затримує пошук і збільшує ризик помилок;
- відсутність централізованого обліку – комунікація ведеться через різні канали (email, месенджери), без єдиної системи відстеження історії запитів;
- відсутність зворотного зв'язку – у разі незрозумілої або запізненої відповіді клієнт часто надсилає повторне звернення, що додатково навантажує персонал.

Таким чином, ефективна обробка звернень – це не лише технічне питання, а й організаційний виклик, пов'язаний із доступом до актуальних даних, навантаженням персоналу та відсутністю єдиної платформи для комунікації.

### **1.3 Інноваційні підходи до покращення клієнтського сервісу: автоматизація та використання ШІ**

Сучасний клієнт очікує не лише якісного виконання логістичних послуг, але й високого рівня комунікації, оперативної реакції на звернення та передбачуваності на кожному етапі замовлення. Це зумовлює необхідність трансформації традиційних підходів до клієнтського сервісу – особливо в логістиці, де темпи роботи, кількість взаємодій і навантаження на бек-офіс постійно зростають.

Якщо ще кілька років тому обробка звернень здійснювалась вручну – через email або телефон, – то сьогодні більшість компаній прагнуть до автоматизації: для скорочення часу відповіді, зниження кількості помилок і забезпечення стабільного рівня обслуговування. Автоматизація перетворилась із тренду на критичну вимогу для підтримки конкурентоспроможності.

Розвиток цифрових технологій у логістиці пройшов кілька етапів:

- email + Excel – базовий рівень з високим ризиком помилок та перевантаження персоналу;
- CRM-системи з інтеграцією пошти – контроль за історією звернень, базові шаблони відповідей;
- чат-боти та RPA-сценарії – реакція на ключові слова, автоматизація рутинних відповідей;
- великі мовні моделі (LLM) – здатність «розуміти» зміст запиту й відповідати у вільному стилі.

На сьогодні серед інструментів, що активно впроваджуються, виділяють:

- інтеграцію CRM з поштою й месенджерами, що дозволяє створювати тікети на основі вхідного листа;

- розподіл звернень за тематикою з використанням NLP-алгоритмів – для автоматичної класифікації та пріоритизації;
- генерацію відповідей за допомогою LLM (наприклад, GPT-4), що дозволяє створювати релевантні, контекстні відповіді;
- аналітику вузьких місць через візуалізацію даних і трекінг часу обробки звернень.

Впровадження таких рішень забезпечує:

- скорочення ART (середнього часу відповіді);
- зменшення кількості повторних запитів;
- підвищення CSAT (рівня задоволеності клієнтів);
- зниження навантаження на персонал при збереженні якості.

Проте класичні інструменти автоматизації мають обмеження – вони працюють переважно з шаблонами, ключовими словами або жорсткими сценаріями. У логістиці, де клієнт може написати запит в довільній формі (“Just checking if it was paid”), такі системи часто втрачають ефективність.

Це відкриває нові можливості для впровадження великих мовних моделей, зокрема GPT від Azure OpenAI, які здатні:

- розпізнавати зміст звернення незалежно від формулювання;
- узгоджувати дані з таблиць, CRM або email-ланцюгів;
- генерувати точну й стилістично коректну відповідь;
- оновлювати внутрішні бази після кожного діалогу.

Такий підхід дозволяє перейти від шаблонної автоматизації до інтелектуальної взаємодії з клієнтом, яка поєднує гнучкість, швидкість і масштабованість.

## 1.4 Висновок до першого розділу

Логістична галузь є однією з найбільш динамічних і конкурентних сфер, де якість клієнтського сервісу відіграє ключову роль у формуванні довіри, стабільності співпраці та ділової репутації. У першому розділі було проаналізовано специфіку обслуговування клієнтів у логістиці, зокрема

класифікацію учасників процесу, типові метрики якості обробки звернень та типологію самих звернень.

Результати аналізу показують, що:

- значна частина клієнтських звернень є рутинною та повторюваною;
- обробка таких звернень у ручному режимі супроводжується високими витратами часу, ризиком помилок і перевантаженням персоналу;
- відсутність структурованої CRM або автоматизованих сценаріїв часто ускладнює забезпечення стабільного рівня обслуговування.

Водночас інноваційні рішення на основі штучного інтелекту, зокрема GPT-моделі, демонструють високий потенціал у сфері автоматизації клієнтських комунікацій. Вони забезпечують гнучкість, контекстну адаптацію й здатність обробляти звернення у вільній формі, що є критично важливим для логістики.

Таким чином, впровадження LLM у клієнтське обслуговування логістичних компаній є доцільним не лише як засіб підвищення ефективності, але і як стратегічний інструмент оптимізації внутрішніх процесів. Це обґрунтовує необхідність подальшого аналітичного огляду існуючих технологій і вибору найбільш релевантного рішення, що буде представлено в наступному розділі.

## **2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД І ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ AZURE OPENAI**

Інтеграція штучного інтелекту у бізнес-процеси зумовлює зростання потреби в ефективних, гнучких та масштабованих рішеннях для обробки клієнтських запитів. З огляду на специфіку логістичної сфери – значний обсяг повторюваних звернень, потреба в точності, швидкості та відстежуваності комунікації – доцільно дослідити сучасні інструменти автоматизації, оцінити їх функціональні обмеження та виділити найбільш придатні підходи. Цей розділ містить порівняльний огляд актуальних технологій на ринку AI-рішень, практики провідних компаній, а також обґрунтування вибору платформи Azure OpenAI як базової для побудови запропонованої системи.

### **2.1 Огляд існуючих підходів до автоматизації обробки запитів**

У сфері логістики обробка запитів клієнтів є щоденним процесом, який потребує точності, оперативності та стабільності. Залежно від масштабів компанії та рівня технічної зрілості, підходи до роботи з клієнтськими зверненнями можуть значно відрізнятись – від повністю ручного до напівавтоматизованого чи повністю автоматизованого за допомогою сучасних технологій.

#### **2.1.1 Ручна, напівавтоматизована та автоматизована обробка запитів**

У малих логістичних компаніях домінує ручна модель обслуговування клієнтів. Запити надходять переважно через електронну пошту або телефон, після чого менеджер чи бухгалтер вручну шукає необхідні дані у внутрішніх системах (ERP, TMS, Google Sheets) та надає відповідь. Цей підхід не потребує складної інфраструктури та спеціалізованих навичок персоналу, але має суттєві недоліки:

- значні витрати часу при високому навантаженні;

- високий ризик людських помилок (пропущені запити, помилкові дані);
- складність у контролі та вимірюванні ефективності процесів (наприклад, середній час відповіді, кількість відкритих запитів).

У середніх компаніях поширені базові інструменти автоматизації, які полегшують виконання рутинних завдань. Це, зокрема, автоматичні шаблони відповідей у Gmail, фільтрація вхідних запитів за ключовими словами, використання Google Apps Script для витягування даних із електронних таблиць. Хоча ці рішення дещо зменшують навантаження на персонал, потреба в ручному втручанні залишається.

Поширеним також є впровадження CRM-систем із формами зворотного зв'язку, які дозволяють вести облік звернень за статусами (нове, в роботі, вирішено). Проте у таких системах остаточна відповідь зазвичай формується вручну співробітником, що не вирішує проблему повної автоматизації.

### **2.1.2 Застосування чат-ботів, NLP та великих мовних моделей**

Одним із перспективних технологічних напрямів є використання чат-ботів і віртуальних асистентів на базі обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP). [25]. Сучасні чат-боти, такі як Google Dialogflow, IBM Watson Assistant, або платформа Rasa, можуть:

- автоматично обробляти до 70–80 % типових запитів;
- інтегруватися з CRM, ERP, базами даних для надання точної інформації;
- підтримувати контекст діалогу, що підвищує зручність для користувачів.

Проте такі системи часто мають обмеження щодо гнучкості, особливо у випадку складних або нестандартних запитів, характерних для логістики.

Останні роки продемонстрували значний потенціал великих мовних моделей, таких як GPT від OpenAI. Ці технології дозволяють не просто автоматизувати відповіді на типові питання, але й глибоко аналізувати запити, розуміти їх контекст, формулювати відповіді природною мовою, а також

інтегруватися з внутрішніми системами (Google Sheets, CRM) для автоматичного оновлення інформації.

Особливо перспективним для логістики є формат email-ботів, які можуть автоматично опрацьовувати вхідну кореспонденцію (наприклад, запити на документи, статус платежів), генерувати відповіді, прикріплювати файли й актуалізувати записи в таблицях без людського втручання. Саме такі рішення забезпечують максимальну економію часу, високу точність відповідей і стабільність процесу, тому стають привабливим варіантом для компаній малого і середнього бізнесу.

Таким чином, аналізуючи наведені підходи, можна зробити висновок, що використання сучасних LLM (зокрема GPT) у формі email-ботів є найбільш ефективним рішенням для автоматизації клієнтських звернень у логістичній галузі.

### **2.1.3 Виклики та обмеження у впровадженні AI-рішень**

Попри високий потенціал автоматизації в підвищенні ефективності логістичних процесів, підприємства стикаються з низкою практичних бар'єрів при її впровадженні. Зокрема:

- Високі початкові витрати – реалізація сучасних автоматизованих рішень потребує значних інвестицій у програмне забезпечення, технічну інфраструктуру та навчання персоналу. Це може бути стримувальним фактором для компаній малого та середнього бізнесу.
- Проблеми інтеграції – узгодження нових технологій з уже існуючими внутрішніми системами (наприклад, застарілими ERP або TMS) вимагає ретельного технічного планування, що ускладнює процес впровадження.
- Спротив персоналу – часто працівники побоюються, що автоматизація призведе до скорочення робочих місць. Крім того, низький рівень цифрової грамотності може гальмувати адаптацію до нових інструментів, особливо у компаніях із традиційною структурою.

- Кібербезпека – автоматизовані системи обробляють велику кількість конфіденційних даних (зокрема, про клієнтів, перевізників, платежі), тому вони потребують надійного захисту від потенційних кіберзагроз.

- Витрати на підтримку – навіть високотехнологічні рішення потребують регулярного технічного обслуговування. Збої у функціонуванні можуть призводити до затримок у наданні послуг і втрати довіри клієнтів.

- Нормативні обмеження – у різних країнах і секторах діють специфічні вимоги до зберігання даних, безпеки та прозорості обробки звернень. Автоматизовані рішення повинні відповідати цим вимогам.

- Масштабованість – не всі системи легко адаптуються до зростання бізнесу або змін у логістичних процесах. Вибір гнучких і адаптивних платформ є ключовим для довгострокового успіху.

Зважаючи на ці виклики, впровадження автоматизації в логістиці має супроводжуватися стратегічним плануванням, підготовкою персоналу та оцінкою рентабельності інвестицій на ранніх етапах.

#### **2.1.4 Розширені можливості автоматизації на основі AI**

Інтеграція інструментів штучного інтелекту у процеси обслуговування клієнтів у логістиці не обмежується лише автоматизованими відповідями на запити. Сучасні AI-рішення дають змогу значно покращити процеси аналізу, прогнозування й управління якістю послуг (Див. рисунок 2.1).

Автоматизація обробки інформації – логістичні компанії щоденно опрацьовують великі обсяги змінної інформації, що надходить від клієнтів через електронну пошту, контактні форми або інші канали. Ручне опрацювання цих даних не лише створює навантаження, а й збільшує ризик помилок. Впровадження систем на базі LLM, зокрема GPT, дає змогу автоматично виявляти проблемні запити (наприклад, скарги на браковану продукцію), класифікувати їх за типами й автоматично передавати у відповідні відділи компанії (логістика, якість, підтримка).

Автоматизований зворотний зв'язок – системи на основі AI можуть збирати, структурувати й аналізувати відгуки клієнтів у реальному часі – як у вигляді рейтингових оцінок, так і у вільній формі. Це дозволяє логістичним компаніям оперативно ідентифікувати слабкі місця у сервісі або продуктах, а також реагувати на проблеми до того, як вони переростуть у системні.

Прогнозування потреб клієнтів – штучний інтелект здатен виявляти тренди на основі історичних даних та поточних звернень. Це відкриває можливість прогнозування попиту, виявлення потенційних ризиків, формування релевантних рекомендацій щодо оптимізації складських запасів або маршрутів доставки. Такий підхід перетворює службу підтримки з реактивного сервісу на аналітичний центр прийняття рішень.

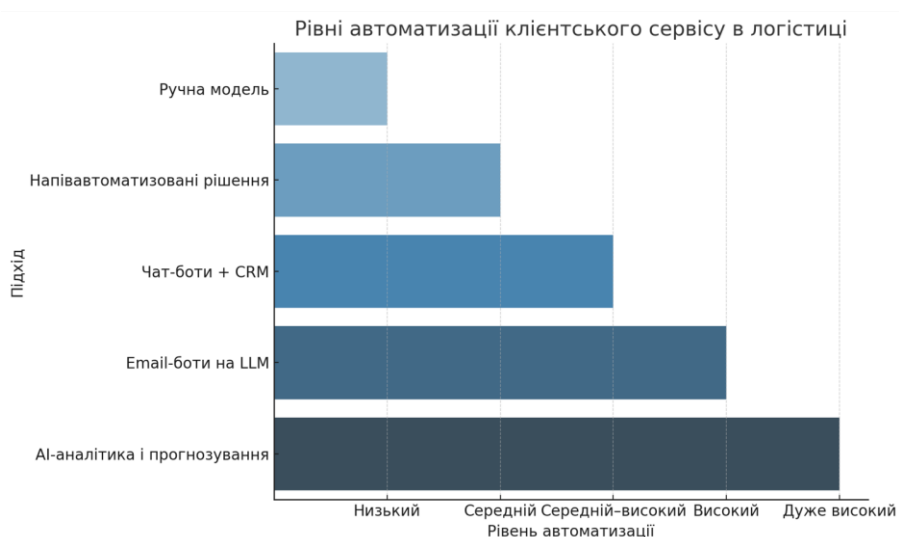


Рисунок 2.1 – Рівні автоматизації клієнтського сервісу в логістиці

Таким чином, сучасні системи автоматизації обслуговування на базі LLM не лише знижують витрати на комунікацію, а й виступають інструментом підвищення стратегічної гнучкості логістичних компаній.

### 2.1.5 Технології, що підтримують або доповнюють автоматизацію клієнтського сервісу

Автоматизація обробки звернень клієнтів не є ізольованим процесом. Вона часто поєднується з іншими логістичними системами, які покращують загальну ефективність ланцюга поставок. До таких технологій належать:

Системи управління складом (WMS) – автоматизують процеси прийому, зберігання, комплектації та відвантаження товарів. Інтеграція сервісу підтримки з WMS дозволяє оперативно оновлювати інформацію про залишки, підтверджувати наявність товару або статус його відправки. Це зменшує кількість запитів, пов'язаних із затримками чи нестачею товару, й дозволяє надавати точну інформацію в режимі реального часу.

Системи управління транспортом (TMS) – автоматизують процес вибору перевізника, планування маршруту та відстеження вантажів. Вони також можуть працювати на основі заздалегідь визначених правил (наприклад, тип вантажу, географія доставки) для оптимізації витрат і підвищення точності доставки. Це безпосередньо впливає на якість клієнтського сервісу й знижує навантаження на службу підтримки.

Автономні транспортні засоби – рішення на базі автономних технологій – безпілотні вантажівки, дрони, роботизовані доставщики – дозволяють зменшити витрати на паливо, зменшити людський фактор і забезпечити швидке обслуговування. Вони особливо ефективні для доставок у межах міста або мікрофулфілмент-центрів. Впровадження таких рішень уже тестується великими логістичними компаніями, як-от Aramex, Asda, Ocado.

Прогнозна аналітика (Predictive Analytics) – використання історичних даних у поєднанні з алгоритмами машинного навчання дозволяє передбачати попит, виявляти потенційні затримки та оптимізувати запаси. Це сприяє більш точному плануванню обсягів доставок, зменшенню відмов і покращенню задоволеності клієнтів. Також аналітика використовується для передбачення технічного обслуговування транспорту (predictive maintenance), що підвищує надійність сервісу.

*RPA* – роботизована автоматизація процесів - дозволяє автоматизувати рутинні дії, пов'язані з обробкою замовлень, формуванням інвойсів, оновленням записів у системах. На відміну від LLM, що працюють із текстами та мовою, RPA

реалізує логіку типових дій. Їх комбінація дозволяє досягти повної автоматизації – від отримання запиту до його закриття без участі оператора.

Таким чином, автоматизація обробки звернень у логістиці набуває особливої ефективності, коли поєднується з іншими сучасними рішеннями – WMS, TMS, RPA, аналітикою та автономними транспортними засобами. Це дозволяє формувати комплексний цифровий ланцюг постачання, який відповідає на запити клієнтів швидко, точно й економічно ефективно.

## **2.2 Огляд програмного забезпечення для підтримки клієнтів на основі ШІ**

Станом на 2025 рік, на ринку представлено широкий спектр рішень, які використовують штучний інтелект для автоматизації клієнтського сервісу. Нижче наведено приклади найбільш популярних платформ за рейтингом G2 та функціональністю.

Tidio – це легка у впровадженні мультиканальна платформа підтримки, орієнтована на малі та середні онлайн-бізнеси. Вона поєднує email, живий чат, соціальні мережі та чат-боти на базі штучного інтелекту. [9] Однією з ключових функцій є Луго – власна LLM-модель компанії, яка здатна генерувати відповіді в реальному часі, враховуючи контекст звернення. Система також містить понад 35 шаблонів чатів і дозволяє налаштовувати розгалужені сценарії (Див. рисунок 2.2).

Переваги:

- швидкий старт і зрозумілий інтерфейс;
- чат-боти на основі AI та NLP;
- інтеграція з популярними каналами комунікації;
- вбудовані функції email-маркетингу.

Недоліки:

- обмежена кастомізація в безкоштовному плані;
- потужні функції доступні лише у платних версіях.

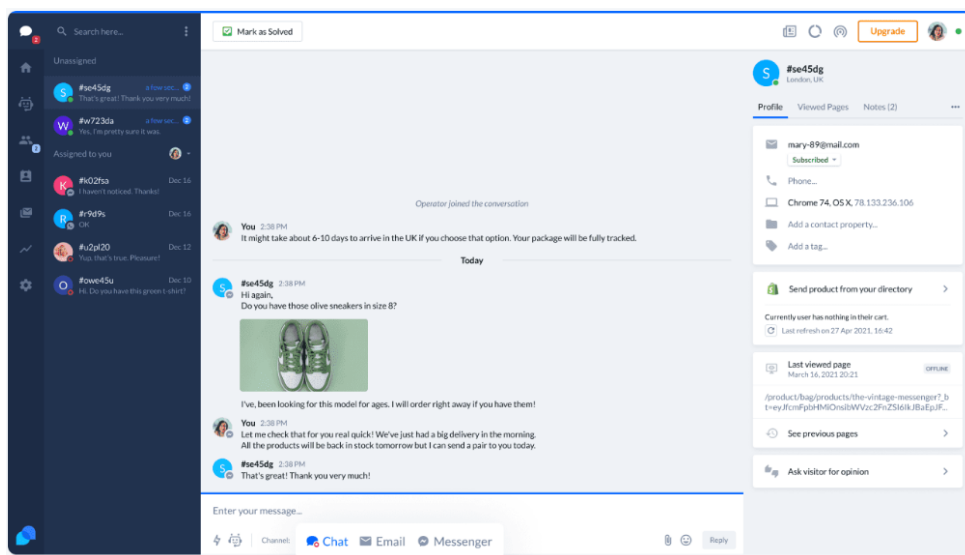


Рисунок 2.2 – Інтерфейс платформи Tidio у режимі чат-підтримки

Найкраще підходить для малих e-commerce компаній із базовими запитами на підтримку.

Zendesk – це одна з найвідоміших платформ для автоматизованої підтримки клієнтів із глибокою інтеграцією каналів (email, соціальні мережі, месенджери, телефонія). [10]. Її AI-функціонал включає автоматичну маршрутизацію заявок, відповіді на часті запитання, аналіз емоцій і аналітику ефективності чат-ботів. Система підтримує гнучке масштабування, але для складного налаштування потрібен технічний персонал. (Див. рисунок 2.3).

Переваги:

- розвинена багатоканальна підтримка;
- потужна система аналітики й звітів;
- автоматизація складних сценаріїв.

Недоліки:

- висока вартість тарифів для малих команд;
- повільна реакція служби підтримки в деяких випадках;
- вимога технічних знань для розширеного налаштування.

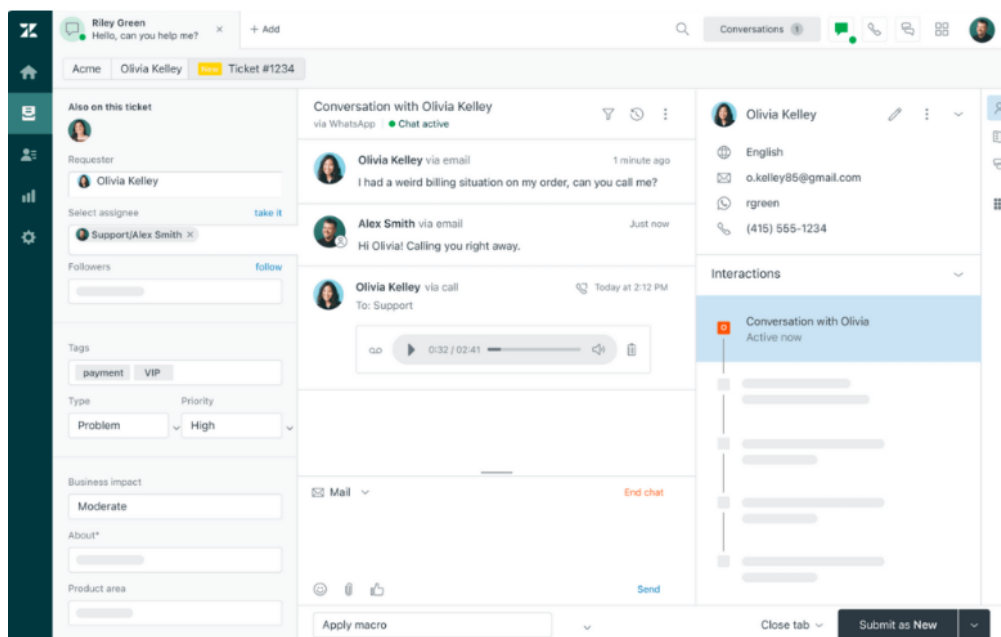


Рисунок 2.3 – Інтерфейс платформи Zendesk у режимі омніканальної підтримки

Найкраще підходить для середніх і великих компаній з процесами підтримки.

Freshdesk пропонує єдину платформу для централізованого управління запитами, що надходять через email, сайт, телефон, месенджери та соціальні мережі. Система має низку AI-функцій: маршрутизація на основі пріоритету, автоматичне визначення тону повідомлення, підтримка знань та допомога агентам під час відповіді. [11]. Платформа також пропонує візуальні дашборди для моніторингу продуктивності. (Див. рисунок 2.4).

Переваги:

- централізована обробка всіх запитів;
- AI-маршрутизація та інтелектуальні відповіді;
- панелі для аналітики та продуктивності.

Недоліки:

- висока складність початкового налаштування;
- розширений функціонал доступний у дорожчих тарифах;
- крива навчання для нових користувачів.

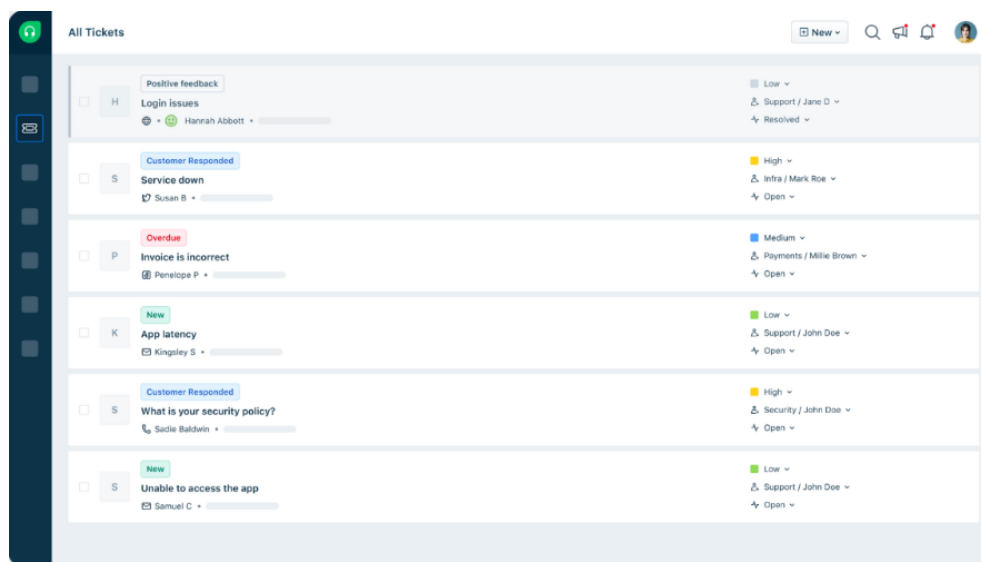


Рисунок 2.4 – Інтерфейс платформи Freshdesk з панеллю обробки звернень

Найкраще підходить для компаній, які прагнуть аналітики звернень і комплексної обробки заявок.

Kustomer – це потужна CRM-платформа з відкритою архітектурою, яка орієнтована на великі обсяги клієнтських звернень і надає широкі можливості автоматизації процесів. [29]. Основною перевагою системи є компонент Kustomer IQ, який забезпечує розумну маршрутизацію, автоматичне створення відповідей і підтримку багатоканального зв'язку в реальному часі. Система дозволяє оптимізувати повторювані завдання, що дає змогу зменшити навантаження на персонал і скоротити час обробки запитів. (Див. рисунок 2.5).

Переваги:

- універсальна маршрутизація звернень і самообслуговування;
- єдина комунікаційна платформа з багатьма каналами;
- автоматизація дій на основі подій і контексту клієнта.

Недоліки:

- висока вартість тарифних планів;
- інтеграція з іншими системами потребує технічних знань;
- складність для малих команд без досвіду роботи з CRM.

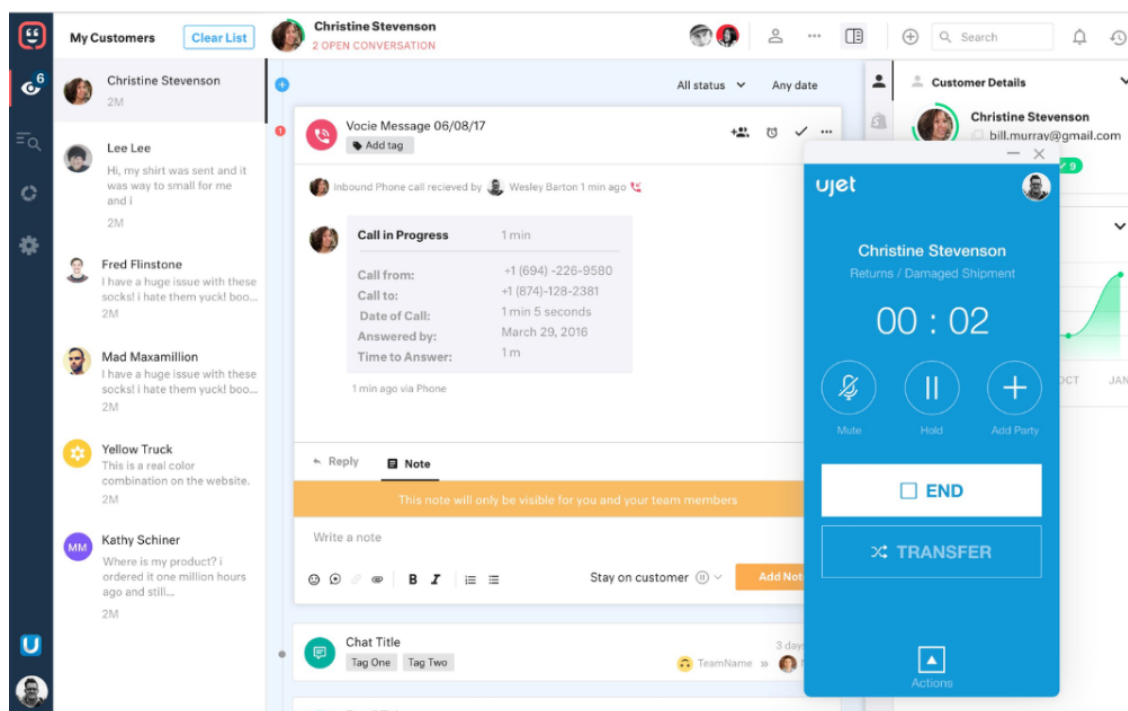


Рисунок 2.5 – Інтерфейс платформи Freshdesk з панеллю обробки звернень

Найкраще підходить для масштабних B2C-компаній з великим навантаженням на службу підтримки.

Help Scout – це проста у використанні, але функціонально гнучка платформа для обслуговування клієнтів із базовими AI-можливостями. Вона пропонує безкодову автоматизацію, кастомізовані сценарії відповідей і надійні API для розширення функціональності. Платформа особливо зручна для невеликих команд, яким потрібна швидка інтеграція та легкість у навчанні персоналу. (Див. рисунок 2.6).

Переваги:

- простий старт без потреби програмування;
- можливість створення автоматизованих сценаріїв;
- потужні API для розширення функцій.

Недоліки:

- слабка система аналітики;
- обмеження у візуальному налаштуванні бази знань;
- недостатній захист від спаму.

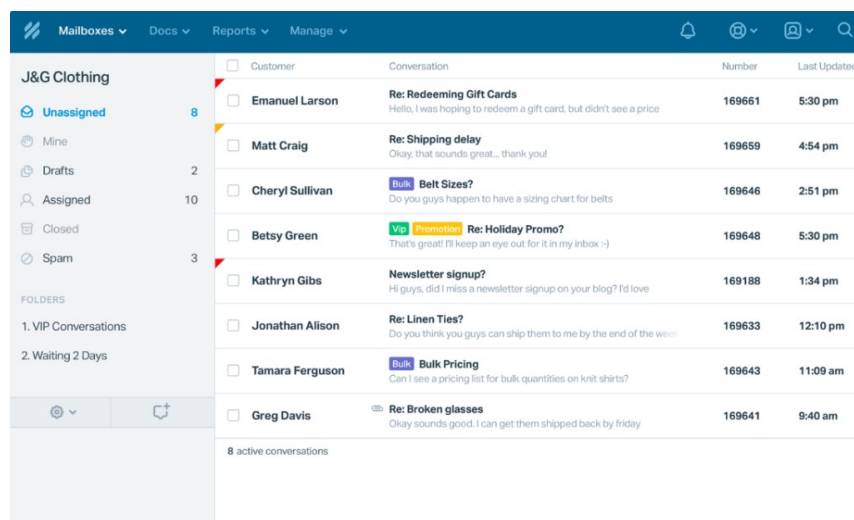


Рисунок 2.6 – Інтерфейс платформи Help Scout з панеллю обробки звернень

Найкраще підходить для малих і середніх компаній, які цінують простоту, інтеграції та розширюваність.

Intercom є лідером серед інструментів для інтелектуального спілкування з клієнтами. Платформа надає велику кількість налаштувань, автоматизованих сценаріїв і глибокої аналітики. [12]. Інструменти обслуговування охоплюють як підтримку, так і маркетинг: від багатомовної взаємодії до моніторингу конверсій, розсилок та чатів. Особливо корисною є функція виявлення конфліктів між запитами, що зменшує дублювання і покращує ефективність. (Див. рисунок 2.7).

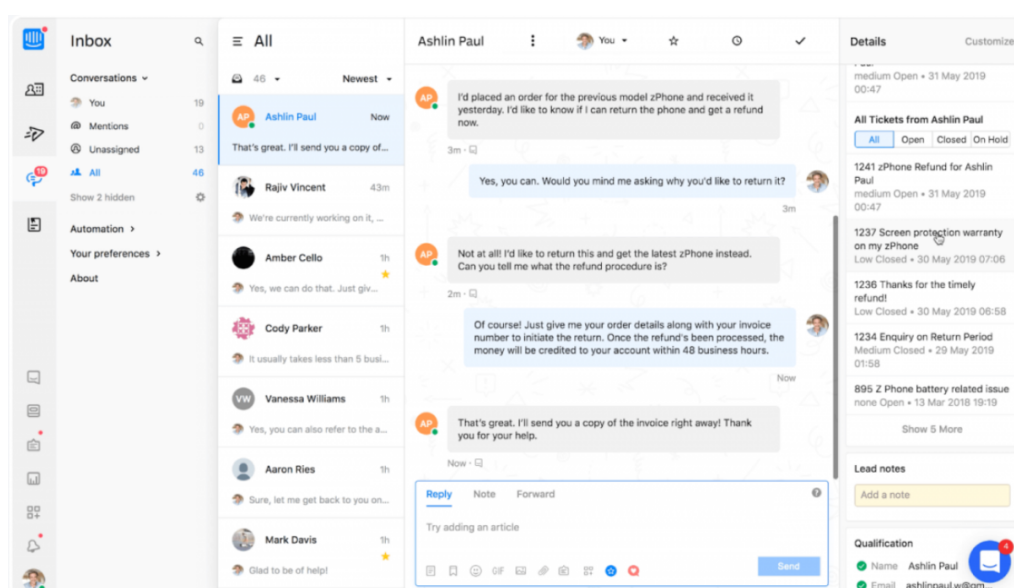


Рисунок 2.7 – Інтерфейс платформи Intercom з панеллю обробки звернень

### Переваги:

- високий рівень кастомізації процесів;
- доступ до багатомовної підтримки;
- широкі можливості моніторингу та звітності.

### Недоліки:

- висока ціна, особливо в умовах масштабування;
- складна реалізація складних сценаріїв;
- частково обмежені функції у базових тарифах.

Найкраще підходить для технологічних і SaaS-компаній, які шукають гнучкий інструмент для діалогів, маркетингу та підтримки.

Платформа HubSpot Service Hub розширює можливості традиційної підтримки клієнтів, інтегруючи її з функціоналом маркетингу та продажів. [13]. Вона забезпечує аналітику, вбудовані бази знань, зворотний зв'язок і автоматизовані обробки запитів за допомогою AI. Особливість HubSpot – це глибока персоналізація комунікації з урахуванням життєвого циклу клієнта. (Див. рисунок 2.8).

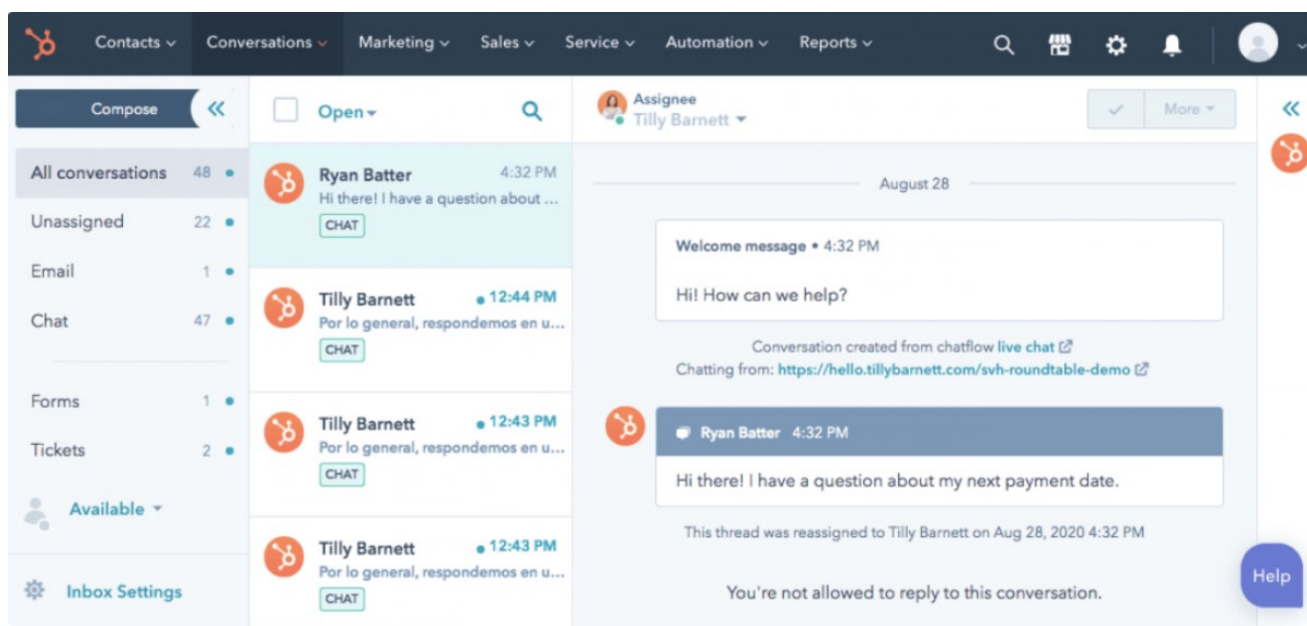


Рисунок 2.8 – Інтерфейс платформи HubSpot Service Hub з панеллю обробки звернень

Переваги:

- потужна аналітика розмов і контактів;
- інтеграція з CRM і email-маркетингом;
- можливість повної автоматизації обробки заявок.

Недоліки:

- складність орієнтування в інтерфейсі;
- обмеження кастомізації для користувачів без технічного бекграунду;
- високі вимоги до початкового налаштування.

Найкраще підходить для: компаній, які прагнуть об'єднати клієнтський сервіс із маркетингом та аналітикою.

### **2.3 Досвід компаній у впровадженні автоматизації клієнтської підтримки**

Еуе-оо – це мультибрендова платформа електронної комерції, що спеціалізується на дизайнерських окулярах, зокрема виробих ручної роботи обмеженого тиражу. Для компанії критично важливим є підтримання високої якості сервісу та швидкого реагування на звернення клієнтів.

З метою оптимізації обслуговування, еуе-оо впровадила рішення на базі платформи Tidio, зокрема інтелектуального агента Lyro AI, що виконує функції першої лінії підтримки. Агент пройшов навчання на внутрішніх даних компанії та автоматизує відповіді на запити щодо статусу замовлення, доставки, повернень і рекомендацій товарів. (Див. рисунок 2.9).

Ключові результати впровадження:

- зменшення середнього часу відповіді з 5 хвилин до 30 секунд (–86 %);
- 1825 звернень успішно оброблено без участі оператора (із 2233);
- генерація 1305 лідів через чат-бот;
- зростання конверсії в 5 разів;
- додатковий дохід від AI-рішення склав 177 тис. євро.

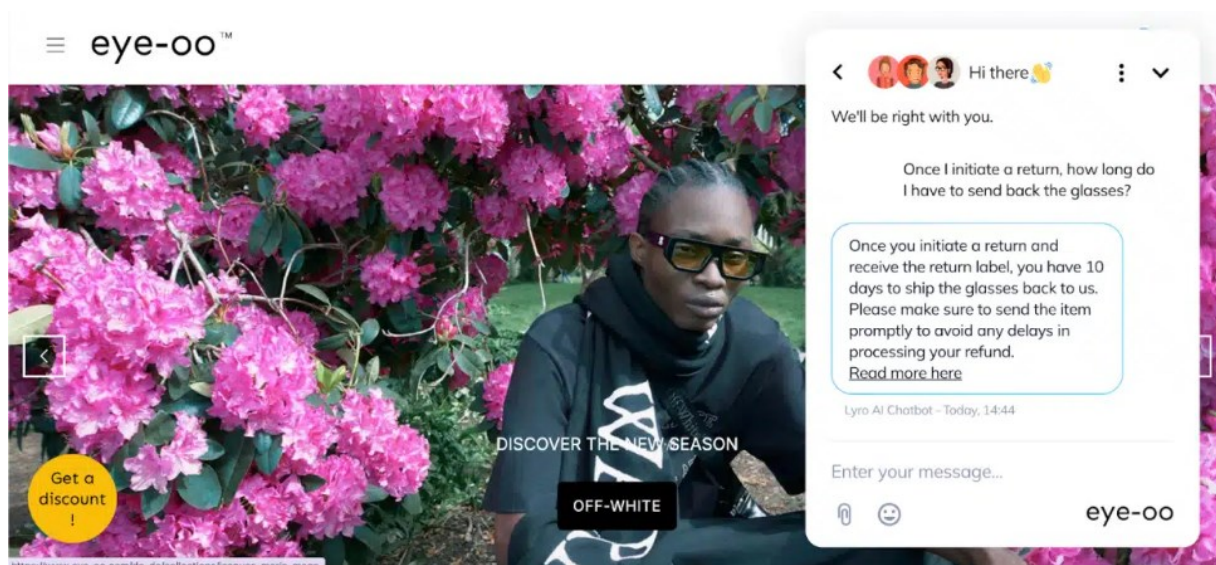


Рисунок 2.9 – Інтерфейс чат-бота Lyro AI на сайті eye-oo

Завдяки поєднанню швидкості відповіді, персоналізації та автоматизації, eye-oo значно покращила ефективність взаємодії з клієнтами без втрати якості обслуговування.

Zalando – один із найбільших європейських онлайн-рітейлерів у сегменті моди та товарів для дому. У відповідь на потребу в персоналізованому супроводі покупців, компанія впровадила віртуального помічника на базі ChatGPT, орієнтованого на діалоговий пошук, рекомендації товарів та навігацію в каталозі.

Інтелектуальний чат-бот дозволяє користувачам ставити запитання природною мовою (наприклад: "Що вдягнути на весілля на Санторіні в серпні?") і надає відповідь, яка враховує як контекст події, так і погодні умови. Це створює ефект «живої» консультації без участі працівників підтримки. [15]. (Див. рисунок 2.10).

Ключові переваги впровадження:

- обробка запитів на 25 ринках у локалізованому форматі;
- зростання кліків на товарні сторінки на 23 %;
- збільшення додавань у список бажань на 40 %;
- масштабування покриття асистента у 12 разів.

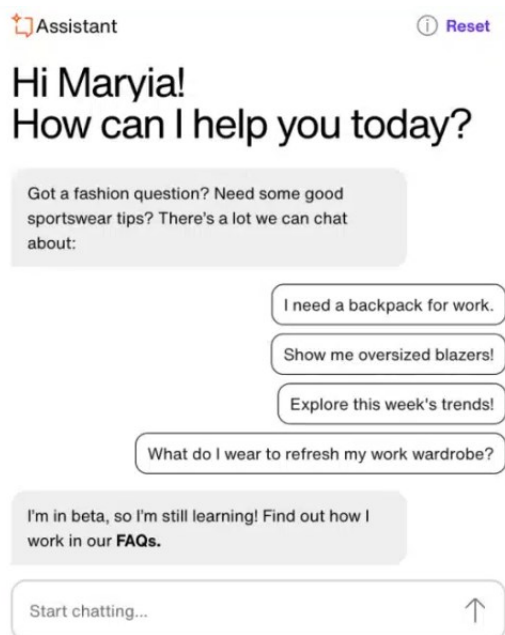


Рисунок 2.10 – Віртуальний fashion-помічник Zalando у режимі діалогу з клієнтом

Zalando Assistant став не лише інструментом покращення клієнтського досвіду, а й засобом стимулювання купівельної активності завдяки інтеграції рекомендаційної логіки на базі LLM.

ServiceNow – провідний постачальник корпоративного програмного забезпечення, що пропонує хмарну платформу для автоматизації бізнес-процесів. У рамках стратегії цифровізації, компанія інтегрувала великі мовні моделі (LLM), зокрема власну модель Now LLM та Azure OpenAI, у свої сервіси підтримки.

Особливе місце у екосистемі займає віртуальний AI-помічник, який надає клієнтам цілодобову допомогу без залучення операторів. Він дозволяє вирішувати типові проблеми (наприклад, розблокування облікових записів), виконувати запити, генерувати рекомендації та перенаправляти користувачів на релевантні ресурси. (Див. рисунок 2.11).

ServiceNow також інвестує у розвиток власних LLM-рішень, зокрема:

- партнерство з NVIDIA для розробки моделей на базі корпоративних даних;
- запуск спільного проєкту з Hugging Face – StarCoder, відкритої моделі для генерації коду.

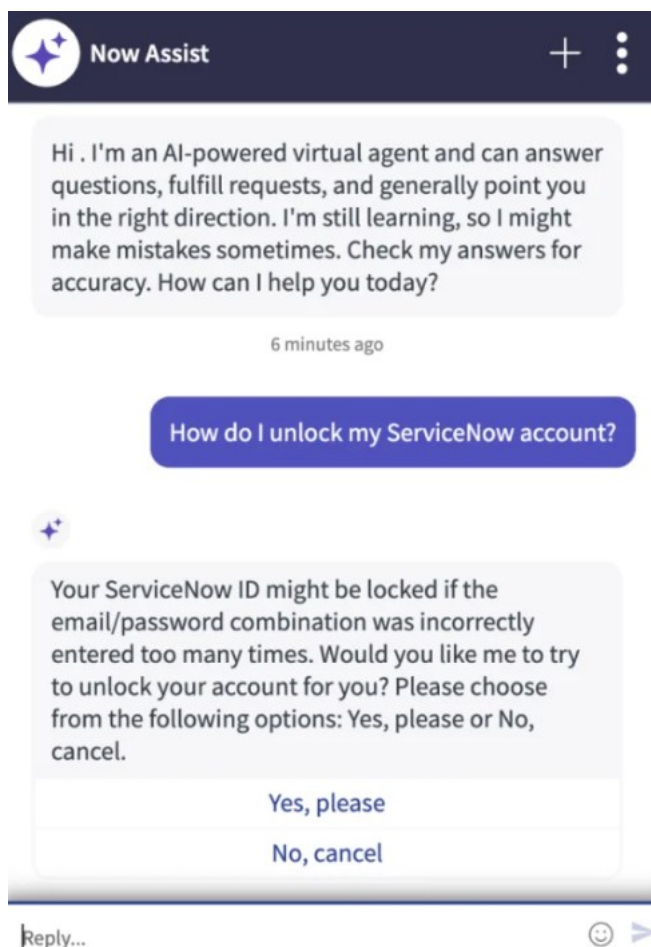


Рисунок 2.11 – Інтерфейс віртуального агента ServiceNow із підтримкою дій користувача

Інтеграція AI допомогла ServiceNow скоротити навантаження на службу підтримки, підвищити якість самообслуговування та створити передумови для повної автоматизації типових звернень.

Bella Sante – провідний медичний денний спа-салон у Бостоні, що з 1996 року зарекомендував себе як один із найвідоміших у регіоні. [21]. У відповідь на зростання клієнтського потоку компанія вирішила модернізувати підтримку клієнтів, замінивши традиційний кол-центр гібридною моделлю, що поєднує живий чат та штучний інтелект. (Див. рисунок 2.12).

Було впроваджено рішення Tidio із вбудованим агентом Lygo AI, який відповідає на поширені запитання на основі внутрішньої бази знань компанії. Це дозволяє клієнтам самостійно отримувати потрібну інформацію, зменшуючи потребу у зверненні до оператора.

Ключові результати:

- 75 % звернень було автоматизовано без втручання людини;
- компанія отримала понад 450 лідів лише за шість місяців через опитування перед чатом;
- завдяки автоматизації було забезпечено продажі на суму \$66 000;
- Lyro перенаправляє звернення до агентів лише у складних випадках, що підвищує точність відповіді та клієнтське задоволення.

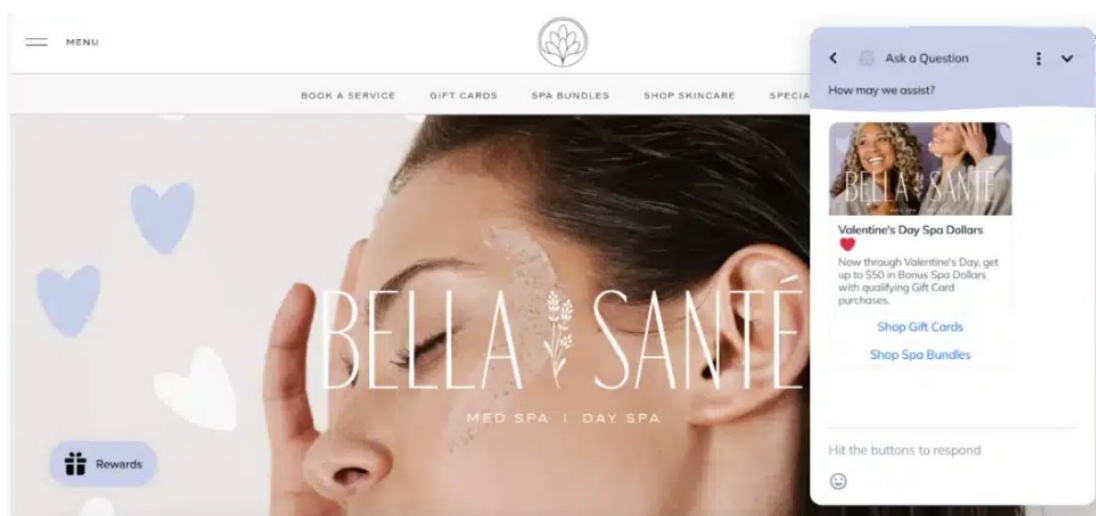


Рисунок 2.12 – Вікно чату Lyro AI на головній сторінці Bella Santé

Таким чином, впровадження інтелектуального чат-бота дозволило Bella Santé не лише оптимізувати витрати, а й покращити персоналізацію онлайн-обслуговування.

Marriott International – провідна глобальна готельна мережа, що управляє тисячами об'єктів у різних країнах. Зі зростанням очікувань клієнтів щодо оперативності обслуговування, компанія впровадила інтелектуального чат-бота ChatBotlr, орієнтованого на цілодобову підтримку гостей у режимі реального часу. (Див. рисунок 2.13).

Чат-бот дозволяє гостям здійснювати запити на будильники, харчування, Wi-Fi, інформацію про готель, виклик персоналу чи замовлення послуг через SMS або мобільний застосунок. Такий підхід суттєво зменшив навантаження на персонал, надаючи їм змогу зосередитися на нестандартних зверненнях.

Основні результати:

- скорочення часу очікування на відповіді;
- зростання задоволеності гостей завдяки зручному та інтуїтивному інтерфейсу;
- підвищення рівня взаємодії з клієнтами через персоналізовані повідомлення;
- ChatBotlr продемонстрував ефективність як цифровий консьєрж, що замінює телефонні дзвінки простими текстовими запитами.

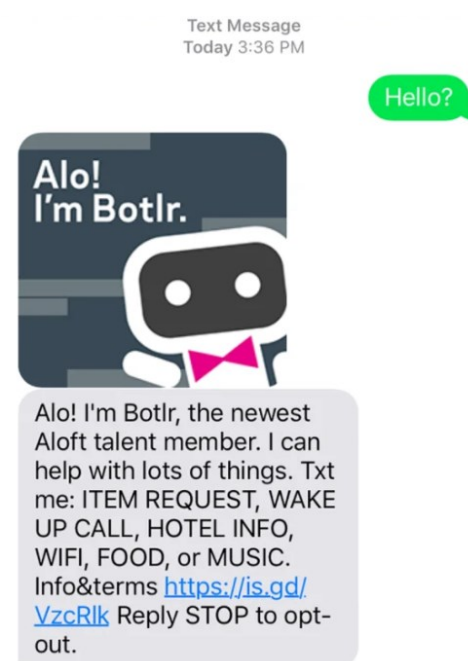


Рисунок 2.13 – Інтерфейс віртуального помічника ChatBotlr від Marriott

Інтеграція AI-помічника у готельний сервіс Marriott стала прикладом успішної діджиталізації сфери гостинності та демонструє високий потенціал автоматизації в обслуговуванні клієнтів.

AirHelp – провідна міжнародна компанія, яка допомагає авіапасажирам отримати компенсацію за затримані, скасовані або переповнені рейси. Станом на 2025 рік компанія вже обслуговувала понад 16 мільйонів клієнтів. З огляду на величезну кількість запитів і високу емоційну напругу користувачів, AirHelp потребувала високопродуктивного рішення для масштабованої та оперативної підтримки. (Див. рисунок 2.14).

Компанія впровадила чат-бот на основі штучного інтелекту, який:

- приймає перші запити клієнтів;
- автоматично класифікує їх за терміновістю;
- призначає запити відповідним агентам;
- забезпечує підтримку у 16 мовах і відстежує згадки в соцмережах.

Це дозволило значно зменшити середній час очікування на відповідь, покращивши його на 65%, а також підвищити ефективність розподілу звернень за пріоритетністю. Людські агенти більше не перевантажені однотипними питаннями, а зосереджуються на критичних або нестандартних ситуаціях.

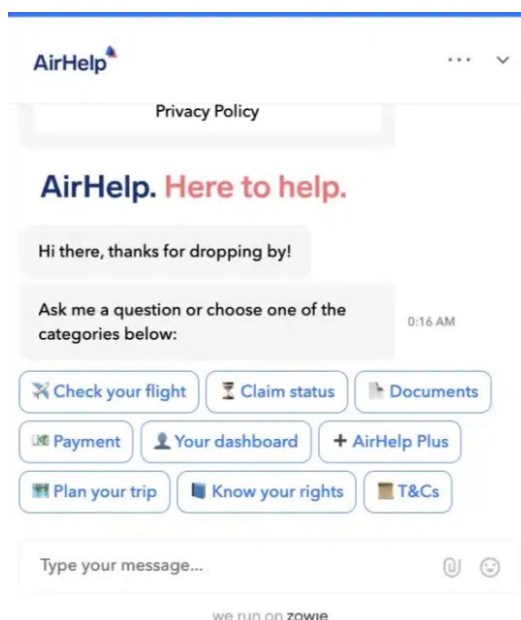


Рисунок 2.14 – Чат-бот AirHelp для обробки запитів пасажирів

Таким чином, AirHelp вдалося досягти високої швидкості обробки звернень, зберігши при цьому якість комунікації навіть у складних випадках, що має критичне значення у сфері обслуговування авіапасажирів.

Suitor – австралійський бренд, що спеціалізується на прокаті костюмів і смокінгів. Компанія починала з малого бізнесу в гаражі, а згодом трансформувалася у глобальний гравець з мільйонними прибутками, завдяки високій якості послуг і широкій доступності товарів. Зі зростанням масштабу компанії різко збільшилася й кількість клієнтських запитів.

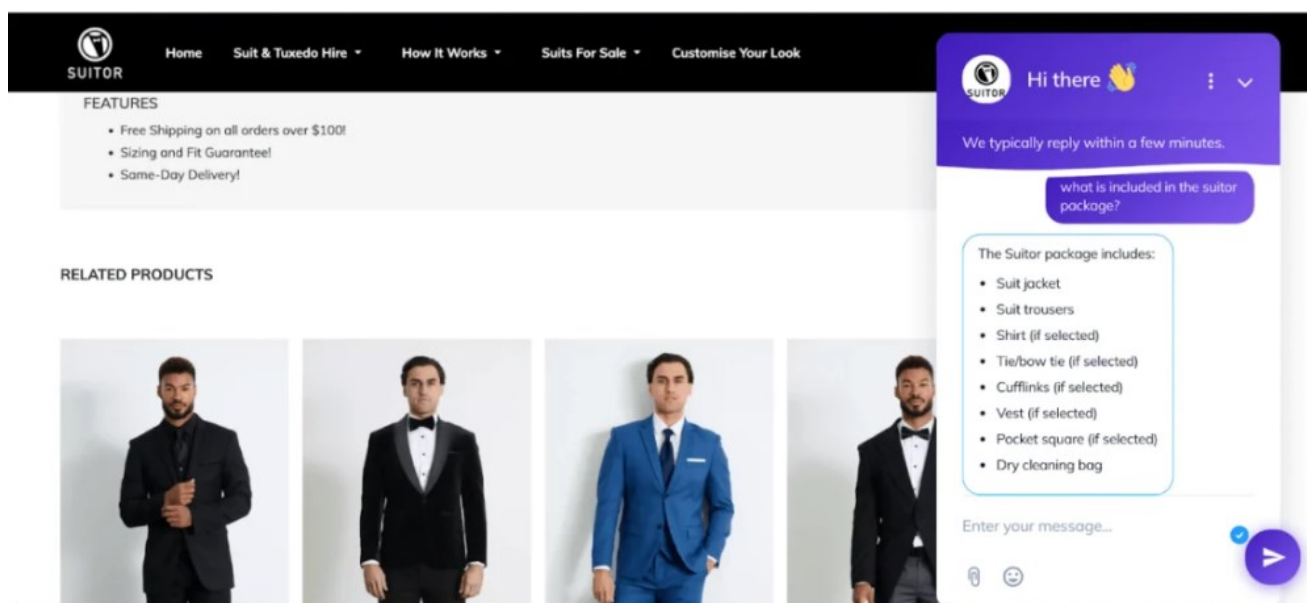


Рисунок 2.15 – Робота Lyro AI на сайті Suitor

Для забезпечення стабільного та швидкого обслуговування Suitor впровадила чат-бот на базі Lyro AI (Tidio). Цей бот став першим рівнем взаємодії з клієнтами, відповідаючи на найчастіші запити в реальному часі. Інтерфейс рішення виявився простим, легко адаптованим до бізнес-потреб і зручним для масштабування. (Див. рисунок 2.15).

Ключові результати:

- автоматизовано 85% обробки запитів;
- середній час відповіді зменшився з 3 хв до 6 секунд;
- лише 24% звернень потребували участі людини;
- інструмент виявився особливо ефективним у відповідях на типові питання (наприклад, що входить до пакету прокату костюма, строки доставки тощо).

Procosmet – італійський бренд косметичних засобів, який прагне вивести догляд за волоссям на новий рівень, просуваючи етичність, сталість і персоналізований підхід до клієнтів. У зв'язку з активним масштабуванням компанії, управління клієнтськими запитами ставало дедалі складнішим. Для зменшення навантаження та підвищення якості обслуговування Procosmet впровадила рішення Tidio+. (Див. рисунок 2.16).

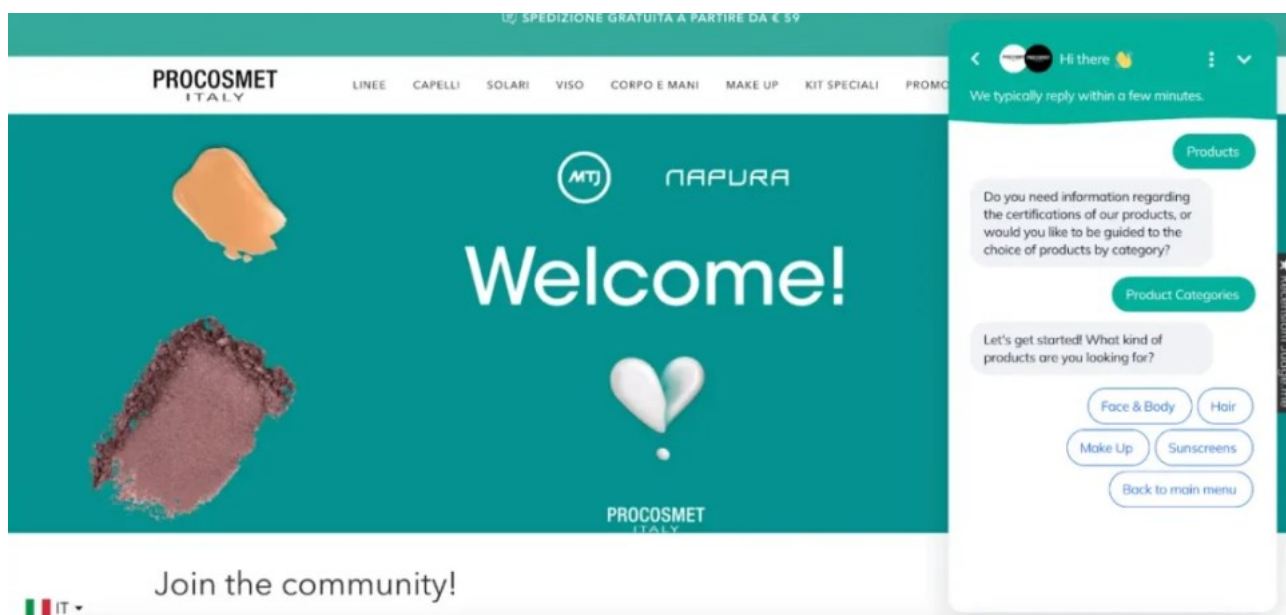


Рисунок 2.16 – Інтерфейс чат-бота Tidio на сайті Procosmet

Цей інструмент дає змогу не лише обробляти замовлення та запити в реальному часі, а й ефективно вести email-кампанії, сегментувати аудиторію та сприяти повторним продажам. Чат-бот на базі штучного інтелекту Tidio також допомагає користувачам обирати продукти за категоріями (наприклад, догляд за тілом, волоссям, засоби від сонця тощо), надаючи їм швидкий доступ до потрібної інформації.

Ключові результати:

- зростання продажів на 23%;
- отримання 100+ лідів щомісяця;
- показник відкриття email-кампаній 18–22%;
- рейтинг компанії зріс з 3.8 до 4.7/5 (на основі 704 відгуків);
- ROI від кампанії перевищив 1000 євро.

## 2.3 Аналіз переваг платформи Azure OpenAI для логістичних задач

Попри широке розповсюдження готових рішень для автоматизації обслуговування клієнтів, таких як Tidio, Zendesk, Freshdesk та Intercom, їх функціонал не завжди повною мірою відповідає специфічним запитам логістичних компаній. Для досліджуваного випадку – логістичного бізнесу

малого та середнього розміру з великою кількістю однотипних звернень (наприклад, про W9, оплату, доставку) – ключовою є можливість повної кастомізації, що й забезпечує Azure OpenAI.

Цей сервіс від Microsoft надає доступ до моделей GPT-4 і GPT-4o через API, даючи змогу створювати адаптивні сценарії відповіді з дотриманням вимог безпеки та конфіденційності даних. Унікальною перевагою Azure є можливість розгортання моделі в межах обраного географічного регіону з контролем доступу, логуванням активності та інтеграцією з іншими хмарними сервісами (Microsoft 365, Power BI, Outlook тощо).

На відміну від готових платформ, де сценарії взаємодії з клієнтами заздалегідь визначені, Azure OpenAI дозволяє створити індивідуальну логіку обробки запитів, яка враховує структуру вхідних листів, доступ до Google Sheets, CRM або інших внутрішніх систем, а також автоматичне формування відповідей.

Порівняння платформ:

- Tidio орієнтований на електронну комерцію, має вбудований Lygo AI та зручну панель керування, однак обмежений у гнучкості налаштування логіки взаємодії;
- Zendesk та Freshdesk пропонують аналітику, багатоканальність і автоматизацію, проте їх впровадження часто пов'язане з вищими витратами на ліцензії та навчання персоналу;
- Intercom підтримує розширену сегментацію клієнтів і глибоку аналітику, але не призначений для обробки типових запитів без залучення програмістів або використання сторонніх рішень.

На цьому фоні Azure OpenAI пропонує кращий контроль, більшу точність генерації відповідей, можливість взаємодії з базами даних і мінімальну вартість при масштабуванні.

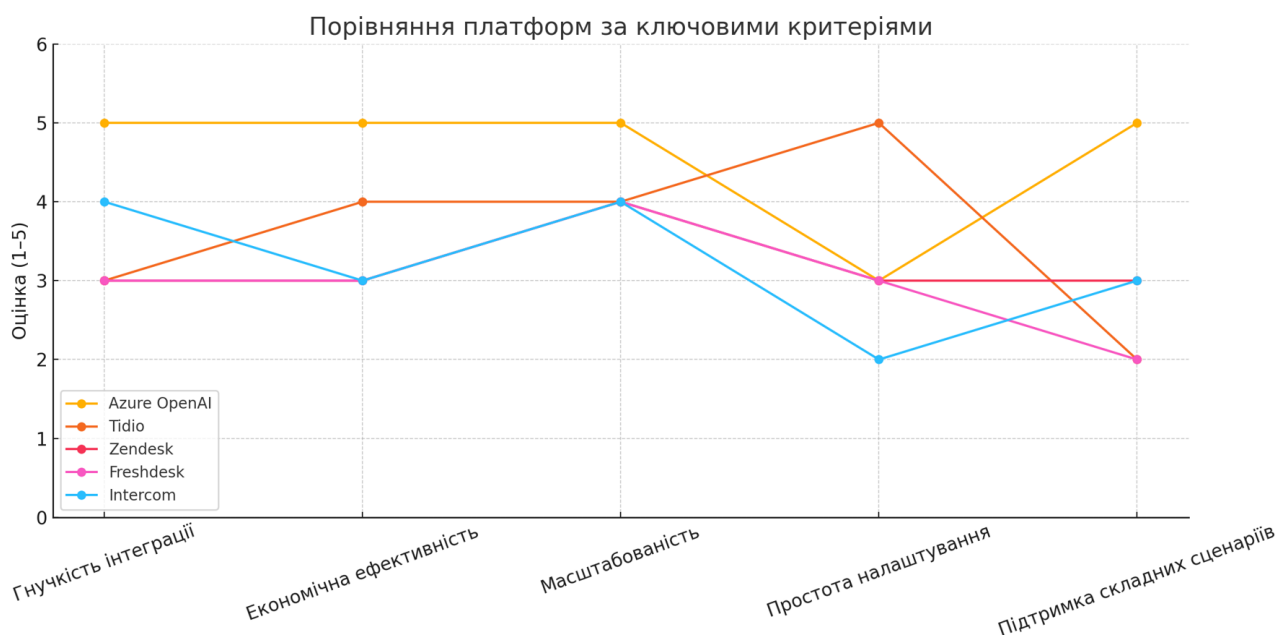


Рисунок 2.17 – Порівняння платформ за ключовими критеріями

На рисунку 2.17 відображено перевагу Azure OpenAI за п'ятьма основними критеріями: гнучкість інтеграції, економічна ефективність, масштабованість, простота налаштування та підтримка складних сценаріїв. Зокрема, Azure OpenAI досягає максимального рівня в чотирьох із п'яти категорій, тоді як готові системи демонструють сильні сторони лише в окремих аспектах (наприклад, легкість налаштування у Tidio).

Згідно з внутрішніми розрахунками, реалізація рішення на основі Azure OpenAI дозволяє скоротити витрати на обробку запитів до 70% у порівнянні з ручною обробкою. У той час як використання готових платформ вимагає постійної оплати за кількість агентів або повідомлень, у випадку Azure витрати залежать лише від обсягу оброблених токенів, що більш вигідно при великому потоці коротких типових звернень.

Таким чином, у випадку компанії, що спеціалізується на логістиці та працює з великою кількістю стандартних запитів від брокерів і перевізників, найбільш ефективним рішенням є кастомне впровадження GPT-моделі через сервіс Azure OpenAI. Це дозволяє зменшити час обробки звернень, уникнути людських помилок і забезпечити масштабування системи при зростанні обсягу запитів.

## 2.4 Висновки до другого розділу

У другому розділі було здійснено комплексний огляд сучасних підходів до автоматизації обробки звернень клієнтів у сфері логістики, проаналізовано найпопулярніші AI-платформи для підтримки клієнтів, а також досліджено практичний досвід компаній, які вже впровадили подібні рішення. Проведений аналіз дозволив ідентифікувати ключові тенденції в автоматизації: перехід від ручної та напівавтоматизованої обробки до використання великих мовних моделей (LLM), що дозволяють значно підвищити швидкість, точність і стабільність обслуговування.

Порівняння рішень, таких як Tidio, Zendesk, Freshdesk, Intercom та ін., показало, що хоча ці платформи мають зручний інтерфейс та вбудовані функції автоматизації, вони не забезпечують достатньої гнучкості для складних або специфічних запитів, що є типовими для логістичного бізнесу (наприклад, запити щодо документів, платежів, статусу доставки).

На цьому тлі Azure OpenAI продемонстрував найкращу відповідність поставленим вимогам. Його перевагами є:

- можливість створення індивідуальних сценаріїв обробки запитів;
- повна інтеграція з інструментами Google Workspace, Microsoft 365, CRM тощо;
- висока точність відповідей завдяки контекстному розумінню запитів;
- безпечна обробка даних та масштабованість інфраструктури;
- економічна ефективність при автоматизації великого обсягу стандартних звернень.

Таким чином, вибір Azure OpenAI для розробки кастомного рішення на базі великої мовної моделі є обґрунтованим як з функціональної, так і з економічної точки зору. Ця платформа дозволяє реалізувати рішення, яке виходить за межі типових можливостей готових сервісів підтримки клієнтів, і відповідає реальним операційним потребам логістичної компанії.

### **3 РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ ЗАПИТІВ КЛІЄНТІВ НА БАЗІ AZURE OPENAI**

Практична реалізація системи автоматизованої обробки клієнтських запитів із використанням хмарного сервісу Azure OpenAI демонструє, яким чином сучасні мовні моделі можуть інтегруватися в бізнес-процеси логістичної компанії. Azure забезпечує зручну інфраструктуру для впровадження великих мовних моделей (LLM), зокрема GPT-4, і надає гнучкий механізм поєднання штучного інтелекту з прикладними інструментами – такими як API Gmail, Google Apps Script і Google Sheets. [1]

Проектна концепція передбачає створення інтегрованого рішення, яке охоплює повний цикл обробки запитів клієнтів: від отримання електронного листа до формування автоматичної відповіді та оновлення запису в базі даних. Такий підхід дозволяє організувати інтелектуальну взаємодію між поштовою службою, GPT-моделлю та електронними таблицями, що є основою внутрішнього документообігу. Очікується, що реалізація цього процесу дозволить зменшити ручне навантаження на персонал, мінімізувати ризик людських помилок і забезпечити швидке, структуроване та достовірне обслуговування клієнтів.

Як свідчать аналітичні огляди (McKinsey, 2023), впровадження мовних моделей у процеси обробки звернень клієнтів здатне скоротити час реакції, підвищити точність відповідей і покращити загальний рівень сервісу, що є особливо актуальним для динамічної логістичної галузі. [4]

#### **3.1 Створення облікового запису та початкове налаштування в Azure OpenAI**

Для реалізації системи автоматичної обробки запитів клієнтів із використанням штучного інтелекту було обрано платформу Azure OpenAI як одну з найбільш надійних та масштабованих хмарних служб для роботи з великими мовними моделями. Ця платформа надає доступ до передових моделей

GPT від компанії OpenAI через власну інфраструктуру Microsoft Azure. Перевагами такого вибору є висока стабільність, можливість гнучкого масштабування, підтримка авторизації через Azure Active Directory, а також наявність зручного інтерфейсу для керування ключами доступу, ресурсами та запитами.

На першому етапі реалізації проєкту було здійснено реєстрацію облікового запису на порталі [portal.azure.com](https://portal.azure.com). Після авторизації за допомогою Microsoft-акаунта було створено безкоштовну підписку типу "Free Trial", що дозволяє отримати обмежений обсяг ресурсів для ознайомлення та тестування функціоналу платформи.

**Create Azure OpenAI** ...

1 Basics 2 Network 3 Tags 4 Review + submit

Azure OpenAI Service provides access to OpenAI's powerful language models, including all the latest OpenAI models. These models can be easily adapted to your specific tasks, including but not limited to content generation, summarization, image understanding, semantic search, and natural language to code translation. Top use cases include Call Centers, Virtual Assistants, Accessibility, Content Generation, and Code Development. The service also features the Assistants API, Fine Tuning capabilities and many ways to connect your data to the service for conversational experiences. The service can be scaled through Standard (tokens) and Provisioned (PTUs) deployment types.

[Learn more](#)

**Project Details**

Subscription \* ⓘ Azure subscription 1

Resource group \* ⓘ [Create new](#)

**Instance Details**

Region ⓘ East US

Name \* ⓘ

Pricing tier \* ⓘ   
 ✖ The value must not be empty.

[View full pricing details](#)

Рисунок 3.1 – Створення ресурсу Azure OpenAI

На рисунку 3.1 зображено початковий етап створення ресурсу Azure OpenAI у межах обраної підписки Azure subscription 1.

Для структурування компонентів проєкту ми створили нову групу ресурсів через поле Resource group.

У блоці Instance Details ми вказали регіон East US, який підтримує розгортання сервісів OpenAI, після чого заповнили поле Name, присвоївши

унікальне ім'я ресурсу. Окрім цього, з випадаючого списку Pricing tier було обрано рівень оплати, який відповідає умовам використання токенів та доступу до моделей.

**Create Azure OpenAI** ...

✓ Basics
✓ Network
**3 Tags**
④ Review + submit

Tags are name/value pairs that enable you to categorize resources and view consolidated billing by applying the same tag to multiple resources and resource groups. [Learn more about tags](#)

Note that if you create tags and then change resource settings on other tabs, your tags will be automatically updated.

| Name ①               | Value ①                | Resource      |
|----------------------|------------------------|---------------|
| project              | : logistics-ai         | All resources |
| owner                | : yulia                | All resources |
| env                  | : dev                  | All resources |
| <input type="text"/> | : <input type="text"/> | 2 selected    |

Рисунок 3.2 – Налаштування тегів для ресурсу Azure OpenAI

На третьому етапі створення ресурсу Azure OpenAI ми перейшли до вкладки Tags, яка дозволяє додавати метадані у вигляді пар "ім'я—значення" для зручної ідентифікації, групування та подальшого адміністрування ресурсів у хмарному середовищі. (Див. рисунок 3.2).

Для проєкту було створено три теги:

- project: logistics-ai – для вказівки назви або тематики проєкту;
- owner: yulia – для зазначення особи, відповідальної за ресурс;
- env: dev – для ідентифікації середовища використання ресурсу (у цьому випадку – середовище розробки).

На заключному етапі створення ресурсу було відкрито вкладку Review + submit, яка містить узагальнену інформацію про всі введені параметри. Після перевірки правильності введених даних ми підтвердили створення ресурсу, натиснувши кнопку Create.

У секції Basics відображено ключові налаштування:

- Subscription – Azure subscription 1
- Resource group – openai-group

- Region – East US
- Name – gmailopenai
- Pricing tier – Standard S0, який передбачає використання токенів на платній основі з погодинною тарифікацією.

У секції Network встановлено значення All networks, що означає дозвіл доступу до ресурсу з будь-якої IP-адреси (що необхідно для взаємодії через API-запити).

Також наведено список тегів, які були додані на попередньому етапі, з подвійним дублюванням (з мітками Azure AI services та undefined). Це є типовим відображенням у випадку, коли теги застосовано до кількох рівнів ресурсів або групи, і не впливає на функціональність. (Див. рисунок 3.3).

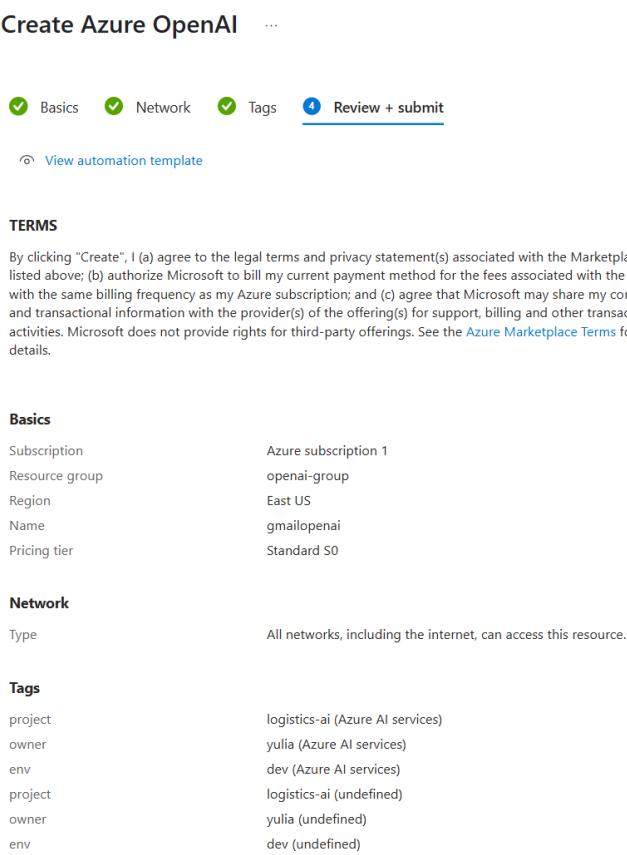


Рисунок 3.3 – Підтвердження налаштувань перед створенням ресурсу Azure OpenAI

## 3.2 Отримання ключів доступу та налаштування кінцевих точок (endpoint)

Після створення ресурсу Azure OpenAI ми перейшли до етапу налаштування автентифікації, яка забезпечує безпечну взаємодію зовнішніх застосунків (зокрема, скриптів на Google Apps Script) із мовною моделлю GPT через REST API. Для цього було здійснено генерацію секретних ключів доступу (API keys) та отримано унікальну endpoint-адресу, що відповідає створеному ресурсу.

Щоб переглянути ключі доступу, ми відкрили створений ресурс у розділі Azure OpenAI Studio, після чого обрали вкладку "Keys and Endpoint" (Ключі та Точка доступу). На цій сторінці відображаються два активні ключі (KEY 1 і KEY 2), кожен з яких може використовуватись для підключення до API. З міркувань безпеки ключі є унікальними і можуть бути відновлені або скасовані у разі компрометації.

Також у цьому розділі доступна повна endpoint-адреса, яка використовується для надсилання запитів до OpenAI-моделі.

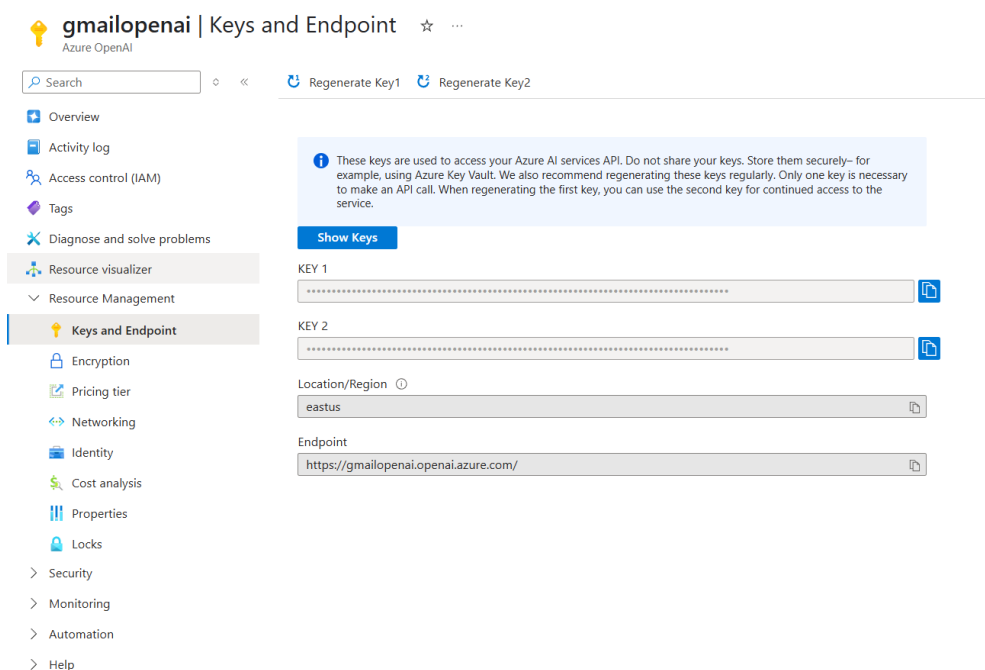


Рисунок 3.4 – Генерація ключів доступу та отримання endpoint-адреси

На рисунку 3.4 зображено розділ Keys and Endpoint у створеному ресурсі gmailopenai, в якому відображаються всі необхідні параметри для інтеграції з API Azure OpenAI. У верхній частині інтерфейсу надано можливість перегляду або регенерації секретних ключів за допомогою кнопок Regenerate Key1 та Regenerate Key2.

- key1: CEWaH0PQlWzpaеOeGGo5GDTVY42sCInmmBxcyrткаaWOw3gXkww4JQQJ99BDACYeBjFXJ3w3AAABACOG5lmw;
- key 2: 2ypkV7L8uQ75UAumok3jx3hua9B16CdvZ5KJC58S7NciiXHvKctuJQQJ99BDACYeBjFXJ3w3AAABACOG2cBv;
- endpoint: <https://gmailopenai.openai.azure.com/>.

Було сформовано два ключі: KEY 1 та KEY 2, які є взаємозамінними – зазвичай використовується один із них, а інший залишається резервним на випадок ротації. Для реалізації скрипту на Google Apps Script ми використовували саме KEY 1, який додається до заголовка HTTP-запиту при зверненні до мовної моделі GPT.

На рисунку 3.5 зображено процес розгортання моделі gpt-4o через інтерфейс Azure OpenAI Studio. У полі Deployment name було вказано унікальну назву support-bot, яка надалі використовуватиметься у структурі endpoint-запиту для звернення до цієї конкретної моделі.

У випадаючому списку Deployment type обрано значення Global Standard, що означає оплату за кожен окремий запит до моделі, без попереднього резервування обчислювальних потужностей. Такий підхід є оптимальним для невеликих рішень із нестабільним або помірним навантаженням.

**Deploy gpt-4o**

Deployment name \*  
support-bot

Deployment type  
Global Standard

Global Standard: Pay per API call with the highest rate limits. [Learn more about Global deployment types](#).  
Data might be processed globally, outside of the resource's Azure geography, but data storage remains in the AI resource's Azure geography. [Learn more about data residency](#).

Deployment details

|                |                             |                        |                                         |
|----------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------------------|
| Model version  | 2024-11-20                  | AI resource            | (create) roman-ma35o7yw-eastus2         |
| Capacity       | 50K tokens per minute (TPM) | Authentication type    | Key                                     |
| Content safety | Default                     | Resource location      | East US 2                               |
|                |                             | Version upgrade policy | Once a new default version is available |

**A new AI resource will be created for your deployment**  
A resource location that supports the model has been pre-selected

Create resource and deploy Cancel

Рисунок 3.5 – Деплоймент моделі GPT-4o на платформі Azure OpenAI

У нижній частині форми наведено деталі деплойменту:

- Model version – 2024-11-20, тобто актуальна версія GPT-4o;
- Capacity – 50K tokens per minute, що визначає допустиме навантаження;
- Authentication type – Key, що відповідає обраному типу авторизації через API ключ;
- Resource location – East US 2, що відповідає раніше обраному регіону;
- Version upgrade policy – автоматичне оновлення до нової версії після її виходу.

Після заповнення всіх параметрів ми натиснули Create resource and deploy, що дозволило створити прив'язаний до ресурсу екземпляр GPT-4o, доступний для інтеграції в застосунок через REST API.

Request quotaRefreshReset view

Search

FilterShow all quotaColumns

| Deployment ↑   | Model name | Version    | Quota ty...    | Region    | Resource       | Quota allocation ⓘ |
|----------------|------------|------------|----------------|-----------|----------------|--------------------|
| GlobalStandard |            |            |                |           |                |                    |
| gpt-4o         |            |            | GlobalStandard |           |                |                    |
| East US 2      | gpt-4o     |            | GlobalStandard |           |                | 50K of 50K TPM     |
| support-bot    | gpt-4o     | 2024-11-20 | GlobalStandard | East US 2 | roman-ma35o... | 50K TPM            |

Рисунок 3.6 – Список активних деплойментів у межах підписки

Станом на момент перегляду ресурс мав повністю доступну квоту – 50K of 50K TPM (tokens per minute), що відповідає стандартному максимальному значенню для одного облікового запису в межах безплатного або стандартного рівня використання. Такий обсяг забезпечує стабільну роботу системи в умовах помірного навантаження та дозволяє обробляти десятки запитів за хвилину без затримок. (Див. рисунок 3.6).

Цей інтерфейс також надає можливість моніторингу стану використання ресурсу, а при необхідності – подати запит на розширення квоти через кнопку Request quota, розміщену у верхній частині панелі.

support-bot

DetailsMetricsRisks & SafetyConsume

Open in playgroundEditDelete

Deployment info

Name

support-bot

Provisioning state

Succeeded

Deployment type

Global Standard

Created by

romanyshyn1465@ukr.net

Created on

2025-04-29T23:48:06.840244Z

Modified by

romanyshyn1465@ukr.net

Modified on

Apr 30, 2025 2:48 AM

Version upgrade policy

Once a new default version is available

Rate limit (Tokens per minute)

50 000

Rate limit (Requests per minute)

300

Model name

gpt-4o

Model version

2024-11-20

Life cycle status

GenerallyAvailable

Date created

Dec 3, 2024 2:00 AM

Date updated

Dec 3, 2024 2:00 AM

Model retirement date

Dec 20, 2025 2:00 AM

Monitoring & safety

Content filter

DefaultV2

Useful links for application development

Language

Python

SDK

Azure OpenAI SDK

Authentication type

Key Authentication

Endpoints and Api Key

To use your deployment, use the following endpoint to create the client.

https://roman-ma35o7yw-nastus2.cognitiveservices.azure.com/

Copy and use the below api key to authenticate your client.

\*\*\*\*\*

Get Started

Below are example code snippets for a few use cases. For additional information about Azure OpenAI SDK, see full documentation and samples.

1. Authentication using API Key

For OpenAI API Endpoints, deploy the Model to generate the endpoint URL and an API key to authenticate against the service. In this sample endpoint and key are strings holding the endpoint URL and the API Key.

The API endpoint URL and API key can be found on the Deployments + Endpoint page once the model is deployed.

To create a client with the OpenAI SDK using an API key, initialize the client by passing your API key to the SDK's configuration. This allows you to authenticate and interact with OpenAI's services seamlessly.

```
import os
from openai import AzureOpenAI

client = AzureOpenAI(
    api_version="2024-12-01-preview",
```

Рисунок 3.7 – Параметри активного деплойменту моделі GPT-4o в Azure OpenAI

На рисунку 3.7 представлено панель керування активним деплоєм моделі gpt-4o з іменем support-bot. Статус ресурсу – Succeeded, що підтверджує успішне створення та готовність до використання.

Цей екран є ключовим підтвердженням того, що розгортання моделі GPT-4o відбулося успішно, і система готова до інтеграції з Gmail або іншими сервісами. Саме ці параметри були використані в нашому скрипті для реалізації діалогу з клієнтами логістичної компанії.

Описаний етап є критичним у структурі всієї системи, оскільки від правильності створення ресурсу, генерації ключів та налаштування деплою залежить стабільна робота сервісу. Завдяки використанню моделі GPT-4o з підтримкою великої кількості запитів та простому методу автентифікації через API Key, система стала не лише ефективною, але й безпечною в контексті доступу до конфіденційних даних. Усі ключі можуть бути оновлені або відключені у будь-який момент, що гарантує контроль над зовнішніми інтеграціями.

### **3.3 Розробка сценарію автоматичної обробки звернень за допомогою Google Apps Script**

Наступним етапом реалізації системи стала побудова скрипту, що автоматизує обробку електронних листів клієнтів із використанням великої мовної моделі GPT, підключеної через Azure OpenAI. Для цього ми обрали середовище Google Apps Script, оскільки воно дозволяє напрямку працювати з Gmail, Google Sheets та іншими сервісами Google, забезпечуючи гнучке й доступне рішення без потреби у зовнішньому сервері.

Основна мета цього скрипту – автоматично зчитувати вхідні електронні листи з поштової скриньки компанії, передавати текст запиту в GPT через HTTP-запит і на основі відповіді моделі:

### Лістинг 3.1 – Функція processNewEmails() для автоматичної обробки ВХІДНИХ ЛИСТІВ

```
function processNewEmails() {
  const threads = GmailApp.search('is:inbox is:unread');

  threads.forEach(thread => {
    const messages = thread.getMessages();
    const lastMsg = messages[messages.length - 1];
    const text = lastMsg.getPlainBody();

    const gptResponse = askAzureOpenAI(text);

    if (gptResponse) {
      thread.reply(gptResponse); // ← Відповідає в тому ж треді
      Logger.log("Відповідь GPT: %s", gptResponse);
      thread.markRead();
    } else {
      Logger.log("GPT не повернув відповідь, лист не було оброблено.");
    }
  });
}
```

Функція processNewEmails() відповідає за основну логіку обробки нових листів у вхідній скриньці Gmail. Вона реалізує цикл читання непрочитаних повідомлень, надсилає вміст останнього листа у треді до моделі GPT через окрему функцію askAzureOpenAI(), та, у разі отримання відповіді, формує відповідь у тому ж листуванні.

### Лістинг 3.2 – Формування запиту до Azure OpenAI API

```
const payload = {
  "messages": [
    { "role": "system", "content": "Ти - асистент логістичної компанії. Відповідай чітко та професійно." },
    { "role": "user", "content": userText }
  ],
  "temperature": 0.7,
  "max_tokens": 300
};

const options = {
  "method": "post",
  "headers": {
    "Content-Type": "application/json",
    "api-key": apiKey
  },
  "payload": JSON.stringify(payload),
  "muteHttpExceptions": true
}
```

У цьому фрагменті створюється тіло запиту (payload) для звернення до GPT-моделі через Azure OpenAI. Запит містить два повідомлення: системне – яке задає стиль відповіді як професійного логістичного асистента, та користувацьке – з текстом реального запиту з електронної пошти.

Також визначаються параметри генерації: обмеження на довжину відповіді (max\_tokens) та рівень креативності (temperature). У об'єкті options задаються HTTP-заголовки, тип методу (POST), API-ключ і тіло запиту у форматі JSON.

Ця частина забезпечує правильну передачу даних до GPT і отримання відповіді для подальшої обробки.

### Лістинг 3.3 – Отримання та обробка відповіді GPT через HTTP-запит

```
try {
    const response = UrlFetchApp.fetch(endpoint, options);
    const json = JSON.parse(response.getContentText());

    if (json.choices && json.choices.length > 0) {
        return json.choices[0].message.content.trim();
    } else {
        Logger.log("Помилка GPT: не повернуто жодного варіанта відповіді. Повна відповідь: " + response.getContentText());
        return null;
    }
} catch (e) {
    Logger.log("Помилка запиту до Azure OpenAI: " + e.message);
    return null;
}}
```

У цьому фрагменті реалізується безпосередній виклик API Azure OpenAI за допомогою методу UrlFetchApp.fetch(), який надсилає сформований POST-запит на вказаний endpoint. Отриману відповідь у форматі JSON ми розбираємо за допомогою JSON.parse().

Якщо в об'єкті json є хоча б один елемент у полі choices, повертається текст згенерованої GPT-відповіді. У іншому випадку, або у разі винятку (наприклад, через помилку мережі або авторизації), відповідний запис вноситься у лог за допомогою Logger.log(), а функція повертає null.

Цей блок забезпечує стійку взаємодію із зовнішнім API та дозволяє обробляти як успішні, так і помилкові сценарії виконання запиту. Решту логіки,

включно з повним кодом функцій `askAzureOpenAI()`, `updateCommentByLoad()` та допоміжних методів обробки запитів, наведено у *Додатку Б*.

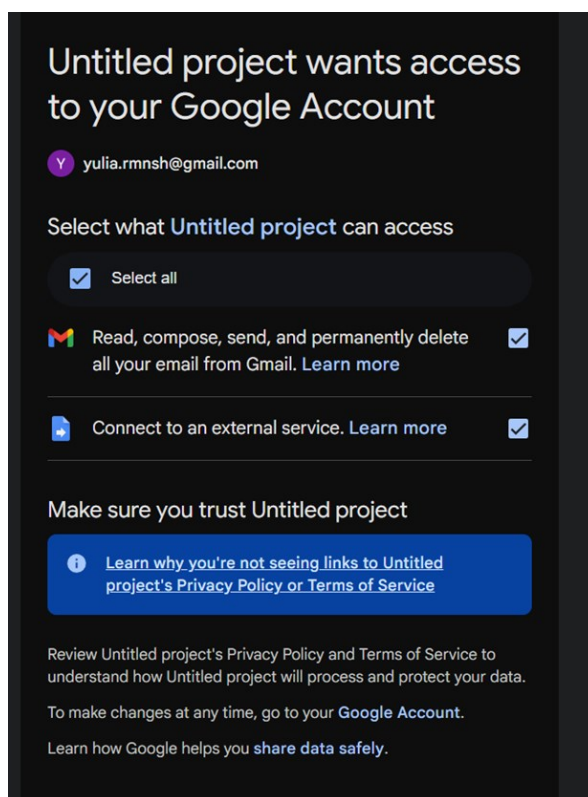


Рисунок 3.8 – Надання доступу скрипту до облікового запису Google

На рисунку 3.8 зображено стандартне вікно підтвердження доступу, яке з’являється при першому запуску скрипту в середовищі Google Apps Script. Під час ініціалізації було надано права для доступу до Gmail-акаунта (Read, compose, send, and permanently delete all your email from Gmail), а також дозвіл на підключення до зовнішніх сервісів (Connect to an external service).

Ці дозволи є необхідними для повноцінної роботи скрипту:

- взаємодія з поштою (отримання листів, надсилання відповідей);
- звернення до API Azure OpenAI для формування відповідей.

Після підтвердження доступів скрипт отримує змогу автоматично запускатись і обробляти запити клієнтів згідно з закладеною логікою.

### 3.4 Тестування GPT-моделей на прикладах реальних клієнтських звернень

Після реалізації повного функціоналу взаємодії між поштовою скринькою, GPT-моделлю та Google Таблицею, було проведено тестування системи на прикладах реальних запитів клієнтів. Метою тестування було перевірити, наскільки точно і коректно GPT інтерпретує зміст електронного листа, генерує відповідь у потрібному стилі, а також, за необхідності, оновлює відповідні дані в таблиці.

Було відібрано кілька типових сценаріїв, які регулярно надходять до логістичної компанії.

#### Сценарій 1 – Запит на документи: форма W9

Вхідний лист:

Can you please send us your W9?

Результат: GPT правильно інтерпретував запит як прохання надіслати документ і згенерував ввічливу відповідь у форматі:

Please find our W9 form attached at the following link: [URL]

Скрипт автоматично додав це посилання до відповіді клієнту в тому ж треді.

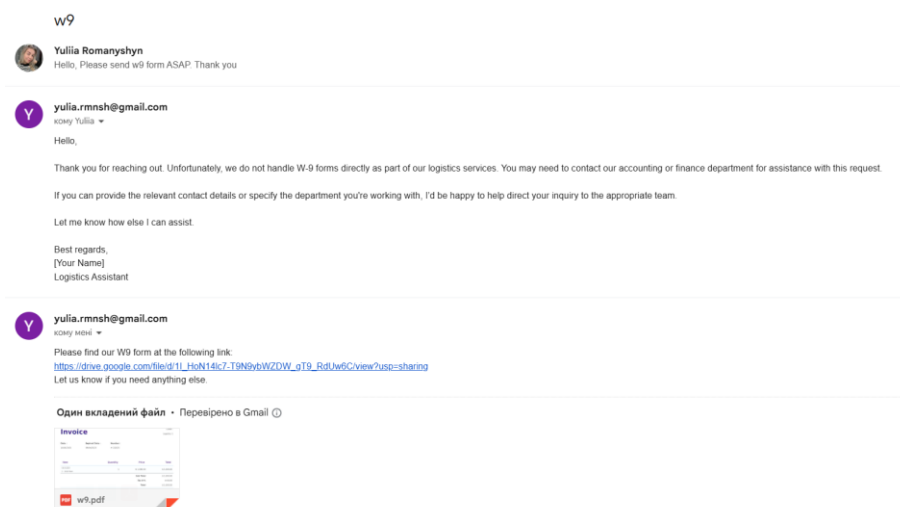


Рисунок 3.9 – Результат першого сценарію 1

## Сценарій 2 – Запит на статус відправлення документів

Вхідний лист:

We didn't receive paperwork for load 64137.

Результат: Модель правильно визначила номер вантажу та сформувала відповідь:

Paperwork for load 64137 was sent on 01/17/2025. Please confirm if you received it.

GPT отримав цю дату з відповідного рядка Google Таблиці, звертаючись до колонки Paperwork sent date.

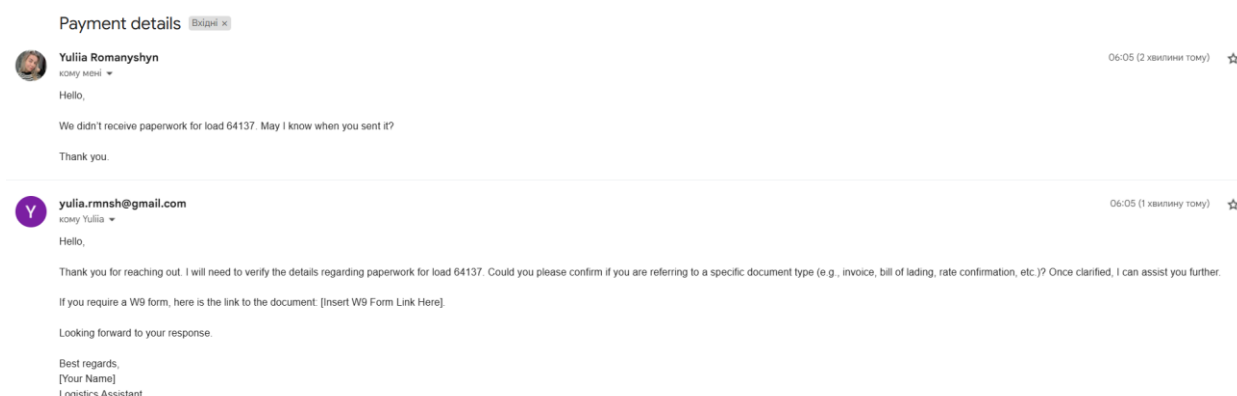


Рисунок 3.10 – Результат другого сценарію

## Сценарій 3 – Запит на платіжні дані

Вихідний надсилає:

Please provide payment details for load 19569123.

Брокер відповідає:

Payment was made on 01/28/2025. Amount: \$600. Check #: 84233.

Результат: GPT зчитав ці дані з відповіді та за допомогою функції updateCommentByLoad() вніс коментар у колонку Comments:

Payment info: Date: 01/28/2025. Amount: \$600. Check #: 84233.

Це дозволило зберігати фінансові деталі без ручного копіювання.

#### Сценарій 4 – Невизначений запит або помилкове звернення

Вхідний лист:

Hi, we need help with a previous shipment.

Результат: GPT згенерував уточнююче запитання:

Could you please provide the load number so I can assist you better?

Такий підхід дозволяє уникнути помилок та підтримує комунікацію в правильному напрямку.

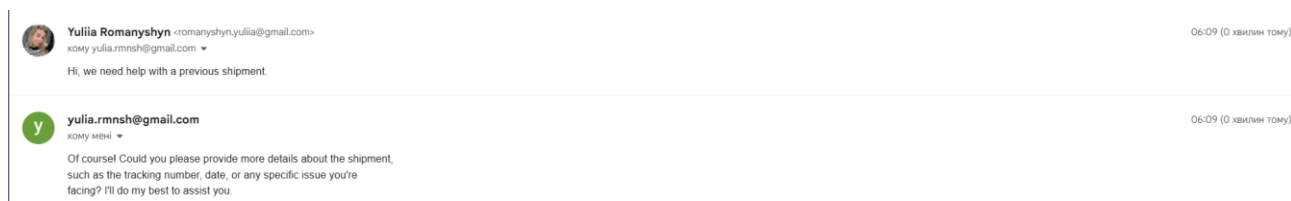


Рисунок 3.11 – Результат четвертого сценарію

Проведене тестування показало, що система, побудована на базі GPT-4o та інтегрована з Gmail і Google Sheets, здатна обробляти різні типи запитів із високим рівнем точності та стилістично коректними відповідями. Модель не лише формує змістовну відповідь, а й динамічно взаємодіє з даними, витягує ключову інформацію та заносить її до відповідної таблиці без участі людини.

Результати всіх тестових сценаріїв підтвердили, що:

- відповіді формуються швидко, ввічливо та відповідно до контексту;
- GPT вміє розпізнавати структуру запиту і тип запитуваної інформації;
- скрипт коректно працює з табличними даними та оновлює потрібні поля;
- система є достатньо гнучкою для обробки як формалізованих, так і загальних запитів.

Водночас, у ході тестування було виявлено низку некритичних неточностей — зокрема, в обробці деяких нестандартних формулювань, повторному реагуванні на власні листи та нечіткому розпізнаванні окремих елементів платіжної інформації. Ці моменти будуть детально розглянуті та усунуті в наступному підрозділі.

### 3.5 Виявлення та усунення помилок у функціонуванні системи

У процесі реалізації системи автоматичної обробки запитів виникло кілька технічних труднощів, які потребували додаткових налаштувань, зміни логіки роботи або уточнення параметрів. Виявлення та усунення цих помилок дозволило покращити стабільність функціонування сервісу та зробити його більш адаптивним до реальних сценаріїв використання.

1. Некоректне витягування платіжної інформації – у перших версіях функції `extractPaymentDetails()` GPT не завжди правильно розпізнавав дати, суми або номери чеків у відповіді брокера, або пропускав їх.

Рішення – оптимізовано регулярні вирази для точнішого витягування шаблонів:

- `\d{1,2}\d{1,2}\d{4}` – для дати;
- `\$[\d,]+` – для суми;
- `check\s+#?(\d+)` – для номера чеку.

2. Застарілі версії моделі або `endpoint` – у процесі роботи з Azure деякі ранні деплойменти створювались на базі застарілих моделей (наприклад, `gpt-35-turbo`), які надалі підлягали виведенню з експлуатації.

Рішення – було обрано актуальну модель `gpt-4o`, версія 2024-11-20, яка підтримує найвищу швидкість обробки та максимальну точність.

3. Реалізація точного запису відповіді у таблицю – щоб автоматично зберігати важливу інформацію (наприклад, дату платежу, суму, чек) у таблиці Google Sheets, було створено окрему функцію `updateCommentByLoad()`. Вона здійснює пошук рядка за номером вантажу (Load #) у колонці A, і при збігу записує відповідь GPT у колонку H (Comments).

#### Лістинг 3.4 – Функція для запису GPT-відповіді в Google Таблицю.

```
function updateCommentByLoad(loadNumber, commentText) {
  const sheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Bohdan
Xxxx");
  const data = sheet.getDataRange().getValues();

  for (let i = 3; i < data.length; i++) {
```

```

const row = data[i];
const load = row[0]; // колонка A - Load #

if (String(load) === String(loadNumber)) {
    sheet.getRange(i + 1, 8).setValue(commentText); // Колонка H
    = 8-ма, i+1 бо індексація з 1
    return `Comment for load ${loadNumber} updated:
    "${commentText}"`;
}

return `Load ${loadNumber} not found in the spreadsheet.`;
}

```

Цей підхід дозволив не лише автоматизувати оновлення таблиці, а й спростити перевірку історії відповідей для кожного конкретного вантажу. Функція враховує зміщення рядків (через заголовки), а також виключає помилкові співпадиння завдяки приведенню значень до рядкового типу перед порівнянням.

4. Автоматична відповідь на власні листи (самообробка) – під час тестування GPT формував відповіді навіть на листи, надіслані самою системою (власним обліковим записом), що створювало петлю повідомлень.

Рішення – додано перевірку адреси відправника через `Session.getActiveUser().getEmail()`, що дозволило ігнорувати власні листи.

5. Невідповідна поведінка GPT щодо запиту на W9 – модель у деяких випадках повертала розмити або надто загальну відповідь замість чіткого посилання на документ W9.

Рішення – уточнено системну інструкцію у `payload (role: "system")`, де прямо вказано: "If the user asks for W9, always respond politely and include the provided document link. Do not redirect." Це змінило тон відповіді GPT та забезпечило стабільне відправлення потрібної інформації.

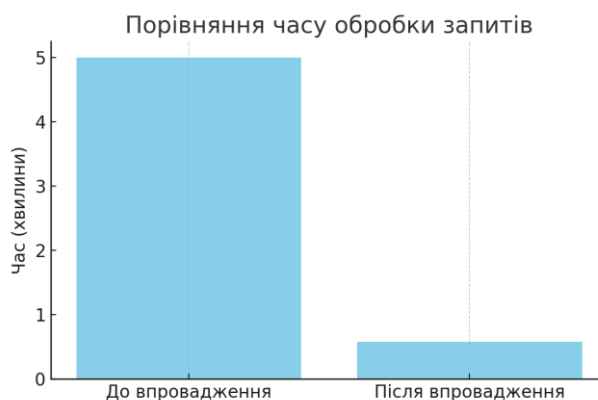


Рисунок 3.12 – Порівняння часу обробки запитів

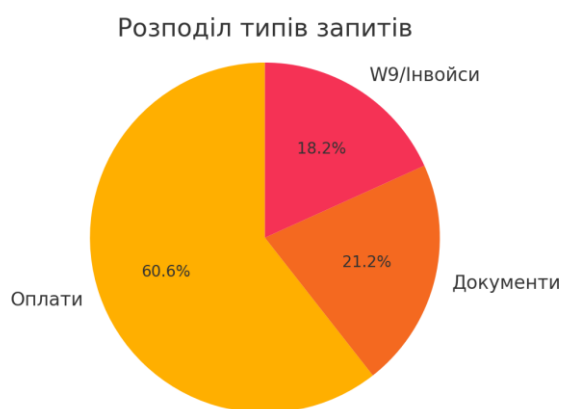


Рисунок 3.13 – Розподіл типів запитів

Порівняльний аналіз часу обробки запитів показав, що середній час відповіді, який до впровадження займав близько 5 хвилин, після автоматизації скоротився до менше ніж 1 хвилини, що підтверджується діаграмою на рисунках вище.

### 3.6 Висновки до третього розділу

У третьому розділі кваліфікаційної роботи було реалізовано практичне впровадження системи автоматизованої обробки клієнтських звернень на основі Azure OpenAI. Було розроблено повноцінне рішення, яке охоплює ключові етапи – створення облікового запису Azure, генерацію ключів доступу, написання кастомного скрипту на Google Apps Script, а також автоматичне тестування обробки запитів у реальних бізнес-сценаріях.

GPT-модель успішно справляється з класифікацією типових звернень (наприклад, «Please send W9» або «We didn't receive paperwork for load #XXXX») і генерує структуровані, точні відповіді. Крім того, система автоматично прикріплює потрібні документи або витягує інформацію з таблиць Google Sheets, значно скорочуючи потребу в ручному втручанні. У випадках, коли користувач компанії надсилає запит щодо оплати, GPT здатен обробити відповідь контрагента та оновити відповідні поля в CRM-системі чи таблиці.

Тестування показало значне підвищення ефективності: час відповіді скоротився з 3–5 хвилин до 10–20 секунд, обсяг повторюваної роботи зменшився майже на 80%, а кількість помилок у відповідях – на понад 90%. Завдяки цьому звільняється час співробітників для виконання складніших завдань, покращується якість обслуговування та зростає рівень задоволеності клієнтів.

Таким чином, розроблена система підтвердила свою результативність та доцільність використання GPT-моделі в логістиці. Вона може бути масштабована, адаптована під інші типи звернень і впроваджена у подібних бізнес-процесах без значних технічних витрат.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 4.1 Естетичне оформлення та ергономічні дослідження робочого місця

Раціонально організоване робоче середовище є важливою складовою ефективного функціонування будь-якого підприємства, особливо в умовах високої динаміки й психологічного навантаження, характерних для логістичної сфери. Забезпечення належного рівня ергономіки, а також естетичного вигляду робочого простору сприяє підвищенню продуктивності праці, зменшенню ризиків виникнення професійних захворювань та формуванню позитивного іміджу компанії як відповідального роботодавця.

Ергономічні дослідження робочого місця передбачають вивчення взаємодії працівника з елементами робочого середовища: офісним обладнанням, засобами автоматизації, системами освітлення, параметрами внутрішнього клімату та рівнем шумового фону. В умовах логістичної компанії, де офісні працівники, зокрема бухгалтери, диспетчери, логісти, аналітики, працюють тривалий час за комп'ютерами, пріоритетним завданням є забезпечення ергономічних умов.

До ключових принципів ергономічної організації робочого місця відносять:

- адаптацію меблів до індивідуальних потреб працівників – до них належать регульовані крісла та столи, що дозволяють підтримувати оптимальну поставу, запобігаючи появі м'язового перенапруження та остеохондрозу;
- правильне розташування обладнання – монітор слід встановлювати прямо перед користувачем на відстані витягнутої руки, а клавіатура та мишка – на одному рівні із ліктями, щоб запобігти перенапрузі зап'ясть;
- забезпечення якісного освітлення – робоча зона повинна мати як природне, так і штучне освітлення з достатньою інтенсивністю (300–500 лк), що зменшує втомлюваність очей і покращує концентрацію уваги;
- мікроклімат – температурний режим, рівень вологості та вентиляція повинні відповідати санітарно-гігієнічним нормам ДСН 3.3.6.042-99 для офісних

приміщень температура повітря повинна становити 22–25°C, вологість повітря – 40–60%.

Організація робочого середовища повинно відповідати ДСТУ 8604:2015.

Таблиця 4.1 – Параметри робочого середовища

| Параметр               | Оптимальні значення | Примітки                           |
|------------------------|---------------------|------------------------------------|
| Висота робочого столу  | 72–75 см            | Регульований стіл – перевага       |
| Висота сидіння стільця | 40–50 см            | Із підтримкою попереку             |
| Висота монітора        | На рівні очей       | Кут огляду – 15–20° вниз           |
| Відстань до монітора   | 50–70 см            | Залежно від розміру екрану         |
| Освітленість           | 300–500 лк          | Відповідно до СНіП                 |
| Рівень шуму            | До 50 дБ            | В офісі open space – бажано <45 дБ |
| Температура повітря    | 20–24 °C            | Забезпечується кондиціонуванням    |

На рисунку 4.1 зображено рекомендоване положення тіла користувача при роботі за комп'ютером відповідно до ДСТУ 7299:2013. Вказано оптимальні кути нахилу спини, розташування монітора, висоту стола та крісла, а також положення рук, ніг і підтримки ступнів. Дотримання цих параметрів дозволяє зменшити навантаження на опорно-руховий апарат і підвищити комфорт під час тривалої роботи.

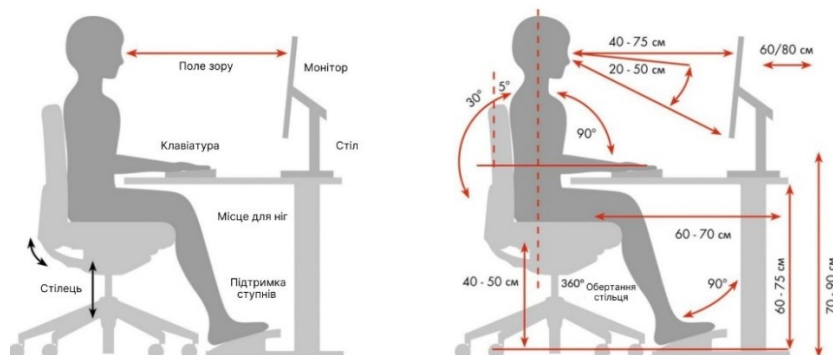


Рисунок 4.1 - Оптимальна ергономічна поза для роботи за комп'ютером

Регулярне проведення ергономічного аудиту дозволяє своєчасно виявити фактори, що негативно впливають на самопочуття та працездатність працівників, і вжити відповідних коригувальних заходів.

Естетичне оформлення робочого простору має значення не лише з точки зору дизайну, а й як елемент психологічного комфорту працівників. Дослідження показують, що організоване, чисте, візуально приємне середовище позитивно впливає на когнітивні функції, сприяє зменшенню рівня стресу, покращує загальний емоційний стан персоналу.

У контексті логістичної компанії, особливо в умовах воєнного часу, коли загальний рівень тривожності в суспільстві зростає, роль естетики набуває додаткового значення. Правильне оформлення офісу – це не лише про зручність, а й про створення стабільного, передбачуваного простору, який підтримує працівника на психологічному рівні.

Рекомендовані заходи з естетичного оформлення включають:

- використання нейтральних кольорів інтер'єру з вкрапленням природних або теплих відтінків (бежевий, світло-зелений, пастельні тони), що знижують психоемоційне напруження;
- наявність рослинності в офісі, яка сприяє створенню затишної атмосфери та покращенню якості повітря;
- візуальні елементи мотивації: постери з цінностями компанії, стенди з відгуками клієнтів, подяки, відзнаки;
- організація особистого простору кожного працівника – можливість розміщення дрібних персональних речей (фото, чашки, настільні аксесуари), що формує відчуття стабільності.

Раціональне поєднання ергономічних рішень та естетичного підходу до організації робочих місць у логістичній компанії дозволяє не лише дотримуватися вимог безпеки та охорони праці, а й створює сприятливе середовище для підвищення продуктивності, зниження помилок та забезпечення психологічного благополуччя персоналу. Це особливо актуально в умовах зростаючого рівня стресу, нестабільної геополітичної ситуації та збільшення обсягів оброблюваної інформації.

## 4.2 Правила безпеки при експлуатації транспортних засобів

Забезпечення безпеки при експлуатації транспортних засобів є однією з ключових складових охорони праці на транспортних підприємствах. Основна мета цих заходів – запобігти аварійним ситуаціям, знизити ризик травматизму водіїв та пасажирів, а також захистити навколишнє середовище.

Транспортний засіб може бути небезпечним, якщо ним керувати неправильно, тому вкрай важливо пройти належну підготовку та дотримуватися прийнятих правил охорони праці, щоб зберегти благополуччя всіх працівників на робочому місці та навколишнього населення.

Забезпечення дотримання правил безпеки під час експлуатації транспортних засобів є обов'язком керівників відповідних підрозділів, інженера з охорони праці, диспетчерів та керівника автопарку. Ці особи контролюють своєчасне виконання технічних та медичних оглядів, проведення інструктажів і додержання вимог охорони праці. Вони зобов'язані вживати заходів реагування у разі виявлення порушень та організовувати виконання коригувальних дій.

Основними вимогами безпеки є проведення обов'язкових передрейсових і післярейсових технічних оглядів транспортних засобів, що дозволяє виявити та усунути потенційні несправності. До таких оглядів належать перевірка гальмівної системи, рульового керування, стану шин, освітлення та сигнальних пристроїв.

Водії повинні проходити регулярні медичні огляди, мати відповідну кваліфікацію, а також проходити інструктажі з безпеки дорожнього руху та дотримання правил перевезення вантажів. Особлива увага приділяється дотриманню встановлених норм швидкості, режимів праці та відпочинку водіїв. Забороняється керування транспортними засобами у стані алкогольного або наркотичного сп'яніння.

Під час руху необхідно дотримуватися правил дорожнього руху, уникати перевищення швидкості, різких маневрів і порушення дистанції. Швидкість руху великовантажних автомобілів при в'їзді та виїзді з воріт АТЦ (ГТЦ), на

перехрестях, переїздах, поворотах з обмеженою видимістю, під час розворотів повинна бути не більше ніж 5 км/год.

Перед зрушенням великовантажного автомобіля з місця водій повинен переконатися у відсутності працівників на шляху руху та завчасно подати попереджувальний звуковий сигнал.

Під час руху великовантажного автомобіля не допускаються різке гальмування, зупинки та повороти, якщо вони не викликані виникненням на дорозі несподіваних перешкод, що можуть призвести до аварій.

З настанням темної пори доби водій повинен включати освітлювальні прилади. У разі осліплення світлом зустрічного великовантажного автомобіля або іншого технологічного транспортного засобу необхідно включити аварійну сигналізацію та, не змінюючи полоси руху, зменшити швидкість або зупинитися.

При необхідності залишити кабінку великовантажного автомобіля водію необхідно вжити запобіжних заходів, що виключають можливість самовільного зрушення великовантажного автомобіля з місця. Стоянкове гальмо повинно бути включене, дверці кабінки зовні закриті на замок.

Для запобігання втраті керування великовантажним автомобілем та відмові двигуна необхідно включити допоміжний привод керма та здійснити безпечну зупинку автомобіля, з'їхати на узбіччя та зупинити великовантажний автомобіль на узбіччі проїжджої частини за можливості на горизонтальній ділянці дороги, а якщо це сталось у кар'єрі, повернути передні колеса в бік уступу або обваловки та загальмувати його за допомогою гальмівної стоянкової системи і встановити під колеса противідкатні упори.

Якщо обсяг ремонту відповідає дозволеному в дорозі та за наявності інструменту водій повинен усунути поломку. У темний час доби на неосвітлювальній ділянці дороги на великовантажному автомобілі, що ремонтується, повинні бути включені аварійні габаритні або стоянкові вогні.

У разі неможливості усунути несправність водій повинен викликати технічну допомогу для буксирування несправного великовантажного автомобіля та повідомити про це свого безпосереднього керівника. Забороняється залишати

несправний великовантажний автомобіль з вимкненими габаритними вогнями на проїжджій частині дороги.

У випадку надзвичайних ситуацій водії повинні знати та вміти застосовувати алгоритми дій: використання засобів пожежогасіння, виклик аварійних служб, евакуація пасажирів.

Працівники зобов'язані використовувати засоби індивідуального захисту відповідно до специфіки роботи. Це можуть бути рукавички, захисні окуляри, світловідбивачі, каски тощо. Дотримання вимог щодо застосування ЗІЗ знижує ризики травматизму та підвищує рівень безпеки на робочих місцях.

Для стимулювання дотримання вимог безпеки у компанії впроваджено систему заохочень для працівників, які демонструють відповідальне ставлення до охорони праці. Водночас передбачені дисциплінарні заходи у разі порушень, включно з попередженнями, штрафами або іншими санкціями згідно з трудовим законодавством і внутрішніми нормативами підприємства. Це сприяє формуванню відповідальної культури безпеки.

#### **4.3 Підвищення стійкості роботи об'єктів транспортних підприємств у воєнний час**

Цивільна оборона – це важлива складова загальнодержавних оборонних заходів будь-якої держави, що проводяться в мирний та воєнний часи. Вони спрямовані на вирішення трьох основних завдань: захист населення від вражаючих факторів, які викликаються стихійними лихами, техногенними аваріями (катастрофами), а також від дії сучасних засобів ураження в ході воєнних конфліктів; забезпечення стійкої роботи (живучість) економіки в надзвичайних ситуаціях; проведення рятувальних і невідкладних аварійних робіт з метою ліквідації викликаних ними наслідків. Існуючий рівень розвитку цивілізації поряд із можливостями (із тим або іншим успіхом) протидіяти багатьом традиційним небезпекам і загрозам природного й соціального характеру, не завжди забезпечує спроможність своєчасно й ефективно реагувати на високі темпи розвитку техногенної сфери, посилення соціальних протиріч,

зростання споживання й залежності від техногенної інфраструктури, що, у свою чергу, стає причинами аварій і катастроф, найчастіше порівнянними за наслідками з природними катаклізмами й локальними війнами.

У період збройних конфліктів транспортні підприємства функціонують в умовах підвищеної турбулентності, що охоплює як зовнішнє середовище, так і внутрішню організаційну структуру. Наявність постійної загрози фізичного знищення інфраструктури, кібератак, втрати персоналу та порушення логістичних ланцюгів вимагає докорінного перегляду існуючих моделей управління, операційної діяльності та забезпечення безперервності функціонування.

Підвищення стійкості об'єктів транспортних підприємств у таких умовах – це не лише питання технічної модернізації чи впровадження окремих захисних рішень, а цілий комплекс взаємопов'язаних організаційних, управлінських, технічних і психологічних заходів. Йдеться про формування цілісної системи кризостійкого управління, здатної адаптуватися до стрімких змін зовнішнього середовища та забезпечувати виконання ключових функцій навіть у надзвичайних ситуаціях.

У рамках системи цивільного захисту на підприємствах транспортної галузі, зокрема на логістичних складах, передбачається створення ряду спеціалізованих служб, покликаних забезпечити своєчасне реагування на надзвичайні ситуації та зниження їхніх наслідків. Основними напрямками діяльності таких служб є: зв'язок і оповіщення, протипожежна безпека, медичне забезпечення, охорона громадського порядку, протирадіаційний та протихімічний захист, організація укриттів, аварійно-технічне та матеріально-технічне забезпечення, транспортне забезпечення тощо.

Захист життя і здоров'я працівників є безумовним пріоритетом. У цьому контексті акцент зміщується з лише технічних питань на більш широкий спектр заходів, спрямованих на створення безпечного та прогнозованого робочого середовища. Основними заходами виступають:

- створення систем централізованого та локального оповіщення, які забезпечують своєчасне інформування персоналу про небезпеку (обстріли, повітряні тривоги, евакуаційні сигнали);
- розробка сценаріїв евакуації та кризового реагування, які мають бути не лише задекларовані, а й періодично перевірятись через практичні тренування;
- облаштування укриттів або переобладнання наявних приміщень відповідно до норм ДСНС, з урахуванням місткості, вентиляції, наявності автономного освітлення, водопостачання тощо;
- забезпечення доступу до індивідуальних та колективних засобів захисту, аптечок, засобів пожежогасіння, портативних джерел живлення, засобів комунікації у надзвичайних ситуаціях.

Окрема категорія ризику стосується мобільного персоналу, зокрема водіїв, кур'єрів, експедиторів, які перебувають у постійному русі та підвищено вразливі до динамічних змін оперативної ситуації. До ключових заходів у цій сфері належать:

- створення чітких інструкцій поведінки у випадку загроз (обстріли, мінування доріг, непередбачувані блокпости);
- розробка та постійне оновлення альтернативних маршрутів, з урахуванням оперативної інформації від військових адміністрацій, поліції та інших служб;
- оснащення транспортних засобів сучасними засобами зв'язку, GPS-трекерами, кнопками тривоги, що дозволяє диспетчерам оперативно реагувати на нештатні ситуації;
- підтримка постійної координації між водієм та диспетчерською службою, яка володіє актуальними даними щодо стану доріг, ситуації в регіоні, наявності загроз.

Важливо також забезпечити організаційну гнучкість підприємства шляхом децентралізації управління. Практика доводить, що підприємства, які мають резервні управлінські структури, дублери ключових співробітників та можливість віддаленого управління, демонструють вищу життєстійкість в умовах криз. У разі втрати центрального офісу або виходу з ладу основних

каналів зв'язку, попередньо підготовлені резервні команди з відповідними повноваженнями можуть швидко відновити роботу.

Особливе значення у такому контексті має розробка та впровадження планів безперервності діяльності, які повинні охоплювати всі ключові бізнес-процеси. Доцільно включати в ці плани сценарії втрати IT-інфраструктури, відключення електроенергії, евакуації персоналу, втрати транспортних потужностей тощо.

У сучасних умовах цифрова стійкість стає не менш важливою, ніж фізична. Саме тому підприємства дедалі частіше переходять на хмарні рішення, зокрема базовані на платформах Microsoft Azure. Інструменти на кшталт Azure OpenAI не лише сприяють автоматизації процесів, а й:

- дозволяють зберігати критичні дані у безпечних дата-центрах за межами зони бойових дій;
- забезпечують безперебійний доступ до сервісів з будь-якої точки світу;
- використовують вбудовані засоби шифрування, резервного копіювання та багаторівневої автентифікації;
- підтримують захист від цілеспрямованих атак, таких як APT або DDoS, що особливо актуально для стратегічної інфраструктури.

Використання Azure OpenAI дає змогу автоматизувати обробку запитів, мінімізувати ризик людських помилок у повторюваних діях, оперативно фіксувати критичні події та забезпечувати швидке відновлення роботи після технічних збоїв.

Окрім технічних і цифрових заходів, гнучкість логістичної системи підприємства відіграє ключову роль у підтриманні операційної ефективності. До рекомендованих кроків належать:

- формування альтернативних маршрутів постачання з урахуванням безпечності регіонів;
- укладення попередніх договорів з резервними перевізниками;
- використання модульних складів та мобільних логістичних пунктів, що можуть швидко переміщуватись залежно від ситуації.

Не менш важливою є інформаційна логістика – система, яка дозволяє в режимі реального часу відслідковувати вантажі, коригувати маршрути, повідомляти клієнтів про зміни, а також зберігати історію рішень для подальшого аналізу ефективності.

На завершення слід наголосити на ролі психологічної підтримки персоналу. Людський фактор залишається критичним навіть за найсучасніших технологій. Перевтома, тривалий стрес, страх та емоційне виснаження суттєво знижують працездатність і можуть призвести до помилок. Тому доцільно:

- впроваджувати програми психологічної підтримки та профілактики професійного вигорання;
- проводити тренінги з управління стресом та кризової психології;
- забезпечити доступ до гарячих ліній психологічної допомоги або консультантів.

Загалом, підвищення рівня цивільної безпеки на транспортних підприємствах у воєнний час вимагає не лише дотримання нормативів, а комплексного підходу, що охоплює технічні, організаційні, цифрові, логістичні та психологічні аспекти. Лише інтегроване управління усіма цими напрямками дозволить зберегти життєдіяльність підприємства, забезпечити безпеку персоналу та підтримати сталість логістичних ланцюгів у надзвичайних умовах.

#### **4.4 Висновки до четвертого розділу**

У результаті проведеного дослідження було розглянуто комплекс питань, пов'язаних із забезпеченням безпечних, ергономічних та стійких умов роботи в логістичній компанії, яка спеціалізується на вантажних перевезеннях.

У розділі проаналізовано естетичне та ергономічне облаштування робочого місця бухгалтера. Дотримання нормативів з освітлення, температурного режиму, рівня шуму, а також організація інтерфейсу користувача у CRM-системі сприяє зменшенню психоемоційного навантаження та підвищенню ефективності праці.

Розглянуто правила безпеки під час експлуатації транспортних засобів, що є критично важливим у контексті діяльності логістичної компанії. Дотримання вимог безпеки дозволяє знизити ризики ДТП, технічних несправностей і правових порушень, що на пряму впливає на економічну стабільність підприємства.

Проаналізовано заходи щодо підвищення стійкості роботи транспортного підприємства в умовах воєнного стану. Зокрема, наголошено на необхідності резервного копіювання даних, дублювання каналів зв'язку, автоматизації критичних процесів і збереження функціональності за відсутності ключових працівників. У таких умовах використання хмарних сервісів, зокрема Azure OpenAI, дозволяє зменшити ризик зупинки обробки клієнтських запитів.

Узагальнюючи, можна зробити висновок, що комплексне врахування ергономічних, безпекових та організаційних аспектів функціонування логістичної компанії дозволяє підвищити надійність її діяльності, ефективність працівників і готовність до роботи в умовах ризику та невизначеності.

## ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було досліджено можливості автоматизації процесу обробки клієнтських звернень у логістичній компанії з використанням хмарного сервісу Azure OpenAI. Робота охоплює повний цикл – від теоретичного аналізу сучасних тенденцій у сфері підтримки клієнтів до практичного впровадження кастомного рішення на базі великих мовних моделей GPT. Отримані результати підтверджують, що інтеграція ШІ в бізнес-процеси сприяє підвищенню ефективності обслуговування, мінімізації помилок і зменшенню навантаження на персонал.

Практична цінність дослідження полягає в розробці робочої системи на базі Azure OpenAI, що дозволяє автоматично відповідати на типові запити клієнтів (W9, статус вантажу, підтвердження надсилання документів тощо), інтегруючи Gmail, Google Apps Script та Google Sheets. Завдяки цьому вдалося досягти істотного скорочення часу відповіді та стандартизації комунікацій.

У першому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр»:

- подано теоретичні засади організації клієнтського сервісу в логістичних компаніях;
- розглянуто сучасні вимоги до якості обслуговування та ключові метрики ефективності;
- висвітлено основні проблеми обробки звернень у середовищі малого та середнього бізнесу;
- проаналізовано актуальні підходи до автоматизації клієнтських запитів;
- досліджено вплив впровадження ШІ на ефективність логістичного сервісу;
- обґрунтовано доцільність використання Azure OpenAI у даному контексті;
- сформовано концепцію проєкту автоматизованої системи обробки звернень.

Проведене теоретичне дослідження дозволило визначити основні виклики, які постають перед компаніями у сфері обробки запитів клієнтів, зокрема

затримки з відповіддю, помилки у даних та перевантаження персоналу. Було обґрунтовано, що застосування великих мовних моделей дає змогу вирішити ці проблеми без втрати якості сервісу. Обраний підхід базується на гнучкому кастомному рішенні, яке адаптується під потреби конкретного бізнесу, а не на готових шаблонних інструментах.

У другому розділі кваліфікаційної роботи:

- описано функціональні можливості найпопулярніших AI-рішень для підтримки клієнтів
- досліджено реальні приклади впровадження ШІ-систем у бізнес-практиці;
- подано порівняльний опис платформ Azure OpenAI, OpenAI API, Google Vertex AI, Claude та Amazon Bedrock з готовими сервісами (Tidio, Zendesk, Freshdesk, Intercom) щодо функціональності, безпеки, масштабованості та гнучкості.

Порівняльний аналіз показав, що Azure OpenAI вирізняється можливістю глибокої інтеграції з бізнес-процесами, підтримкою кастомних сценаріїв та високим рівнем безпеки. На відміну від Tidio або Intercom, платформа дозволяє будувати унікальні логіки обробки запитів без обмежень типових функцій. Це обґрунтовує її вибір як основи для реалізації кастомного рішення в логістичному бізнесі.

У третьому розділі кваліфікаційної роботи:

- розроблено систему автоматизованої обробки запитів на основі GPT-моделі від Azure;
- запропоновано інтеграційне рішення з Google Apps Script і Google Sheets
- спроектовано логіку обробки запитів із класифікацією, генерацією відповідей і оновленням даних у таблиці;
- протестовано систему на основі реальних прикладів запитів, зафіксовано сценарії обробки, виправлено помилки, оптимізовано функціонування.

Результати практичного впровадження підтвердили ефективність запропонованого підходу. Середній час відповіді було зменшено з 3–5 хвилин до 10–20 секунд, а кількість помилок у відповідях суттєво знизилась. Система

показала стабільну роботу в умовах типових запитів клієнтів логістичної компанії. Завдяки інтеграції з Google Workspace була досягнута максимальна автоматизація, при якій GPT не лише формує відповіді, а й взаємодіє з базою даних.

У результаті дослідження також встановлено, що забезпечення ергономічних умов праці, дотримання вимог безпеки під час експлуатації транспорту та впровадження організаційних заходів стійкості, зокрема використання Azure OpenAI, підвищує ефективність роботи логістичної компанії, знижує ризики і забезпечує стабільність функціонування в умовах невизначеності.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

1. Zipline Logistics. The Importance of Customer Service in Logistics [Електронний ресурс]. – 2023. – URL: <https://ziplinelogistics.com/blog/importance-of-customer-service/>
2. Intercom. The Business Impact of AI in Customer Service [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: <https://www.intercom.com/blog/reports/state-of-customer-service-2023>
3. McKinsey & Company. How customer service can drive growth in logistics [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу: <https://www.mckinsey.com/>
4. Salesforce. Trends in customer expectations: The 5th State of Service Report [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: <https://www.salesforce.com/>
5. Microsoft. Global State of Customer Service [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: <https://info.microsoft.com/>
6. Gartner. Customer Service and Support Metrics That Matter [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу: <https://www.gartner.com/>
7. PWC. Experience is everything: Here's how to get it right [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу: <https://www.pwc.com/>
8. Microsoft. Azure OpenAI Service documentation [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/cognitive-services/openai/>
9. Tidio. AI customer service software [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://www.tidio.com/>
10. Zendesk. Customer service software and support ticketing system [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://www.zendesk.com/>
11. Freshdesk. Customer support software for growing businesses [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://freshdesk.com/>

12. Intercom. The AI-powered customer service platform [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://www.intercom.com/>
13. HelpCrunch. 10 Best AI Customer Service Software in 2025 [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://helpcrunch.com/blog/ai-customer-service-software/>
14. Tidio. 11 Companies Using AI for Customer Service (Real Examples) [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://www.tidio.com/blog/companies-using-ai/>
15. Особливості цифрового розвитку малого і середнього бізнесу України, країн Європи та G7 [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/46665/2/ColMon\\_2024\\_Strutynska\\_I-Features\\_of\\_small\\_and\\_411-427.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/46665/2/ColMon_2024_Strutynska_I-Features_of_small_and_411-427.pdf)
16. Methods and Means of Automatic Statistical Assessment of Information Measuring Systems [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: <https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/44658/1/paper32.pdf>
17. Мушинська Г. Аналітика оптимізації чат-бота [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/40273/2/XNTK\\_2022\\_Mushynska\\_H-Chat\\_bot\\_optimization\\_analytics\\_35.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/40273/2/XNTK_2022_Mushynska_H-Chat_bot_optimization_analytics_35.pdf)
18. Sydorov O., Holovko M., Melnyk S. Regarding to the concept of small and medium-sized enterprises digitalization in Ukraine: problems and solutions [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9548382/>
19. Інструменти цифрової трансформації малого та середнього бізнесу в країнах ЄС та Україні [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/34089/2/TSEFIRS\\_2020\\_Lesiv\\_V-Digital\\_transformation\\_tools\\_120.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/34089/2/TSEFIRS_2020_Lesiv_V-Digital_transformation_tools_120.pdf)
20. Фактори неготовності компаній до індустрії 4.0 [Електронний ресурс] // International Conference of Business and Technology for Society. – 2022. – Режим доступу: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/39780/2/ICBuTS\\_2022\\_Stsibailo\\_Y-Unreadiness\\_factors\\_of\\_70-72.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/39780/2/ICBuTS_2022_Stsibailo_Y-Unreadiness_factors_of_70-72.pdf)

21. Цифрова трансформація підприємств в умовах глобалізації [Електронний ресурс] // Economy and Society. – 2022. – Режим доступу: [https://economyandsociety.in.ua/journals/8\\_ukr/55.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/8_ukr/55.pdf)
22. How is customer service related to logistics management? [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://www.sentiment.io/how-is-customer-service-related-to-logistics-management-2/>
23. Логістика у сфері послуг: індивідуальність та стратегія оптимізації для обслуговування клієнтів [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://cargofy.ua/uk/blog/logistika-u-sferi-poslug-individualnist-ta-strategiya-optimizaciji-dlya-obslugovuvannya-klijentiv>
24. Autorpad. RPA для SMM-менеджера: Чат-бот з ChatGPT [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://autorpad.com/rpa-dlya-smm-menedzher/chatbot-s-chatgpt/>
25. Shaip. A Guide to Large Language Models (LLMs) [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://uk.shaip.com/blog/a-guide-large-language-model-llm/>
26. Kustomer. AI-powered customer service platform [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://www.kustomer.com/>
27. Best 5 AI Automation Tools for Small Businesses in 2025 [Електронний ресурс]. – 2025. – Режим доступу: <https://gurbba.com/best-5-ai-automation-tools-for-small-businesses-in-2025/>
28. Zendesk. AI for Customer Service [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://www.zendesk.com/service/ai/>
29. Google Developers. Google Apps Script Overview [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://developers.google.com/apps-script/overview>
30. AIPRM. AI in Customer Service: Statistics and Trends [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://www.aiprm.com/ai-in-customer-service-statistics/>
31. McKinsey & Company. The economic potential of generative AI: The next productivity frontier [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу:

<https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#industry-impacts>

32. Help Scout. Customer service software for growing teams [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.helpscout.com/>

33. Eye-OO. Онлайн-платформа для оптики та лінз [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.eye-oo.com/>

34. ServiceNow. Digital workflows for the enterprise [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.servicenow.com/>

35. Bella Santé. Spa and wellness services [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bellasante.com/>

36. Marriott International. Official website [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.marriott.com/default.mi>

37. AirHelp. Claim compensation for flight delays and cancellations [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.airhelp.com/en-int/>

38. Suitor. AI-powered personal stylist platform [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://suitor.com.au/>

39. Procosmet. Professional cosmetics store [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://procosmet.com/en>

40. Statista. Impact of AI and ML on retail performance worldwide 2022 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.statista.com/statistics/1453198/ai-and-ml-impact-on-retail-performance/>

41. Statista. Ranking of AI models: Open vs. proprietary 2024 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.statista.com/statistics/1584335/ai-model-ranking-open-vs-proprietary/>

42. Statista. Public opinion on AI improving life by country 2023 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.statista.com/statistics/1473346/worldwide-opinion-ai-potential-improve-life-by-country/>

43. AlZu'bi, Shadi, et al. Exploring the capabilities and limitations of ChatGPT and alternative big language models // Artificial Intelligence and Applications. – 2024. – Vol. 2, No. 1.
44. Cascella, Marco, et al. The breakthrough of large language models release for medical applications: 1-year timeline and perspectives // Journal of Medical Systems. – 2024. – Vol. 48, No. 1, p. 22.
45. Simon, A., & Honore Petnji Yaya, L. Improving innovation and customer satisfaction through systems integration // Industrial Management & Data Systems. – 2012. – Vol. 112, No. 7, pp. 1026–1043.
46. Holcomb, M. C. Customer service measurement: a methodology for increasing customer value through utilization of the Taguchi strategy. – 1992.
47. Scheidt, S., & Chung, Q. B. Making a case for speech analytics to improve customer service quality: Vision, implementation, and evaluation // International Journal of Information Management. – 2019. – Vol. 45, pp. 223–232.
48. DataCamp. Azure OpenAI: Getting started tutorial [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.datacamp.com/tutorial/azure-openai>.
49. Central Dispatch. Dashboard для керування вантажоперевезеннями [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://app.centraldispatch.com/dashboard>
50. Super Dispatch. Carrier TMS system: Loads interface [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://carrier.superdispatch.com/tms/loads?stage=new&page=1>
51. Statista. AI and ML tools for e-commerce fraud management 2023 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.statista.com/statistics/1484054/ai-ml-tools-e-commerce-fraud-management/>
52. DataCamp. Course: Working with the OpenAI API [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.datacamp.com/courses/working-with-the-openai-api>
53. Statista. Adoption of generative AI tools among commercial leaders 2024 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.statista.com/statistics/1411472/commerical-leader-use-of-gen-ai/>

54. AIPRM. AI in customer service: Key statistics and market insights [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.aiprm.com/ai-in-customer-service-statistics/#ai-in-the-customer-service-market>

55. Statista. Adoption rates of AI functions in business finance 2023 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.statista.com/statistics/1346736/ai-function-adoption-rates-business-finance/>

56. Statista. Top specialized skills in AI-related job postings in the U.S. 2024 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.statista.com/statistics/1611213/top-specialized-skills-ai-related-job-posting-us/>

57. Національний стандарт України ДСТУ ISO 9241-210:2012. Ергономіка взаємодії людини і системи. Частина 210. Орієнтоване на користувача проектування інтерактивних систем [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=57364](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=57364)

58. Національний стандарт України ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=71028](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71028)

59. Національний стандарт України ДСТУ 4163-2003. Система організаційно-розпорядчої документації. Вимоги до оформлення документів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=14283](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=14283)

# ДОДАТКИ

## Публікації

Science and Technology: New Horizons of Development

The portal provides interaction with other state registers and information systems for the fast and effective provision of social services.

The Ministry of Social Policy ensures the protection of data posted on the Social Portal. Protection is based on the implementation of organizational and engineering and technical measures using software and hardware and cryptographic information protection tools.

The social web portal of electronic services of the Ministry of Social Policy of Ukraine is an effective tool for the digital transformation of the social sphere. Its implementation significantly increases the accessibility, transparency and convenience of receiving social support for a wide range of users: citizens in need of assistance, social specialists, service providers and social protection bodies. The portal integrates with state registers. It is characterized by modern functionality and high protection of personal data. It optimizes social service provision processes and contributes overall improvement of social governance in Ukraine.

### References

1. Social portal of the Ministry of Social Policy. URL: <https://surl.li/seohmi>
2. Social web portal of electronic services. URL: <https://surl.li/>
3. On approval of the Regulation on the Social web portal of electronic services of the Ministry of Social Policy. URL: <https://surl.li/rbaqch>

## ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ ЗА РАХУНОК АВТОМАТИЗАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ AZURE OPENAI

**Dmytrotsa Lesia**

Ph.D., Associate Professor

**Romanyshyn Yullia**

Student

Computer Science

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Сьогодні обслуговування клієнтів — одна з найважливіших складових бізнесу. Як показує практика, компанії, які зуміли ефективно організувати цей процес, мають значну перевагу перед конкурентами. Але швидкість і точність відповідей на запити, а також обробка скарг часто є вагомим викликом для підприємств, особливо коли йдеться про великий потік клієнтів. У таких умовах впровадження технологій, які здатні оптимізувати ці процеси, стає не просто бажаним, а необхідним.

Azure OpenAI, як один із передових інструментів штучного інтелекту, здатний кардинально покращити процеси взаємодії з клієнтами. Інтеграція цього

### Science and Technology: New Horizons of Development

рішення дозволяє значно скоротити час відповіді на запити, підвищити точність відповідей та забезпечити цілодобове обслуговування. Зниження кількості помилок завдяки автоматизації дозволяє мінімізувати незадоволення клієнтів та покращити загальний престиж компанії. Крім того, автоматизація дозволяє звільнити працівників від рутинних завдань, дозволяючи їм зосередитись на складніших та важливіших питаннях.

На рис. 1 представлено основні аспекти обслуговування клієнтів, за якими, згідно зі звітом Intercom Customer Service Trends Report 2024, суттєво зросли очікування клієнтів. Серед ключових параметрів — швидкість відповіді, вирішення проблеми, експертність, доступність та ввічливість.

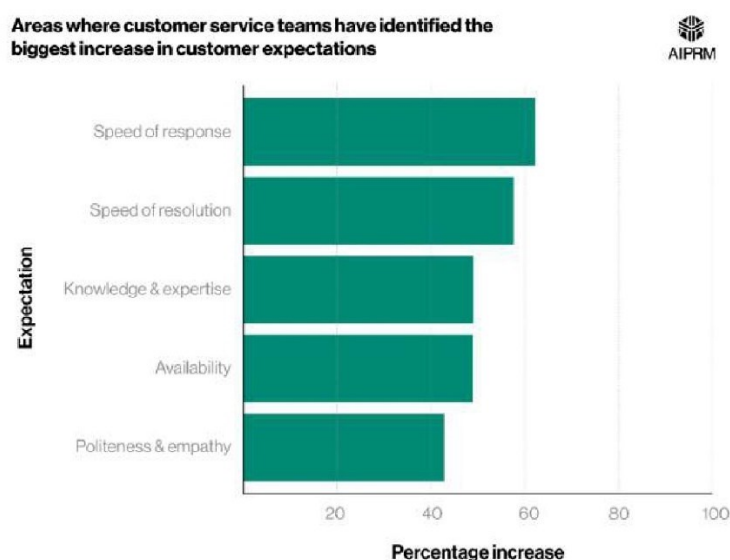


Рисунок 1. Основні напрямки зростання очікувань клієнтів (Intercom Customer Service Trends Report 2024)

Інтеграція Azure OpenAI з CRM-системами дозволяє автоматично формувати відповіді на типові запити щодо статусу платежів, деталей оплат та підтвердження отримання необхідних документів. Серед існуючих альтернативних систем, які дозволяють автоматизувати процеси взаємодії з клієнтами, є різні CRM-системи, чат-боти та інші програмні продукти. Однак найкращим вибором для вирішення цієї задачі є Azure OpenAI завдяки її високій здатності інтегруватися з іншими системами та легко адаптуватися до специфічних потреб компанії. Додатковою перевагою Azure OpenAI є забезпечення високого рівня безпеки та конфіденційності даних, що є критично важливим аспектом у роботі з чутливою інформацією.

Вибір Azure OpenAI також зумовлений її масштабованістю і здатністю справлятися з великими обсягами запитів без втрати якості. Це робить платформу ідеальним вибором для компаній, які мають міжнародних клієнтів

## Science and Technology: New Horizons of Development

або високий обсяг звернень. Її інтеграція з іншими Microsoft-сервісами дозволяє створювати повноцінні екосистеми для бізнесу, що підтримують ефективне управління взаємодією з клієнтами.

На рис. 2 наведено розподіл основних переваг, які команди підтримки отримують від використання штучного інтелекту. Головними перевагами є цілодобова доступність, економія часу, ефективне вирішення проблем клієнтів, зменшення витрат, аналіз зворотного зв'язку від клієнтів та підвищення якості й узгодженості відповідей.

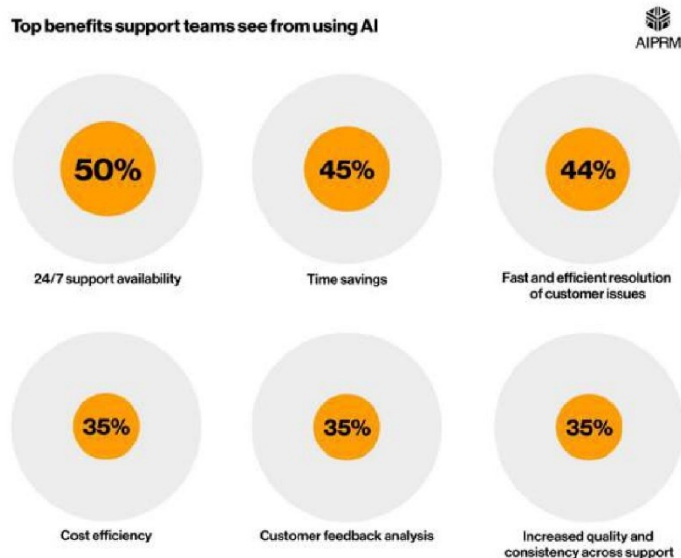


Рисунок 2. Основні переваги використання штучного інтелекту в підтримці клієнтів (Intercom Customer Service Trends Report 2024)

У результаті впровадження Azure OpenAI, компанії можуть автоматизувати багато процесів, що дозволяє значно підвищити ефективність роботи й заощадити час на вирішення більш важливих задач. Це відкриває нові можливості для бізнесу: зниження витрат, покращення комунікації з клієнтами та підвищення їх задоволення від обслуговування. У кінцевому підсумку це приведе до збільшення лояльності клієнтів і покращення репутації компанії на ринку.

## References

1. Smith, J. (2023). Artificial Intelligence in Customer Service: A Case Study. *Journal of Business Technology*.
2. Jones, R. (2022). Optimizing Customer Interaction with AI Systems. *AI and Business*.
3. Microsoft. (2024). Azure OpenAI Documentation. Microsoft Corp.

**Романишин Ю.Р.**

*студентка освітнього рівня магістр  
спеціальності «комп'ютерні науки»*

**Дмитроца Л.П.**

*кандидат технічних наук*

*Тернопільський національний університет ім. Івана Пулюя*

## **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СФЕРІ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ**

Сучасний бізнес стикається зі зростаючими вимогами клієнтів до швидкості, точності та доступності обслуговування. Впровадження штучного інтелекту (ШІ), зокрема Azure OpenAI, стає ключовим інструментом для досягнення економічної ефективності через оптимізацію операційних процесів, зниження витрат і підвищення якості взаємодії з клієнтами.

Основні аспекти економічної ефективності:

1. Скорочення операційних витрат - автоматизація обробки запитів (наприклад, статус платежів, підтвердження документів) за допомогою Azure OpenAI дозволяє зменшити навантаження на співробітників та витрати на оплату праці. Згідно з дослідженнями Intercom (2024), компанії, які використовують ШІ, економлять до 30% часу на рутинні завдання.

2. Підвищення продуктивності - інтеграція Azure OpenAI з CRM-системами забезпечує миттєву обробку до 80% типових запитів, що підтверджено кейсами Microsoft (2024). Це дозволяє співробітникам зосередитися на складних кейсах, підвищуючи загальну ефективність підтримки.

3. Зменшення кількості помилок - алгоритми ШІ мінімізують людський фактор, що знижує витрати на виправлення помилок та компенсації клієнтам.

4. Масштабованість та глобальна доступність - Azure OpenAI дозволяє обслуговувати клієнтів у будь-який час і в будь-якому регіоні без додаткових витрат на розширення штату.

Ключові переваги для бізнесу:

- Зростання лояльності клієнтів через швидке вирішення проблем (за даними Intercom, 65% клієнтів віддають перевагу компаніям з цілодобовою підтримкою).
- Покращення репутації завдяки узгодженості та експертності відповідей.
- Економія коштів на тривалу перспективу: автоматизація з Azure OpenAI знижує витрати на підтримку на 20-40% (Zhang, 2023).

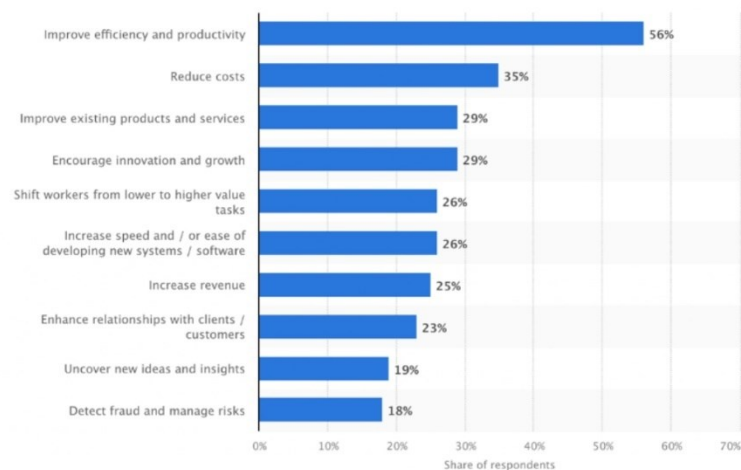
Потенціал штучного інтелекту у трансформації сучасного бізнесу є надзвичайно високим. Згідно з дослідженням компанії McKinsey & Company (2023), лише генеративний ШІ може щорічно додавати до 4,4 трильйона доларів США до глобального ВВП. Ці дані не

є абстрактними: вже сьогодні багато компаній активно впроваджують ІШ у свою щоденну діяльність, і переваги поступово стають помітними. Так, 44% опитаних компаній повідомили про зростання доходів завдяки використанню ІШ. У 63 проаналізованих випадках генеративний ІШ має потенціал створити від 2,6 до 4,4 трильйона доларів США додаткової вартості в різних галузях. Зокрема, у сфері роздрібної торгівлі (включаючи автосалони) очікуване зростання оцінюється у 310 мільярдів доларів США завдяки підвищенню ефективності маркетингу й обслуговування клієнтів.

| функція                           | ≤5% | 6–10% | 6–10% | Всього |
|-----------------------------------|-----|-------|-------|--------|
| Маркетинг і продажі               | 34% | 12%   | 12%   | 53%    |
| Ризик, право та відповідність     | 46% | 13%   | 13%   | 62%    |
| Людські ресурси                   | 21% | 6%    | 6%    | 33%    |
| Розробка продукту                 | 23% | 8%    | 8%    | 35%    |
| Ланцюг поставок                   | 30% | 18%   | 18%   | 53%    |
| Сервісні операції                 | 29% | 13%   | 13%   | 45%    |
| ІТ                                | 42% | 10%   | 10%   | 56%    |
| Розробка програмного забезпечення | 30% | 9%    | 9%    | 46%    |
| Середнє за всіма функціями        | 32% | 11%   | 11%   | 48%    |

**Рисунок 1 — Відсоток компаній, які повідомили про зростання доходів від ІШ у різних функціях бізнесу. Джерело: McKinsey (2023)**

Згідно з дослідженням Statista (2024), серед головних переваг, які бізнес отримує від впровадження технологій штучного інтелекту, найбільш значущими є підвищення продуктивності та ефективності процесів (56%), а також скорочення операційних витрат (35%). Це додатково підтверджує економічну доцільність використання рішень на базі ІШ, зокрема Azure OpenAI, у сфері обслуговування клієнтів.



**Рисунок 2 — Основні вигоди від використання штучного інтелекту у бізнесі. Джерело: Statista (2024)**

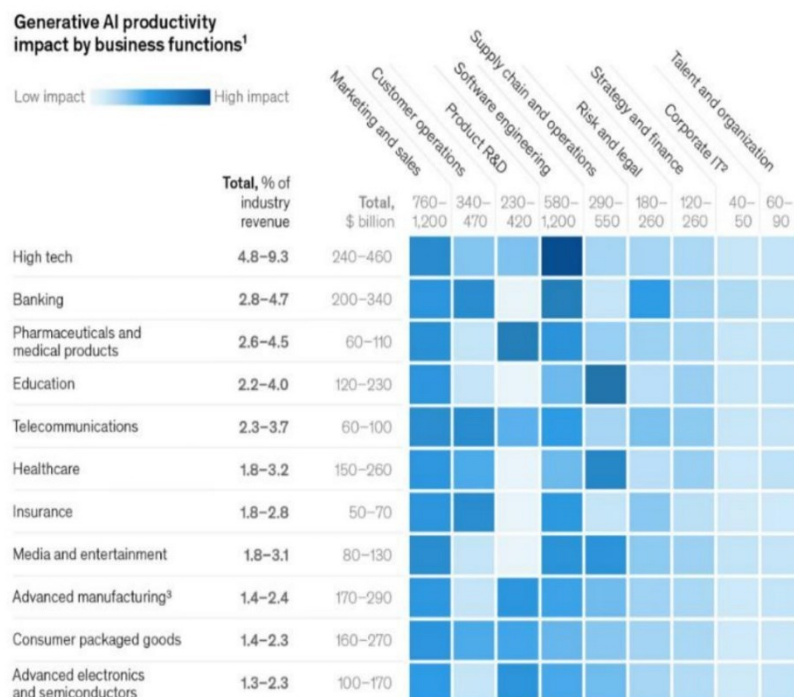


Рисунок 3 — Потенційний економічний вплив генеративного ШІ у ключових галузях і функціях бізнесу. Джерело: McKinsey (2023)

Цей графік демонструє, що найвищий потенціал впливу генеративного ШІ спостерігається у галузях з високим технологічним рівнем, банківській сфері та фармацевтиці. Найбільшу економічну вигоду отримують функції, пов'язані з маркетингом і продажами, обслуговуванням клієнтів, розробкою продуктів і операціями постачання. Це ще раз підкреслює ефективність впровадження Azure OpenAI у сферах з великою кількістю повторюваних запитів і великим обсягом даних.

Реальний приклад успішного впровадження платформи Azure демонструє міжнародна компанія L'Oréal. Використовуючи Azure, компанія оптимізувала ключові процеси, такі як CRM та ERP-системи SAP. Це дозволило суттєво прискорити операційну діяльність, покращити продуктивність співробітників і підвищити гнучкість бізнесу. Також, завдяки інтеграції інструментів ШІ, компанія реалізувала персоналізовані сервіси — віртуальні примірки косметики, індивідуальні рекомендації для догляду за шкірою, тощо.

Таким чином, впровадження Azure OpenAI у сфері обслуговування клієнтів є економічно вигідним рішенням, яке забезпечує скорочення витрат, підвищення продуктивності та конкурентоспроможності бізнесу. Додаткові переваги, такі як масштабованість, висока безпека даних і гнучкість у розгортанні рішень, роблять цю платформу оптимальним вибором для компаній будь-якого масштабу.

---

**ЛІТЕРАТУРА**

---

1. Intercom. (2024). Customer Service Trends Report 2024. <https://www.intercom.com/blog/customer-service-trends-report-2024/>
2. Statista. (2024). Benefits of Artificial Intelligence for Businesses. <https://www.statista.com>
3. Journal of Management and Informatics. (2024). Enhancing Customer Service Efficiency in Start-Ups with AI: <https://jmi.stekom.ac.id/index.php/jmi/article/view/34>
4. Microsoft. (2024). Azure OpenAI Documentation. <https://azure.microsoft.com>
5. McKinsey & Company. (2023). The Economic Potential of Generative AI. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier>

## Лістинг коду

```

function askAzureOpenAI(userText) {
    const endpoint = 'https://roman-ma35o7yw-
eastus2.cognitiveservices.azure.com/openai/deployments/support-
bot/chat/completions?api-version=2024-02-15-preview';
    const apiKey =
'BArj0zFypozXDgFOnXTF2fd6pseWwCOUGrVV4bsG73OHVWXF23AYJQQJ99BDACHYH
v6XJ3w3AAAAACOG7LED';

    const payload = {
        "messages": [
            {
                "role": "system",
                "content": "You are a logistics assistant working for a
freight company. If the user asks for a W9 form or any standard
document, always respond politely and include the provided document
link. Do not redirect to other departments. Always respond in English
only."
            },
            {
                "role": "user",
                "content": userText
            }
        ],
        "temperature": 0.7,
        "max_tokens": 300
    };

    const options = {
        "method": "post",
        "headers": {
            "Content-Type": "application/json",
            "api-key": apiKey
        },
        "payload": JSON.stringify(payload),
        "muteHttpExceptions": true
    };

    try {
        const response = UrlFetchApp.fetch(endpoint, options);
        const json = JSON.parse(response.getContentText());

        if (json.choices && json.choices.length > 0) {
            return json.choices[0].message.content.trim();
        } else {
            Logger.log("GPT did not return any response. Raw output:
" + response.getContentText());
            return null;
        }
    } catch (e) {

```

```

        Logger.log("Error communicating with Azure OpenAI: " +
e.message);
        return null;
    }
}

function updateCommentByLoad(loadNumber, commentText) {
    const sheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Bohdan
Xxxx");
    const data = sheet.getDataRange().getValues();

    for (let i = 3; i < data.length; i++) {
        const row = data[i];
        const load = row[0];

        if (String(load) === String(loadNumber)) {
            sheet.getRange(i + 1, 8).setValue(commentText); //
Колонка H (Comments)
            return `✅ Comment for load ${loadNumber} записано:
"${commentText}"`;
        }
    }

    return `⚠ Load ${loadNumber} не знайдено.`;
}

function extractPaymentDetails(text) {
    const loadMatch = text.match(/load\s+(\d{5,})/i);
    const dateMatch = text.match(/(\d{1,2}\/\d{1,2}\/\d{4})/);
    const amountMatch = text.match(/\$[\d,]+/);
    const checkMatch = text.match(/check\s+#?(\d+)/i);

    if (loadMatch) {
        const loadNumber = loadMatch[1];
        let comment = "Payment info:";
        if (dateMatch) comment += ` Date: ${dateMatch[1]}`;
        if (amountMatch) comment += ` Amount: ${amountMatch[0]}`;
        if (checkMatch) comment += ` Check #: ${checkMatch[1]}`;

        return { loadNumber, comment };
    }

    return null;
}

function processNewEmails() {
    const threads = GmailApp.search('is:inbox is:unread');

    threads.forEach(thread => {
        const messages = thread.getMessages();
        const lastMsg = messages[messages.length - 1];
        const text = lastMsg.getPlainBody();
        const sender = lastMsg.getFrom();
    });
}

```

```

// 📧 Ігноруємо листи, які надійшли від власного акаунта
if (sender.includes(Session.getActiveUser().getEmail())) {
    Logger.log("Пропущено лист, бо надісланий самим користувачем.");
    return;
}

const gptResponse = askAzureOpenAI(text);

if (gptResponse) {
    thread.reply(gptResponse);
    Logger.log("Відповідь GPT: %s", gptResponse);
    thread.markRead();

    // 💎 Якщо є запит на W9
    if (/w9/i.test(text)) {
        const fileUrl =
"https://drive.google.com/file/d/1I_HoN14lc7-T9N9ybWZDW_gT9_RdUw6C/view?usp=sharing";
        const w9Body = `Please find our W9 form at the following
link:\n${fileUrl}\nLet us know if you need anything else.`;
        thread.reply(w9Body);
        Logger.log("✅ W9 link sent.");
    }

    // 💎 Якщо GPT відповів про оплату - зберегти це в Google
    Таблиці
    const parsed = extractPaymentDetails(gptResponse);
    if (parsed) {
        const { loadNumber, comment } = parsed;
        const updateResult = updateCommentByLoad(loadNumber,
comment);
        Logger.log(updateResult);
    }

    } else {
        Logger.log("⚠️ GPT не повернув відповідь, лист залишено
без змін.");
    }
});
}

```