

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ
ОСВІТИ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

на тему:

**«ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ КОРИСТУВАЧІВ
ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСУ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ ГЕНЕРАТИВНОГО
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»**

Виконала: студентка групи Іт-71з

спеціальності 126 «Інформаційні системи

та технології» _____ Дзьоба Х.З.

(прізвище та ініціали)

Керівник:

Желєзняк А.М.

(прізвище та ініціали)

ДУБЛЯНИ 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ
ОСВІТИ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

(підпис)

д.т.н., професор, Тригуба А. М.

(вч. звання, прізвище, ініціали)

“ _____ ” _____ 202__ року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Дзьоби Христини Зеновіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проектування системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу на основі технологій генеративного штучного інтелекту»

керівник роботи к.е.н., доцент., Желєзняк А.М.

(наук.ступінь, вч. звання, прізвище, ініціали)

затверджені наказом Львівського НУП № 171/к-с від 08.03.2024 р

2. Строк подання студентом роботи 06.12.2024 р.

3. Вихідні дані: вихідні дані, опис інструментів для реалізації дослідження; науково-технічна і довідкова література.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

1. Аналіз стану питання в теорії та практиці та постановка завдання

2. Обґрунтування, вибір та реалізація інструментарію вирішення задачі

3. Результати вирішення задачі

4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

5. Визначення ефективності

Висновки

Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу

Графічний матеріал подається у вигляді презентації

6. Консультанти розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
1, 2, 3, 5	<i>Желєзняк А.М., доцент кафедри інформаційних технологій</i>			
4	<i>Городецький І.М., доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва</i>			

7. Дата видачі завдання 01.03.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	<i>Отримання завдання. Вивчення рекомендованої літератури по темі роботи. Написання першого розділу</i>	<i>01.03.2024 – 31.05.2024</i>	
2	<i>Проектування та опис технічного завдання, обґрунтування та вибір інструментарію реалізації проекту (написання другого розділу).</i>	<i>01.06.2024 – 31.08.2024</i>	
3	<i>Програмна реалізація поставленого завдання (написання третього розділу)</i>	<i>01.09.2024 – 18.10.2024</i>	
4	<i>Написання розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»</i>	<i>19.10.2024 – 04.11.2024</i>	
5	<i>Оцінка ефективності поставленого завдання (виконання п'ятого розділу)</i>	<i>05.11.2024 – 18.11.2024</i>	
6	<i>Завершення оформлення основної частини, написання висновків та підготовка презентаційного матеріалу</i>	<i>19.11.2024 – 06.12.2024</i>	
7	<i>Завершення роботи в цілому. Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи</i>	<i>06.12.2024 – 16.12.2024</i>	

Студент _____ Дзьоба Х.З. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник роботи _____ Желєзняк А.М. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

УДК 004.738.5:004.8

Проектування системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу на основі технологій генеративного штучного інтелекту.

Дзьоба Х.З. Кафедра інформаційних технологій - Дубляни, Львівський НУП, 2024.

Кваліфікаційна робота: 68 с. текст. част., 28 рис., 7 табл., 24 джерела, 6 додатків

Проаналізовано особливості проектування та застосування систем підтримки користувачів інтернет-ресурсів. Визначено основні інструменти та технології розробки та впровадження систем підтримки користувачів інтернет-ресурсу. Розглянуто перспективи застосування технологій генеративного штучного інтелекту для формування системи підтримки користувачів сайтів. Обґрунтовано вибір ефективних інструменти для впровадження системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу.

Здійснено аналіз травматичних ситуацій при виконанні різних робіт у сфері використанням комп'ютерної техніки, викладено питання охорони праці.

ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ, КОРИСТУВАЧІ, СИСТЕМА ПІДТРИМКИ,
ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ В ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИЦІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ	7
1.1 Теоретичне обґрунтування використання систем підтримки користувачів інтернет-ресурсів	7
1.2 Роль та значення систем підтримки клієнтів для функціонування інтернет- ресурсів.....	12
1.3 Перспективи застосування технологій генеративного штучного інтелекту для формування системи підтримки користувачів сайтів	18
РОЗДІЛ 2. ОБґРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ	25
2.1 Обґрунтування моделі системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу	25
2.2 Проектування системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу.....	30
2.3 Вибір інструментарію для вирішення задачі	36
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ	48
3.1. Обґрунтування рішень, орієнтованих на розробку системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу	48
3.2 Реалізація рішень, орієнтованих на розробку системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу	52
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	57
4.1.Обґрунтування можливих чинників травмонебезпечних ситуацій	57
4.2. Умови та обставини виникнення небезпечних ситуацій та їх наслідки.....	58
4.3. Безпека в надзвичайних ситуаціях	60
РОЗДІЛ 5 ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ	63
ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69
ДОДАТКИ.....	72

ВСТУП

У сучасному цифровому середовищі якісна підтримка користувачів є фактором успіху будь-якого інтернет-ресурсу. Системи підтримки користувачів (Customer Support Systems) залишаються невід'ємною складовою успішного функціонування будь-якої комерційної організації, адже вони дозволяють оперативно реагувати на запити користувачів, вирішувати їхні проблеми та забезпечувати кращий досвід взаємодії з продуктом або послугою.

У зв'язку з постійним зростанням обсягів інформації та очікуваннями користувачів щодо швидкої реакції на їхні запити традиційні методи, що застосовуються компаніями, часто виявляються недостатньо ефективними. Це стимулює менеджмент компанії впроваджувати інноваційні рішення для автоматизації процесів обслуговування клієнтів.

Одним із таких рішень є використання генеративного штучного інтелекту, який не здатний лише розмістити відповіді на питання користувачів, але й генерувати корисний контент, надавати рекомендації та адаптувати відповіді залежно від контексту. Така система забезпечує не лише вищу швидкість обробки запитів, але й персоналізований підхід до кожного користувача, що забезпечує їхню задоволеність та лояльність до інтернет-ресурсу.

Системи проектування, що підтримують користувачів на основі генеративного штучного інтелекту, забезпечують розробку комплексної структури, яка дозволяє інтегрувати автоматизовані відповіді, аналіз поведінки користувачів та можливість систем самонавчання. У цьому контексті важливо врахувати не тільки технічні аспекти, але й етичні та правові питання, такі як конфіденційність даних, якість відповідей та прозорість процесу взаємодії.

В кваліфікаційній роботі розглядаються особливості функціонування системи підтримки користувачів інтернет-ресурсів, їх ключові компоненти, а

також виклики, які стоять перед організаціями в процесі їх впровадження та вдосконалення.

Тема кваліфікаційної роботи є актуальною та перспективною, оскільки впровадження генеративного ШІ для підтримки користувачів може значно покращити обслуговування, знизити якість завантаження персоналу та сприяти подальшому розвитку інтернет-ресурсів.

Метою виконання кваліфікаційної роботи під час проходження стало теоретичне обґрунтування підходів в проектуванні системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу на основі технологій генеративного штучного інтелекту.

Підготовка та виконання кваліфікаційної роботи передбачала роботу над поставленими завданнями:

1. здійснення аналізу стану питання на основі останніх наукових досліджень у сфері розробки ефективної системи клієнтської підтримки інтернет-ресурсів, у т.ч. з використанням генеративного штучного інтелекту;
2. обґрунтувати механізм реалізації поставленої задачі, проаналізувати основні складові системи клієнтської підтримки інтернет-ресурсу;
3. здійснити вибір інструментів, технологій та мов програмування для вирішення поставленої задачі;
4. проаналізувати стан охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях для ІТ-компаній;
5. розкрити питання ефективності запропонованих заходів.

Наукова новизна кваліфікаційної роботи полягає в дослідженні підходів в розробці ефективної системи клієнтської підтримки інтернет-ресурсу та вивченні ефективних інструментів її розробки для оптимізації та поліпшення комунікації та сервісу відвідувачів комерційних сайтів. Особлива увага приділяється ролі та застосуванню технологій генеративного штучного інтелекту для покращення взаємодії та підтримки користувачів сайту.

РОЗДІЛ 1.

АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ В ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИЦІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1 Теоретичне обґрунтування використання систем підтримки користувачів інтернет-ресурсів

Сучасний розвиток інформаційних технологій, у тому числі пов'язаних із розробкою, функціонуванням та просуванням інтернет-ресурсів, створюють потребу у впровадженні ефективних систем підтримки користувачів. Сьогодні інтернет-сервіси уже стали невід'ємною частиною повсюдного життя, надаючи постійний доступ користувачам та клієнтам компаній до інформації, товарів, послуг та розваг. Разом із цим підвищення продуктивності веб-ресурсів, покращення взаємодії із аудиторією вимагають створення таких механізмів, які б забезпечували швидку, зручну та якісну підтримку користувачів.

Аналіз останніх наукових досліджень за темою кваліфікаційної роботи показав, що більшість із них зосереджені на розробці технологій і методів, що дозволяють підвищити задоволеність користувачів, оптимізувати їхній досвід, а також забезпечити персоналізацію взаємодії. Водночас на початку 2000-х років увага науковців була прикута до значно простіших задач та тем досліджень, наприклад розробки та функціонування різноманітних веб-систем підтримки (Web-based Support Systems), в рамках яких самі дослідження зосереджувалися на підтримці людської діяльності в конкретних областях або сферах на основі інформатики, інформаційних технологій і веб-технологій [1]. Ще більш ранні наукові дослідження зосереджувалися на порівнянні ефективності підтримки користувачів в паперовій та онлайн формі [2], акцентуючи увагу на тому, що при розробці ефективної системи підтримки необхідно досліджувати та враховувати потреби користувачів, їхній

попередній досвід та здібності, короткострокові та довгострокові цілі, а також середовище, в якому вони працюють [2]. Актуальність цієї рекомендації не знизилася і на сьогодні, адже сегментація користувачів за віком, статтю, рівнем доходу, освітою чи сімейним станом дозволяє зрозуміти базові особливості аудиторії. Наприклад, молодь може зацікавитися інноваційними технологіями, тоді як користувачі більш старшого віку – простими й надійними рішеннями. Для останній наприклад буде доцільно розробити інструкції, простіший інтерфейс або зрозумілу систему підказок чи пояснень.

Безумовно, з цього часу розвиток інтернету та веб-технологій значно еволюціонували, що призвело до появи і використання таких інструментів підтримки користувачів як чат-боти, системи управління запитамі, алгоритми рекомендацій чи аналітичні модулі тощо.

Аналіз проведених досліджень показує, що існують певні відмінності в поняттях підтримки та супроводу користувачів і клієнтів інтернет-ресурсів в різних типах бізнес-моделей. Для прикладу в моделі «бізнес для бізнесу» (англ. business-to-business, B2B) виділяють такі рівні IT-підтримки (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Рівні IT-підтримки користувачів програмного забезпечення в моделі B2B

Рівень	Опис IT-підтримки відповідно до рівня
L1 (початковий рівень)	Початковий рівень, який зазвичай називають «Службою підтримки». На цьому рівні технічні спеціалісти визначають пріоритетність проблем клієнтів, пропонують та надають основні способи усунення несправностей. Використовуються доступні та попередньо визначені кроки та/або документовані рішення для вирішення проблем клієнтів.
L2 (середній рівень)	Середній рівень передбачає більш глибоке усунення несправностей (таких як аналіз файлів системного журналу, перевірка основної архітектури тощо). Технічними працівниками надаються рекомендації клієнтам щодо вдосконалення їхніх інформаційних систем.
L3 (вищий рівень)	Передбачає адміністрування системи, керування змінами конфігурації, розгортання оновлень ПЗ, створення планів аварійного відновлення на випадок системного збою чи атаки. Технічні спеціалісти є кваліфікованими та добре обізнаними щодо базової платформи та її компонентів.

Джерело: побудовано на основі [3]

Загалом під системою підтримки клієнтів (Customer support system) розуміють програмне забезпечення, за допомогою якого підприємства можуть належним чином відстежувати та швидко та ефективно реагувати на скарги клієнтів. За допомогою ефективної системи підтримки клієнтів інтернет-ресурсу можна виявляти проблеми або запитання клієнтів, комунікувати з ними, забезпечує залучення та перенаправлення до потрібної особи, швидке та правильне реагувати на них та їх вирішувати.

Допомогу кінцевим користувачам інтернет-ресурсів можуть надавати як як сервіси підтримки кінцевих користувачів (End-user support), так і служба обслуговування (Service desk). Незважаючи на поверхневу схожість, між ними є певні відмінності, адже підтримка кінцевих користувачів є доволі широкою за своїм функціоналом і передбачає надання допомоги у вирішенні будь-яких проблем, пов'язаних з використанням продукту чи послуги. На противагу службі підтримки служба обслуговування допомагає користувачу вирішувати технічні IT-проблеми, зокрема такі, як труднощі із встановленням або використанням програмного забезпечення, спектр проблем, пов'язаних із роботою з комп'ютером або терміналом тощо.

На рисунку 1.1 наведено основні типи сервісів підтримки кінцевих користувачів.



Рисунок 1.1. – Приклади сервісів підтримки кінцевих користувачів інтернет-ресурсу

Одним з найпопулярніших сервісів для користувачів інтернет-ресурсу у випадку, коли виникатиме проблема чи ситуація, яка потребуватиме консультації з боку представників системи підтримки, є різноманітні чат-боти.

Під підтримкою в чаті загалом розуміють спосіб, за допомогою якого клієнтів можуть отримати допомогу через платформи обміну миттєвими повідомленнями (рис.1.2). Сам чат може мати різні форми, наприклад у формі вікна, що з'являється на сайті (спливаюче вікно).

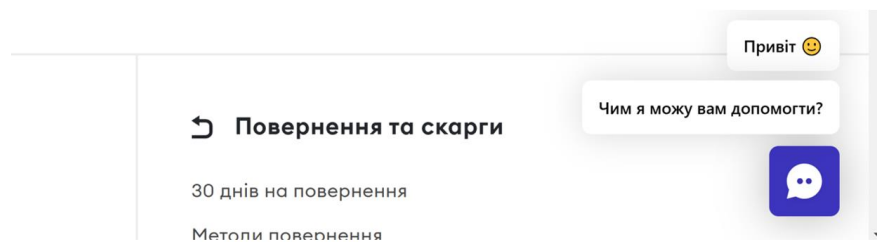


Рисунок 1.2 – Приклад чату у формі спливаючого вікна головної сторінки інтернет-магазину Sinsay (<https://www.sinsay.com/ua/uk/help>)

Розробники інтернет-ресурсу можуть передбачити ситуацію, коли користувач самостійно може ініціювати «живий» чат. Для цього на сайтах багатьох компаній проектують та розміщують кнопку (зазвичай у нижньому правому куті веб-сторінки), натиснувши на яку, клієнти можуть розпочати діалог з агентом (рис. 1.3).

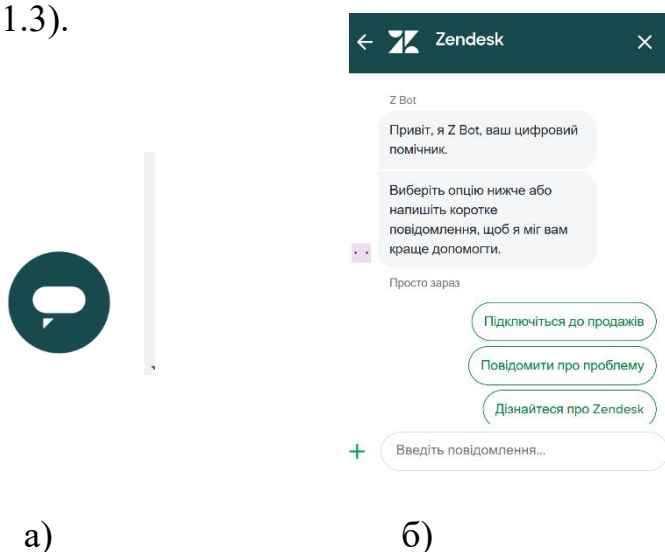


Рисунок 1.3 – Приклад кнопки (а), що відкриває чат підтримки клієнта (б) сайту <https://www.zendesk.com/>

Діалогове вікно чату часто ще називають веб-чатом. Веб-чат може бути живим (Livechat), що означає, що клієнти, які відвідують вашу сторінку, можуть вести живу розмову, а сам чат відразу ж з'єднує клієнтів інтернет-ресурсу з агентом, який може допомогти їм відразу вирішити їх запити. У випадку недоступності агента веб-сайти можуть застосовувати штучний інтелект для вирішення запитів клієнтів, що спрощує процес надання підтримки користувача в режимі 24/7.

До основних переваг «живого чату» зазвичай відносять [8]:

1. Швидший час відповіді – завдяки живому чату клієнт сайту отримає відповідь на запит навіть у тому випадку, коли агент недоступний.
2. Зменшення кількості точок дотику – завдяки використанню живого чату працівники (агенти) можуть досягнути ефективнішої комунікації та розуміння проблем клієнтів і надати правильну відповідь, зменшуючи кількість точок дотику.
3. Розв'язання перших контактів (FCR) – завдяки використанню живого чату відбувається швидше скерування до потрібного агента (працівника), який краще підбере і запропонує ефективне рішення, що позитивно вплине на підвищення рівня розв'язання перших контактів (FCR).

Незважаючи на позитивну сторону сервісів, пов'язаних із клієнтською підтримкою користувачів інтернет-ресурсів, надмірна кількість спливаючих вікон або «живих» чатів на сайті може дратувати користувачів і мати зворотній ефект. Експерти у сфері веб-технологій виділяють негативні чинники використання рор-уп або спливаючих вікон [6]:

1. Відсутність адаптивної верстки та збільшення часу завантаження сторінки на екранах із різним розміром, які впливають на те, що користувач або не побачить вікно з чатом або швидше завершить і покине сторінку.
2. Помилки в дизайні, відсутність тригерів та слабкий заклик до дії.
3. Нав'язливість чату та рор-уп сповіщень. Користувач не завжди може відписатися або закрити вікно для пропозиції чи чату.

1.2 Роль та значення систем підтримки клієнтів для функціонування інтернет-ресурсів

Інструмент підтримки клієнтів (customer support tool) – це цифрове рішення, яке компанії можуть використовувати для управління та вирішення запитів клієнтів інтернет-ресурсів [10]. Використання таких інструментів призводить до підвищення лояльності та зміцненні міцних стосунків із клієнтами, стимулюванні лояльності та забезпеченні сталого зростання компанії шляхом підвищення її ефективності представлення в мережі Інтернет.

Дослідження, виконане в межах кваліфікаційної роботи, дозволило виділити найпопулярніші інструменти підтримки на сьогодні (рис.1.4).



Рисунок 1.4. – Основні типи підтримки клієнтів інтернет-ресурсів

Компанії, що є власниками інтернет-ресурсів, можуть використовувати один з цих інструментів або кілька із них, формуючи цілісну систему підтримки та комунікації із відвідувачами сайту в напрямку вирішення їх запитів та проблем.

Інструменти підтримки клієнтів на сайті розрізняються за своїми функціями, цілями, зручністю використання та швидкістю обробки запитів. В

таблиці 1.2. наведені основні відмінності між інструментами підтримки клієнтів сайту.

Таблиця 1.2 – Порівняльна характеристика інструментів підтримки клієнтів сайту

Назва інструменту	Особливості застосування	Приклади реалізації
Чат у реальному часі (Live Chat)	Є одним з найшвидших способів отримати/надати відповідь на запит клієнта. Часто використовується для оперативних запитів чи вирішення технічних проблем. Високі можливості інтеграції з чат-ботами для автоматизації.	1. У формі кнопки чату внизу екрану на сайтах банків чи платформи електронної комерції (наприклад, Rozetka, Monobank). 2. Zendesk Chat або Tidio як популярні рішення для чатів.
Система електронної пошти	Підходить для детальних або формальних запитів. Використання електронної пошти потребує більше часу для відповіді (від кількох годин до кількох днів). Окремі переваги від зручності у збереженні історії листування з клієнтами.	1. Форма зворотного зв'язку на сайті (наприклад, через Google Forms або Freshdesk). 2. Адреси електронної пошти для підтримки, наприклад, support@example.com.
Часті запитання (FAQ)	Є формою самостійного вирішення проблеми користувача без участі оператора. Економить час користувачів і ресурси компанії. Підходить для типових або стандартних запитів.	Розділ «FAQ» на сайті OLX або Amazon, де користувач може знайти відповіді про доставку, оплату чи повернення товару.
Телефонна підтримка	Зручність для вирішення складних питань або у випадку, якщо клієнт потребує консультації наживо. Може бути менш популярною через вартість дзвінків або тривалість очікування.	Гарячі лінії в медичних або фінансових компаніях, таких як ПриватБанк або сервісних центрах державних установ та організацій (наприклад гаряча лінія).
Соціальні мережі та месенджери	Ефективні та підходять для неформального спілкування. Задовольняють очікування клієнтів у швидкі відповіді (від кількох хвилин до години). Зручний інструмент підтримки для молодшої вікової аудиторії, який активно користується Facebook, Instagram, Telegram чи WhatsApp. Наявні можливість вести публічну комунікацію в коментарях або особисту – через пряме чи приватне повідомлення. Дають можливість реагувати на негативні відгуки публічно, що важливо для репутації.	1. Telegram-боти для підтримки (наприклад, у Glovo чи Bolt). 2. Сторінки Facebook, де клієнти можуть написати в "Messenger" (як у Rozetka) чи невеликих виробників або ФОП. 3. Instagram, де користувачі звертаються через Direct Messages для питань про товари чи послуги.

Кожен інструмент має свої переваги та недоліки, і вибір залежить від потреб клієнтів та можливостей компанії. Наприклад, молоді компанії часто обирають месенджери та соціальні мережі через їхню популярність, тоді як великі корпорації використовують багатоканальні платформи (наприклад, Zendesk), щоб охопити всі способи комунікації.

На рисунку 1.5 представлено фрагмент головної сторінки сайту Rozetka, який містить посилання на графік-роботи колл-центру, посилання на соціальні мережі та месенджери Facebook, X, Viber, Telegram.

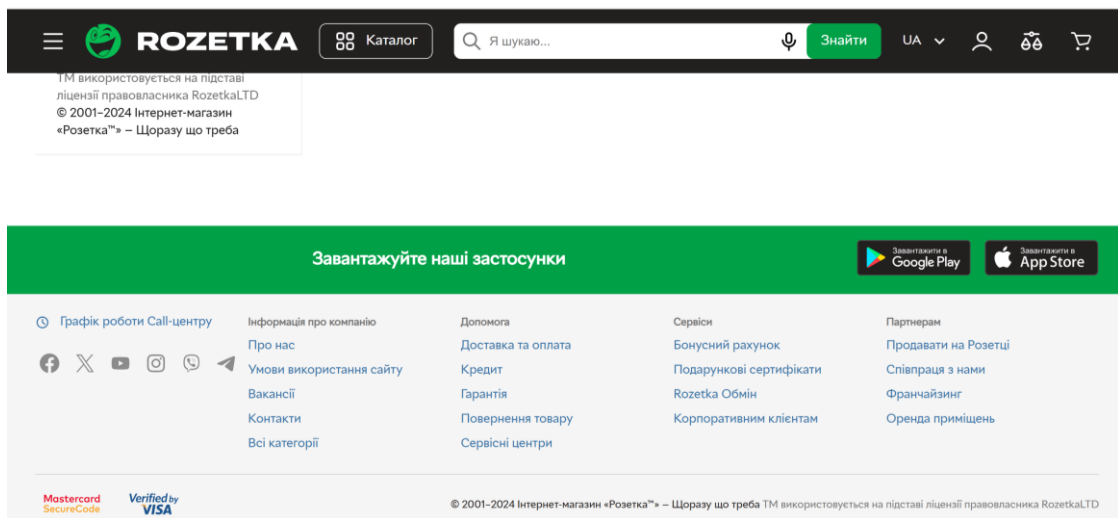


Рисунок 1.5 – Фрагмент головної сторінки сайту Rozetka (<https://rozetka.com.ua/ua/>)

Проведений огляд сайту Rozetka показав, що компанія використовує та поєднує різні інструменти підтримки клієнтів на сайті (рис.1.6), найменше задіюючи систему електронної пошти.

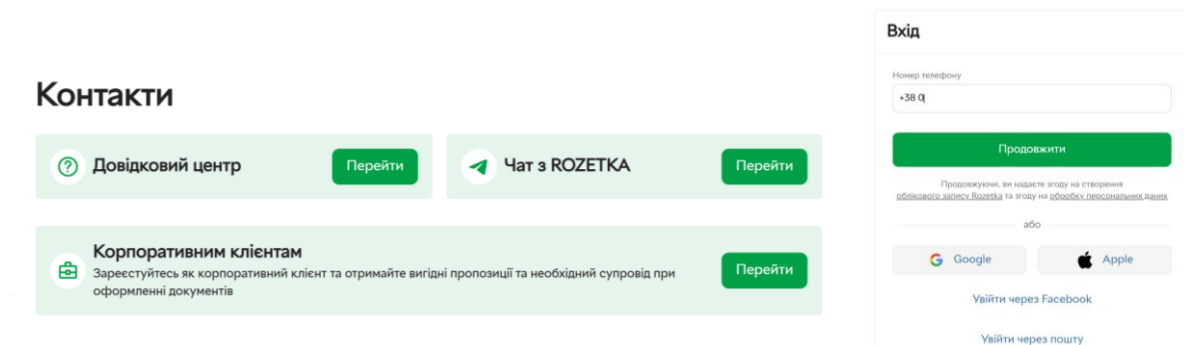


Рисунок 1.6 – Приклад інструментів підтримки користувачів сайту Rozetka

В ході виконання кваліфікаційної роботи було виявлено, що існують суттєві відмінності в системах підтримки комерційних інтернет-ресурсів та інтернет-ресурсів державних або урядових установ. Незважаючи на той факт, що відвідувачами сайтів органів державної влади, установ та організацій є значна кількість громадян України, системи підтримки цих інтернет-ресурсів є або відсутні, або досить прості чи однотипні. Наприклад, на рисунку 1.7 представлено вигляд головної сторінки Міністерства цифрової трансформації України (<https://thedigital.gov.ua/>), огляд якої показує, що основна комунікація та підтримка відвідувачів сайту відбувається через чат-бот месенджера Telegram, чат-бот підтримки Дії (chat.diia.gov.ua), популярні соціальні мережі та офіційні контакти Міністерства.

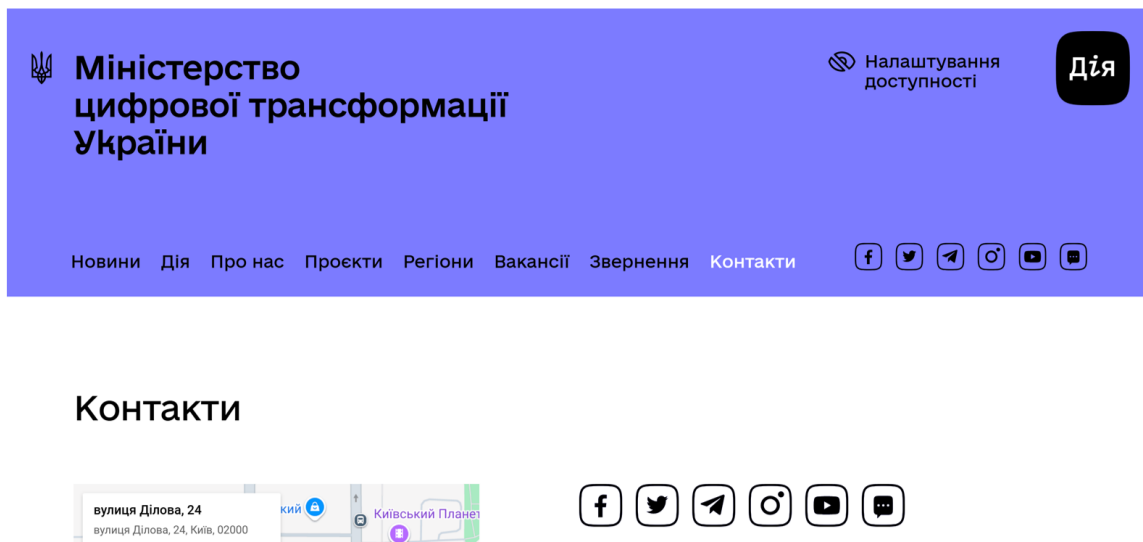
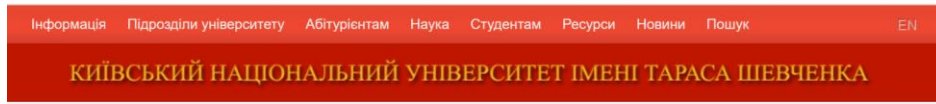


Рисунок 1.7 – Фрагмент сторінки «Контакти» сайту Міністерства цифрової трансформації України

Значно гірша ситуація із системами підтримки інтернет-ресурсів закладів вищої освіти. Проведений аналіз Топ-10 закладів вищої освіти в Україні показав, що на офіційних веб-ресурсах проаналізованих ЗВО відсутні спеціалізовані системи підтримки користувачів сайтів, а основна комунікація з відвідувачами інтернет-ресурсів здійснюється через соціальні мережі, електронну пошту та інші традиційні контакти ЗВО (рис.1.8).



Контакти

Назва:

Київський національний університет імені Тараса Шевченка;
Taras Shevchenko National University of Kyiv.

Поштова адреса:

Україна, 01601, місто Київ, вул. Володимирська, 64/13;
64/13, Volodymyrska Street, City of Kyiv, Ukraine, 01601

Юридична адреса:

Україна, 01033, місто Київ, вул. Володимирська, 60;
60 Volodymyrska Street, City of Kyiv, Ukraine, 01033

Телефонна довідка Університету:

Тел.: +380 44 239-33-33

Електронні адреси та телефони:

Відділ діловодства та архіву:
office@knu.ua

Рисунок 1.8 – Фрагмент сторінки «Контакти» офіційного сайту Київського національного університету ім.Тараса Шевченка (<https://knu.ua/ua/geninf/address/>)

Безперечно, комерційне застосування та впровадження спеціалізованих систем підтримки користувачів інтернет-ресурсів демонструє свою перевагу та ефективність із позиції маркетингової діяльності, клієнтського обслуговування, аналітики діяльності інтернет-ресурсу тощо. Разом з тим існує ряд чинників, які на нашу думку слід враховувати при проектуванні систем підтримки користувачів інтернет-ресурсів.

Сучасні системи підтримки користувачів стикаються з низкою викликів, які ускладнюють їхню ефективну роботу. Одним із таких викликів є забезпечення швидкості реагування на запити користувачів, зокрема в режимі 24/7. В умовах, коли очікування миттєвої відповіді стало стандартом, традиційні методи підтримки, такі як телефонні дзвінки чи електронна пошта, часто виявляються недостатньо оперативними. Крім того, кількість запитів може значно варіюватися залежно від часу доби чи сезону, що створює додаткові навантаження на службу підтримки.

Цифрові асистенти допомагають мінімізувати цей недолік, адже такий тип обслуговування у формі чату для клієнта буде доступнішим на противагу чату із живим консультантом-агентом (рис.1.9).

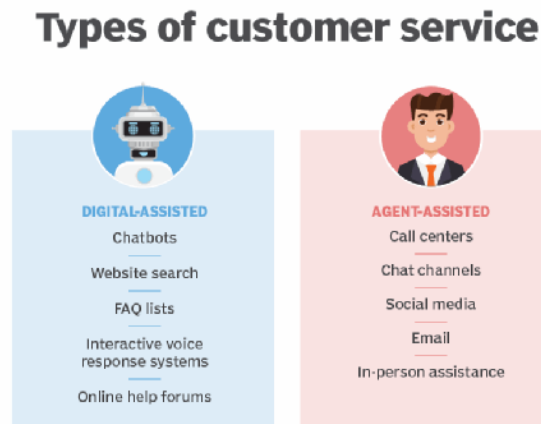


Рисунок 1.9 – Різні типи обслуговування клієнтів у формі чатів [11]

Ще одним важливим викликом є персоналізація. Користувачі очікують індивідуального підходу, що передбачає врахування їхніх попередніх взаємодій із сервісом та наявними унікальними потребами в конкретний момент часу. Традиційні системи часто пропонують стандартні рішення, які не відповідають специфічним запитам, що може знижувати рівень задоволеності клієнтів. Крім того, різноманітність мов та культурних особливостей у глобалізованому світі ускладнює надання якісної підтримки користувачам з різних регіонів. Наявність локальної мови в системах підтримки інтернет-ресурсу або ж чат-боту буде значною конкурентною перевагою для конкретного регіону.

Етичні питання також стають актуальними викликами. Сучасні системи підтримки часто працюють із великими обсягами даних користувачів, що підвищує ризики порушення конфіденційності та безпеки інформації. Під час автоматизації обробки запитів за допомогою штучного інтелекту виникають додаткові загрози, пов'язані з упередженістю алгоритмів або некоректною обробкою даних, що може призвести до недовіри з боку користувачів. Вирішення цих проблем потребує як технічних рішень, так і чітких етичних стандартів. Одним із способів мінімізації цих ризиків та

пришвидшення адаптації системи підтримки під запити користувачів є інтеграція традиційних підходів у використанні інструментів та технологічних рішень із можливостями генеративного штучного інтелекту, популярність якого лише зростає.

1.3 Перспективи застосування технологій генеративного штучного інтелекту для формування системи підтримки користувачів сайтів

Генеративний штучний інтелект (ГШІ) стає важливим інструментом у сфері підтримки користувачів, оскільки має здатність забезпечувати високу швидкість, масштабованість та персоналізацію обслуговування, у тому числі в режимі 24/7. Завдяки технологіям генеративного штучного інтелекту, таким як моделі GPT, стало можливим автоматизувати відповіді на запити користувачів, що зменшує час очікування і дозволяє компаніям обробляти значно більший обсяг запитів без збільшення витрат на людські ресурси. Такі моделі можуть генерувати зрозумілі та логічні відповіді, навіть якщо запит сформульовано неточно або включає складні формулювання. Наприклад, сервіс OpenAI API використовується багатьма компаніями для створення кастомізованих чат-ботів, які адаптуються до конкретних галузей — від інтернет-магазинів до фінансових сервісів.

ChatGPT є LLM, побудованою на основі трансформаторної архітектури та підкріплення, що вивчається на основі зворотного зв'язку від людини (користувача), спеціально навченої для текстових конвертаційних програм, таких як чат-боти та діалогові системи [15].

На рисунку 1.10 представлена спрощена схема архітектури спеціального чат-боту із створенням набору даних та їх описів, пов'язаними з послугами та можливостями кожної компанії. Даний тип архітектури був уже доступний для інтеграції в процеси компаній на основі однієї з перших доступних моделей ChatGPT-3.

Розвиток технологій генеративного штучного інтелекту в наступні роки позитивно вплинув на практики застосування чат-ботів на основі генеративного штучного інтелекту для сервісного обслуговування клієнтів компаній.

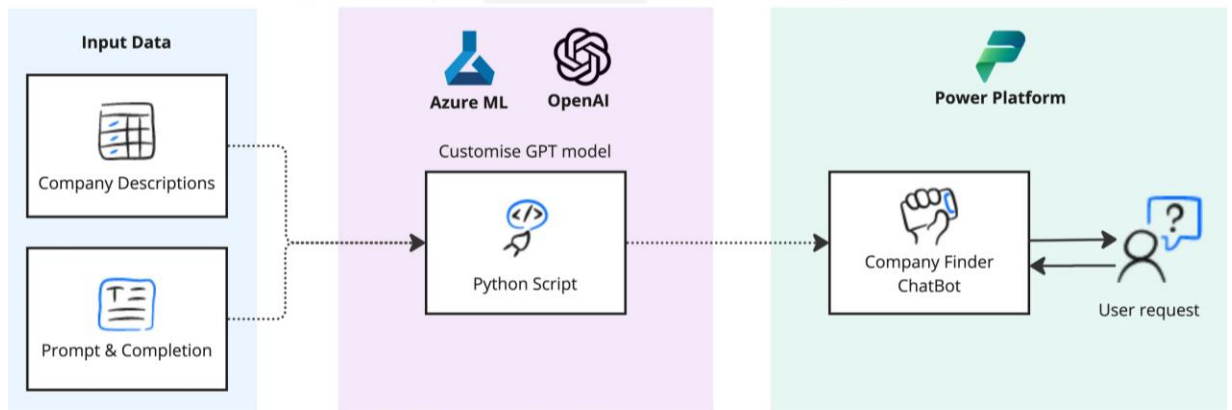


Рисунок 1.10 – Архітектура спеціального чат-боту на основі генеративного штучного інтелекту [15]

Наступною особливістю використання генеративного штучного інтелекту для клієнтського сервісного обслуговування є те, що окрім швидкості, розробники на основі цієї технології можуть запропонувати ефективні інструменти для персоналізації. Використовуючи дані про попередні взаємодії користувачів, такі системи можуть створювати відповіді, які враховують специфічні потреби кожного клієнта. Це значно підвищує якість взаємодії та задоволеність користувачів сервісом. Крім того, генеративні моделі підтримують багатомовність, що дозволяє компаніям ефективно працювати на міжнародному ринку та надавати підтримку користувачам у їхній рідній мові.

Келлі Кесседі зазначає, що багатомовний помічник має ряд переваг у порівнянні із традиційними колл-центрами та традиційними працівниками і сервісними службами, до яких можна віднести:

- 1) персоналізований глобальний досвід чат-боту;
- 2) покращена доступність бренду;
- 3) розширені можливості самообслуговування;

- 4) конкурентна перевага;
- 5) збільшенні можливості продажу [16].

На рисунку 1.11 представлено алгоритм впровадження єдиного багатомовного чат-боту. Суттєвими недоліками застосування цієї технології для сервісної підтримки є зростання вартості послуги, від'єднаність дизайну бесіди чат-бота від цифрових карт подорожей (що ускладнює використання геолокації), різниці у випадках використання різних чат-ботів або того ж самого чат-бота для різних клієнтів із різним досвідом у формуванні запитів (prompt engineering).

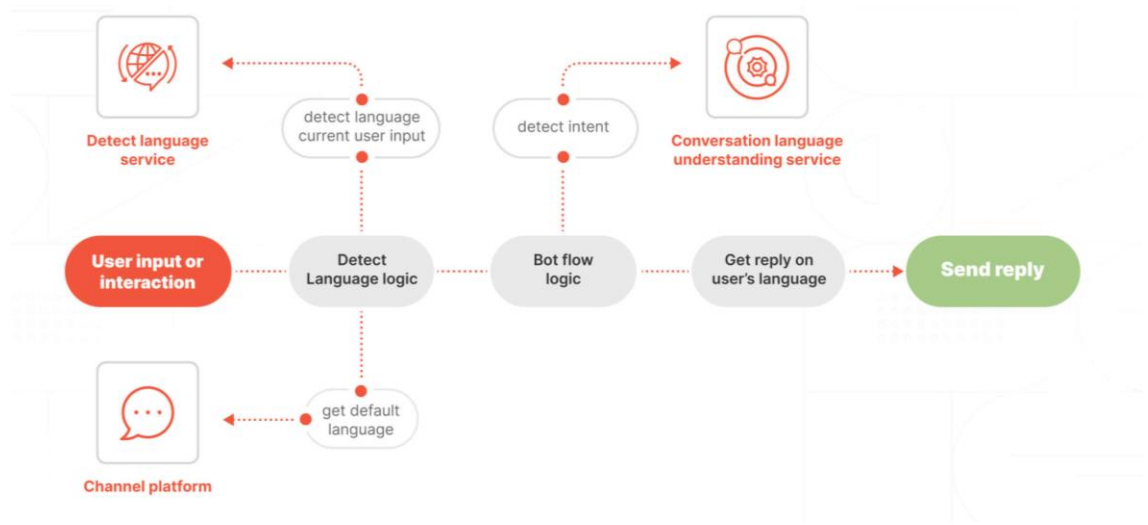


Рисунок 1.11 – Алгоритм впровадження єдиного багатомовного чат-бота на основі генеративного штучного інтелекту [16]

Ще одним важливим чинником впливу технології генеративного штучного інтелекту на системи підтримки користувачів інтернет-ресурсів є можливість навчання цих моделей на основі реальних даних аналітики компаній. Це дозволяє системам поступово вдосконалюватися, адаптуючись до нових потреб користувачів і змін у бізнес-середовищі. Наприклад, генеративний ШІ може інтегруватися з базами знань компанії для надання більш точних і актуальних відповідей користувачам інтернет-ресурсу. Таким чином, використання технології генеративного штучного інтелекту не лише

покращують якість підтримки, але й знижують витрати на навчання персоналу сервісних служб та підтримку інфраструктури.

Чат-боти на основі генеративного штучного інтелекту можуть використовуватися в сервісах, які дозволяють клієнтам самостійно вирішувати технічні чи адміністративні питання. На сьогодні компанії Google, Apple і Amazon є одними з найвідоміших виробників помічників (digital assistants) зі штучним інтелектом. У 2024 році експерти ринку віртуальних помічників виділяли такі найкращі рішення з використанням штучного інтелекту як Google Assistant, Apple Siri, Amazon Alexa, Copilot [20].

Наприклад, Microsoft Azure AI та Google Cloud Dialogflow пропонують інструменти для створення віртуальних помічників, які обробляють запити користувачів, виконують функції навігаторів по сайту або допомагають з реєстрацією та оформленням замовлень.

Virtual Assistant Solution Accelerator використовує Azure Cognitive Services і може бути вбудований у будь-який канал Bot Framework (наприклад Web Chat, Facebook Messenger або Microsoft Teams [17]). Створення та розгортання віртуального помічника на основі Microsoft Azure AI у відповідності до офіційної документації Microsoft передбачає застосування таких ресурсів:

- Служби ботів Azure;
- Azure Blob Storage;
- Бази даних Azure Cosmos;
- Плану обслуговування програми Azure;
- Azure Application Insights;
- Веб-додатку Bot;
- Розуміння мови (LUIS);
- QnA Maker;
- Веб-додатку QnA Maker;
- Служби пошуку Azure QnA Maker;
- Модератору контенту [17].

Технології генеративного штучного інтелекту можуть бути корисними і для інтерактивної підтримки в електронній комерції. Платформи на кшталт Shopify або Amazon використовують генеративний штучний інтелект для створення персоналізованих рекомендацій товарів. Наприклад, клієнт може описати, який товар він шукає, а генеративний алгоритм запропонує відповідні варіанти, базуючись на описі, попередніх запитах і трендах.

На рисунку 1.12 наведена схема використання генеративного ШІ для маркетингу на основі рішень Amazon Web Services (AWS). Загалом сама компанія виділяє такі види послуг на основі генеративного штучного інтелекту для маркетингу як Amazon Bedrock, моделі Amazon Titan, Amazon SageMaker, Amazon Pinpoint. Компанії можуть використовувати Amazon SageMaker для створення та навчання генеративних моделей ШІ, які допомагають автоматизувати створення маркетингового контенту.

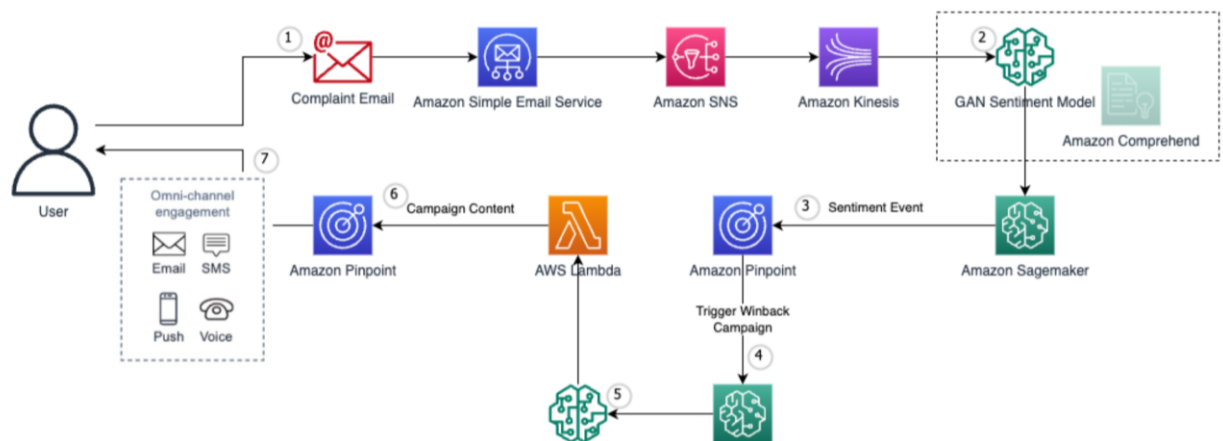


Рисунок 1.12 – Використання генеративного штучного інтелекту в маркетингових комунікаціях [19]

Для покращення сервісного обслуговування клієнтів інтернет-ресурсів можна застосовувати Amazon Pinpoint або Amazon SES для доставки вмісту клієнтам. Amazon Pinpoint фактично є гнучкою та масштабованою послугою, яка дозволяє компаніям взаємодіяти з клієнтами через кілька каналів обміну повідомленнями.

Наступний напрямком застосування генеративного штучного інтелекту для сервісної підтримки є системи аналізу відгуків і запитів. Завдяки таким

інструментам як Zendesk AI або Salesforce Einstein, можна обробляти великі обсяги користувацьких запитів та відгуків, класифікувати звернення, генерувати автоматичні відповіді та направляють складні питання до відповідних фахівців, що значно підвищує ефективність роботи служб підтримки.

Освітні платформи, такі як Duolingo чи Khan Academy, інтегрують генеративний ШІ для створення інтерактивних уроків та відповіді на питання учнів. Наприклад, у Duolingo GPT використовується для симуляції розмовних ситуацій, де користувач може практикувати мову в реалістичному діалозі. Це безумовно є значною конкурентною перевагою даних навчальних інтернет-ресурсів.

Загалом, аналіз практичних кейсів та випадків використання генеративного штучного інтелекту показав, що ці рішення не лише підвищують ефективність роботи служб підтримки, але й забезпечують більш якісний та індивідуалізований досвід для користувачів.

Узагальнивши існуючі практики застосування генеративного штучного інтелекту, можна зробити висновок, що його використання в системах підтримки клієнтів може суттєво покращити їх користувацький досвід завдяки персоналізації та інтерактивності.

Загалом під користувацьким досвідом (UX – User Experience) розуміють загальну якість взаємодії користувача з ІТ-продуктом, програмою, веб-сайтом або додатком. Користувацький досвід аналізують на основі таких факторів, як простота використання, доступність, ефективність і задоволеність користувача. User Experience також включає в себе інформаційну архітектуру інтернет-ресурсу, його дизайн та особливості взаємодії із користувачем. Оскільки основною ціллю UX дизайну є покращений досвід користувача від взаємодії з сайтом, що формує додаткову цінність, застосування інструментів на основі генеративного штучного інтелекту може підсилити функціональні та користувацькі рішення, які будуть реалізовані на сайті.

Замість стандартних відповідей користувачі отримують індивідуально адаптовані рішення, що враховують їхні потреби, запити та попередню історію взаємодії з сервісом. Наприклад, чат-боти, створені на базі генеративного штучного інтелекту, здатні вести розмови, максимально наближені до спілкування з реальним оператором, що створює відчуття уваги та турботи про клієнта та/або відвідувача сайту. Це знижує рівень стресу користувачів під час вирішення проблем і підвищує їхню задоволеність сервісом.

Крім того, генеративний штучний інтелект забезпечує доступність підтримки 24/7, що особливо важливо для міжнародних компаній з користувачами у різних часових поясах. Висока швидкість обробки запитів і здатність працювати з великими обсягами даних дозволяють надавати своєчасну і точну допомогу, зменшуючи час очікування. Такий підхід не лише покращує взаємодію користувача з платформою інтернет-ресурсу, а й підвищує його довіру та лояльність до бренду.

РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ

2.1 Обґрунтування моделі системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу

Створення ефективної системи підтримки користувачів інтернет-ресурсів передбачає здійснення проектування системи на основі аналізу даних про відвідувачів сайту, визначення потреб цільової аудиторії за сегментами та групами (когортами). Тому на початковому етапі розробникам необхідно обрати сучасні підходи, методи та інструменти до проектування і розробки системи підтримки користувачів, які забезпечують швидкість, точність і зручність обслуговування. Один із ключових підходів в цих процесах – це орієнтація на користувача сайту, враховуючи дослідження та глибоке розуміння потреб і очікувань аудиторії через аналіз запитів, поведінки на сайті та збору зворотного зв'язку.

Загалом під сегментацією користувачів сайту розуміють процес розподілу аудиторії сайту на окремі групи (сегменти) за певними характеристиками, які впливають на їхню поведінку, потреби та інтереси.



Рисунок 2.1 – Сегментація користувачів інтернет-ресурсів

Цей підхід дозволяє компаніям краще розуміти свою аудиторію, адаптувати контент, продукти чи сервіси до потреб кожного сегмента, а також оптимізувати маркетингові стратегії. Сегментація є ключовим інструментом у сучасному цифровому маркетингу, оскільки дозволяє забезпечити індивідуальний підхід до кожного типу користувачів і підвищити якість взаємодії з ними. До переваг сегментації користувачів інтернет-ресурсу можна віднести:

- 1) персоналізацію контенту та зростання зацікавленості користувачів;
- 2) підвищення конверсії сайту, стимулювання покупок або очікуваних дій;
- 3) оптимізацію ресурсів проекту, у т.ч. і бюджетів маркетингових заходів та реклами;
- 4) управління ефективністю системи підтримки відвідувачів сайту.

В ході виконання кваліфікаційної роботи було встановлено, що основними методами такого аналізу можуть бути опитування, А/В тестування або аналіз даних із CRM-систем, які допомагають створити персоналізовані рішення з сервісної підтримки для цільової аудиторії інтернет-ресурсу.

Ще одним важливим аспектом проектування та визначення функціональних вимог до систем підтримки є врахування перспектив використання сучасних технологій, зокрема автоматизації процесів підтримки відвідувачів сайту за допомогою інструментів штучного інтелекту.

Генеративні чат-боти, такі як OpenAI ChatGPT чи Google Dialogflow, дозволяють автоматизувати обробку запитів, забезпечуючи користувачів миттєвими та релевантними відповідями. Також системи управління базами знань, наприклад, Zendesk чи Freshdesk, спрощують доступ до потрібної інформації як для користувачів, так і для агентів підтримки. Крім цього, інтеграція багатоканальних рішень дозволяє об'єднати взаємодії через різні платформи (соціальні мережі, чат, email), що забезпечує цілісність і безперервність комунікації.

Інструменти аналітики, такі як Google Analytics або Tableau, допомагають відстежувати ефективність роботи системи підтримки, зокрема швидкість реагування, рівень задоволеності користувачів і кількість вирішених запитів.

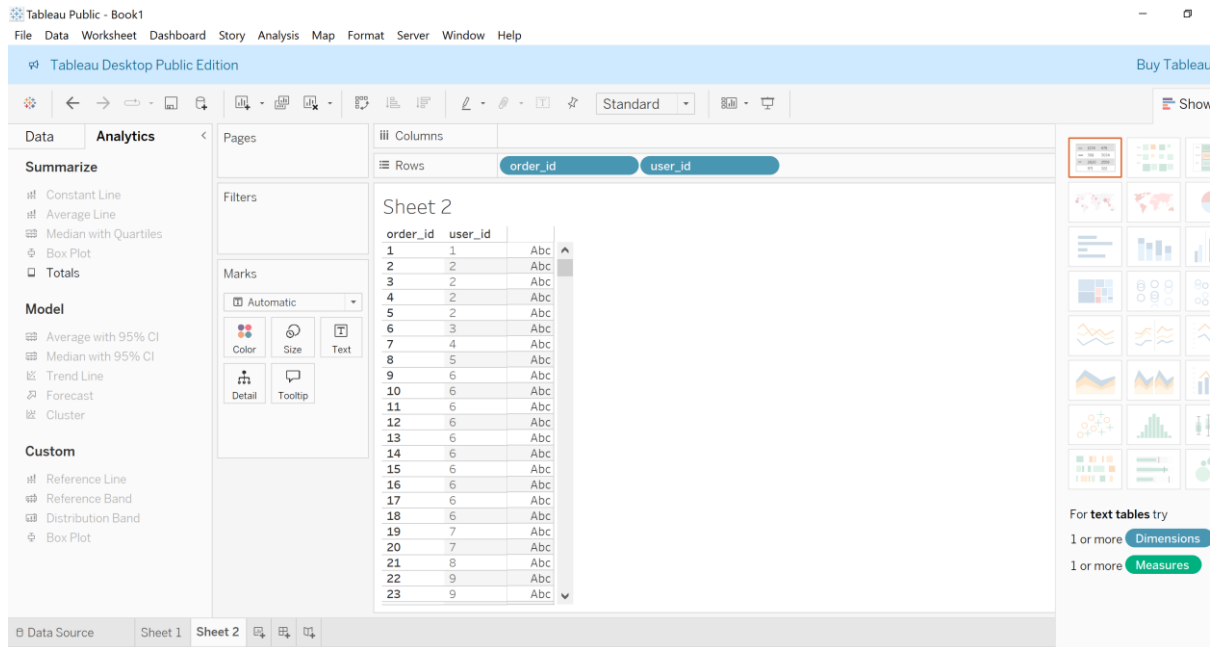


Рисунок 2.2 – Вигляд вікна додатку Tableau Public для аналітики даних користувачів інтернет-ресурсу

Постійне оновлення та вдосконалення системи на основі цих даних дозволить підвищувати якість обслуговування. Можна аналізувати зібрані дані про користувачів, їх активності на сайті з метою розробки оптимальних рішень і стратегій для підтримки.

В ході виконання кваліфікаційної роботи було встановлено, що ефективність системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу залежатиме від і від обраної моделі підтримки відвідувачів сайту.

Основні моделі підтримки – це самообслуговування, інтерактивна підтримка та гібридні рішення, кожна з яких має свої переваги й обмеження.

Модель самообслуговування передбачає надання користувачам доступу до інструментів, які дозволяють їм самостійно вирішувати свої запити. Прикладом цієї моделі можуть бути бази знань, FAQ, інтерактивні

довідники або форуми з відповідями на поширені питання відвідувачів інтернет-ресурсу. На нашу думку модель є зручною для вирішення простих запитів користувачів, наприклад відновлення пароля чи перевірка статусу замовлення. Застосування цієї моделі дозволяє зменшити навантаження на службу підтримки та забезпечити швидкий доступ користувачу до інформації в будь-який час дня і ночі. Разом із цим модель самообслуговування може бути недостатньою для вирішення складних або нетипових запитів користувачів. На нашу такий тип моделі може використовуватися для формування системи підтримки користувачів інтернет-ресурсів органів державної влади, закладів вищої освіти, громадських організацій, невеликих інтернет-магазинів або юридичних осіб, для яких характерні проекти з розробки та підтримки сайтів на основі проектів із обмеженими фінансовими та людськими ресурсами.

Модель інтерактивної підтримки включає взаємодію відвідувача сайту з реальними операторами або чат-ботами в режимі реального часу. Ця модель підходить для ситуацій, коли потрібна індивідуальна допомога, наприклад, при вирішенні технічних проблем або при персоналізованому консультуванні. Очікуваною ефективністю застосування моделі інтерактивної підтримки є забезпечення високого рівня задоволеності користувачів, підвищення швидкості надання відповіді та персоналізації підходу. Водночас така модель є досить затратною, потребує значних ресурсів, цілодобового обслуговування та/або реалізації підтримки відвідувачів в багатомовному середовищі. Такий тим моделі буде вирішувати усі запити великих комерційних проектів, торговельних майданчиків тощо, які мають величезну кількість користувачів та представництва в різних регіонах світу.

Модель на основі гібридних рішень може поєднувати переваги самообслуговування користувачів сайту з інструментами інтерактивної підтримки. У відповідності до цієї моделі користувачі спочатку звертаються до автоматизованих систем (наприклад, чат-ботів або FAQ), а в разі необхідності отримують доступ шляхом переадресації на живих операторів (наприклад працівника колл-центру).

Це дозволяє оптимізувати витрати, обробляючи стандартні запити автоматично, водночас зберігаючи якість обслуговування для складніших випадків. Гібридна модель є універсальною, адже може підходити для більшості інтернет-ресурсів, забезпечуючи баланс між ефективністю та задоволеністю клієнтів. Такий тип моделі підійде локальним комерційним проектам, інтернет-магазинам тощо.

Таблиця 2.1. – Порівняльна характеристика моделей підтримки користувачів

Назва модель	Приклади реалізації	Позитивні сторони застосування	Недоліки застосування
Модель самообслуговування	FAQ та бази знань, форуми користувачів (Google Support, Microsoft Community тощо).	- доступність 24/7; - зниження навантаження на службу підтримки; - зменшення витрат на персонал; - легкість масштабування.	- не підходить для складних або специфічних запитів; - може створювати негативний досвід, якщо інформація застаріла або важко знайти; - не передбачає особистої взаємодії, що може бути важливим для окремих користувачів.
Модель інтерактивної підтримки	Чат у реальному часі, гарячі лінії служби підтримки (Zendesk Chat, служба підтримки Amazon, гаряча лінія Нової пошти тощо)	- швидка та персоналізована допомога користувачу; - можливість вирішення складних і нестандартних запитів. - підвищення лояльності користувачів	- значні витрати на персонал і технічну інфраструктуру; - потреба в забезпеченні цілодобової роботи для міжнародної аудиторії; - затримки під час високого навантаження (у пікові години).
Гібридна модель	Чат-боти з можливістю інтеграції з живими агентами, інші інтегровані системи (ChatGPT інтегрований у службу підтримки, Shopify Support тощо)	- оптимізація витрат завдяки автоматизації простих завдань; - збереження високої якості обслуговування для складних запитів; - масштабованість і гнучкість.	- складність впровадження та налаштування інтегрованих систем; - можливі затримки у передачі запитів від автоматичних систем до операторів; - вимоги до постійного оновлення баз знань та алгоритмів ШІ

Підсумовуючи викладену вище порівняльну характеристику, можна зробити висновок, що кожна модель має свої переваги та обмеження, і а безпосередній вибір ефективної моделі залежатиме від специфіки бізнесу або бізнес-процесів компанії чи організації. Наприклад, для стандартних запитів малих компаній підійде самообслуговування, тоді як інтерактивна підтримка користувачів інтернет-ресурсів буде доцільна у сфері, де вирішуються складні питання (наприклад, технічна підтримка великих торговельних майданчиків або сервісів). Гібридні рішення є більш універсальними та можуть підходити для масштабованих систем із різноманітними запитами.

2.2 Проектування системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу

На основі проведеного аналізу і дослідження цільової аудиторії користувачів інтернет-ресурсу можна приступати до реалізації безпосереднього проектування системи підтримки.

Система підтримки користувачів інтернет ресурсу переважно складається з декількох ключових компонентів, кожен із яких виконує свою роль у забезпеченні ефективної взаємодії між користувачами та сервісом. Її структура залежить від масштабу інтернет-ресурсу, особливостей аудиторії та типу запитів, але зазвичай включає автоматизовані, інтерактивні та аналітичні елементи.

Основу системи підтримки складає *інтерфейс взаємодії з користувачем*, який може включати розділ FAQ, інтерактивні довідники, форму зворотного зв'язку або онлайн-чат.

Автоматизовані інструменти, такі як чат-боти або пошукові механізми для баз знань, забезпечують первинну обробку запитів. Ці інструменти системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу дозволяють вирішувати типові проблеми клієнтів без залучення операторів, знижуючи навантаження на систему.

Таблиця 2.2 – Список рекомендованих функцій інтерфейсу підтримки

Назва функції	Короткий опис функції
<i>Дії адміністрування</i>	Внесення змін, пов'язаних із обліковим записом користувачів, скидання пароля, налаштування конфіденційності, налаштування сповіщень, зміна контактної та платіжної інформації
<i>Обмеження ролей/дій</i>	Обмеження або захист кожної з дій підтримки клієнтів. Створення здатності прив'язувати дії до різних ролей/рівнів користувачів служби підтримки.
<i>Адміністрування і доступ лише для читання</i>	Надання доступу розробникам, якщо виникне потреба увійти та допомогти усунути деякі проблеми клієнтів.
<i>Керування користувачами підтримки</i>	Функції, пов'язані із можливістю управління з боку користувачів, які мають доступ до інтерфейсу користувача підтримки.
<i>Ведення журналу аудиту клієнтів</i>	Реєстрація всіх відповідних журналів клієнтів і їх доступ для команди підтримки
<i>Формування звітності</i>	Створення функціональних можливостей звітування на основі запитів користувачів та результатів їх виконання

Джерело: узагальнено на основі [21]

Другий рівень системи підтримки включає *службу живих операторів* (агентів) або спеціалістів, які працюють із більш складними чи індивідуальними запитами.

Цей компонент часто інтегрується з CRM-системою для зберігання інформації про користувача, що дозволяє персоналізувати обслуговування. Крім того, багатоканальні системи підтримки забезпечують обробку звернень через різні платформи, такі як електронна пошта, телефон, соціальні мережі та мобільні додатки.

Служба живих операторів (агентів) є ключовим елементом системи підтримки користувачів, особливо у випадках, коли автоматизовані рішення не можуть повністю задовольнити запити клієнтів.

Таблиця 2.3 – Рівні агентів-асистентів служби підтримки клієнтів

Рівень агента	Призначення або основні функції
<i>Оператори першої лінії підтримки</i>	Ці фахівці відповідають за первинну обробку запитів користувачів. Вони розв'язують стандартні або поширені проблеми, такі як реєстрація, відновлення пароля чи консультація щодо використання функціоналу сайту. Основна мета цього рівня – забезпечити швидку відповідь і мінімізувати час очікування клієнта.
<i>Оператори другої лінії підтримки</i>	Цей рівень спеціалізується на вирішенні складніших технічних чи організаційних питань, які не вдалося вирішити на першому рівні. Оператори другої лінії мають доступ до додаткових інструментів, таких як детальні дані користувача, діагностичні системи та аналітичні ресурси.
<i>Експерти чи технічні фахівці</i>	У випадку особливо складних чи нестандартних проблем запити передаються до експертів. Це можуть бути спеціалісти з програмного забезпечення, технічної підтримки або аналітики, які мають глибокі знання про продукт і можливості його налаштування.
<i>Супервізори та менеджери</i>	Цей рівень відповідає за контроль якості роботи операторів, розв'язання спірних ситуацій і моніторинг ключових показників ефективності. Супервізори також надають підтримку операторам у вирішенні складних запитів і займаються ескалацією критичних проблем.

Служба операторів (агентів) відповідно потребує технічної підтримки, що дозволить ефективно забезпечувати її функціонування (рис.2.3).



Рисунок 2.3 – Технологічна підтримка служби операторів (агентів)

Як елементи технічної підтримки CRM-системи забезпечують доступ до історії звернень, персональних даних клієнтів і записів попередніх комунікацій. Системи маршрутизації запитів відповідно автоматично розподіляють звернення між операторами залежно від їхньої компетенції, мови чи доступності. За допомогою комунікаційних платформ відбувається підтримка багатоканальності, обробка звернень користувачів в чатах, через телефон, e-mail або соціальні мережі.

Роль аналітичних інструментів полягає у відстеженні продуктивності операторів, зокрема часу відповіді, середньої тривалості розмови, рівня задоволеності клієнтів.

Тому завершальним елементом системи підтримки користувачів може бути *аналітичний модуль*, який забезпечує збір і аналіз даних про ефективність роботи системи підтримки в цілому. Цей модуль дозволяє відстежувати швидкість вирішення запитів, задоволеність клієнтів, кількість повторних звернень та інші важливі показники. На основі цих даних система вдосконалюється, адаптуючись до змін у потребах користувачів і специфіці запитів.

Загалом архітектура системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу є багаторівневою структурою, яка об'єднує інструменти, технології та людські ресурси для забезпечення якісної взаємодії з клієнтами та є частиною цілісної архітектури сайту в частині сервісів та бізнес-логіки інтернет-ресурсу.

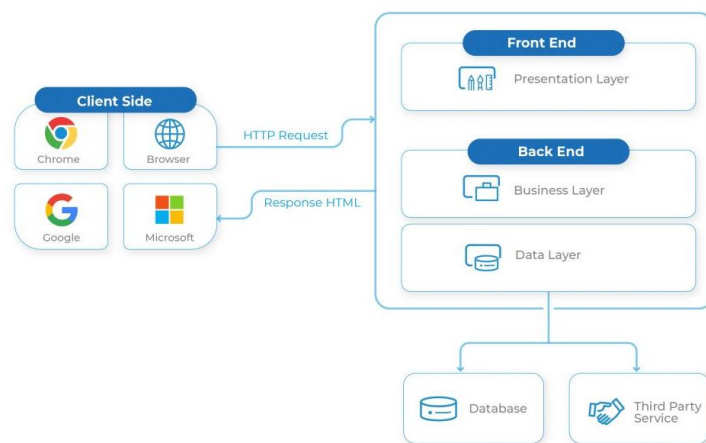


Рисунок 2.4 – Стандартна архітектура веб-додатку [22]

У стандартній моделі архітектури веб-додатку проміжні сервери отримують запити клієнтів і обробляють їх, координуючи роботу з підлеглими серверами, застосовуючи бізнес-логіку інтернет-ресурсу.

У випадку використання цифрових асистентів, чат-ботів генеративного штучного інтелекту елементів системи підтримки користувачів інтернет-ресурсів, побудованої на гібридній моделі або моделі інтерактивної підтримки, може бути реалізований інших підхід до побудови архітектури веб-додатку (рис.2.5).

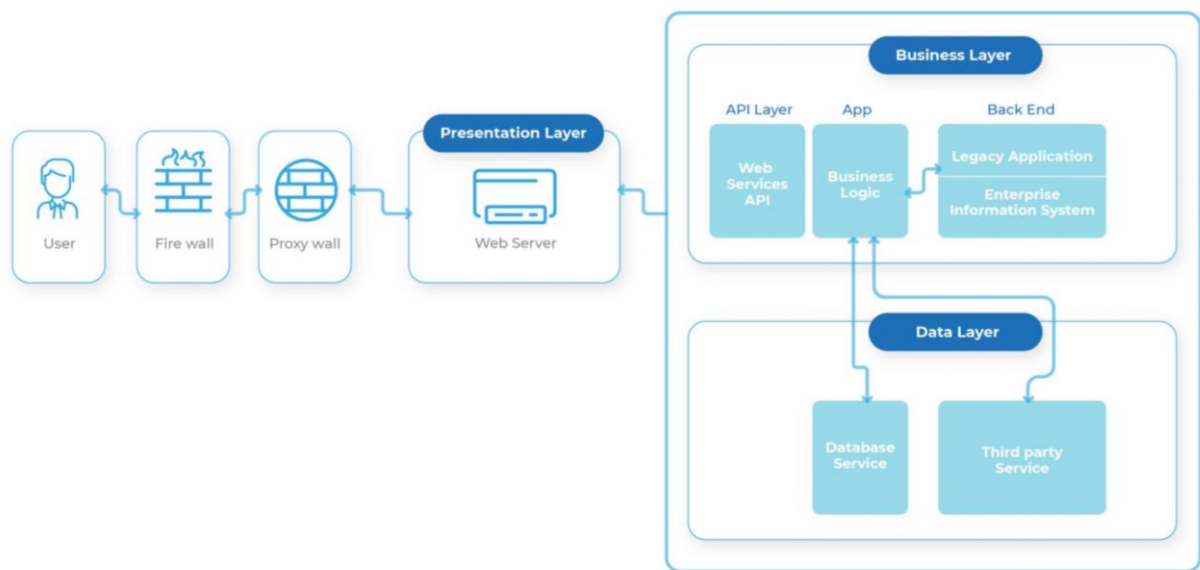


Рисунок 2.5 – Багаторівнева архітектура веб-додатків [22]

Такий підхід є дещо сучаснішим, оскільки допомагає визначити роль кожного компонента архітектури додатку, завдяки чому розробник може легко вносити зміни до відповідного рівня, не впливаючи на ефективність роботи та сам додаток або сайт. При такому підході виділяють наступні рівні:

1. Рівень презентації / рівень клієнта;
2. Рівень програми / рівень бізнес-логіки;
3. Рівень даних.

Загалом, на відміну від звичайного сайту із дворівневою архітектурою, архітектури веб-додатку або інтернет-магазину може складатися з трьох

основних компонентів: веб-браузера, веб-сервера та сервера бази даних. Якщо на інтернет-ресурсі буде реалізована гібридна або ж інтерактивна модель системи підтримки користувачів, більш доцільною в цьому випадку буде саме трьохрівнева архітектура сайту.

При цьому на першому рівні взаємодії користувача з системою підтримки, а саме фронтенду можуть бути реалізовані розділи самообслуговування (FAQ, бази знань і інтерактивні довідники); інструменти для звернень (форми зворотного зв'язку, онлайн-чати, контактні форми); чат-боти, які автоматично відповідатимуть на прості запити й зможуть перенаправляти складні питання до живих операторів (агентів).

На рівні бекенду (система обробки запитів) відбуватиметься обробка та маршрутизація запитів, а саме: систем маршрутизації, які автоматично розподіляють звернення залежно від тематики, пріоритету чи типу користувача (новий клієнт, постійний користувач тощо); CRM-систем у формі інтегрованих бази даних, які зберігають інформацію про клієнтів, історію їхніх запитів і дозволяють персоналізувати взаємодію; аналітичних модулів.

Система підтримки користувачів може інтегруватися та реалізувати взаємодію між різними системами підтримки та іншими бізнес-системами інтернет-ресурсу, виходячи із її архітектури:

- 1) Реалізовуючи інтеграцію з ERP або платформами електронної комерції для отримання детальної інформації про замовлення чи транзакції клієнта.
- 2) Використовуючи API для підключення до сторонніх сервісів, таких як платіжні системи чи сервіси логістики.

Як висновок можна узагальнити, що архітектура інтернет-ресурсу та архітектура системи підтримки повинні забезпечувати ефективну організацію роботи з підтримки клієнтів, покращувати досвід користувачів і підвищувати загалом якість обслуговування.

2.3 Вибір інструментарію для вирішення задачі

Вибір засобів та інструментів для побудови системи підтримки користувачів є одним із ключових етапів створення ефективного сервісу обслуговування відвідувачів сайтів. Ефективність того чи іншого підходу залежатиме від масштабів інтернет-ресурсу, специфіки запитів користувачів, доступного бюджету та стратегічних цілей компанії. Основна мета такого вибору — забезпечити якісну та своєчасну взаємодію з клієнтами за допомогою технологій, що відповідають їхнім потребам.

В рамках виконання кваліфікаційної роботи розглянемо найбільш поширені підходи та практики, пов'язані з технічною реалізацією популярних інструментів підтримки користувачів сайту, які були представлені в таблиці 1.2 описового розділу кваліфікаційної роботи.

Проведений аналіз та дослідження за темою кваліфікаційної роботи показали, що розділ "Часті запитання" (FAQ) є важливим елементом підтримки користувачів багатьох інтернет-ресурсів, який дозволяє швидко знайти відповіді на типові запити, знижуючи навантаження на службу підтримки. Його ефективне розміщення на сайті має враховувати зручність для користувачів і відповідність дизайну веб-ресурсу.

Найчастіше розділ FAQ (*Frequently Asked Questions*) розміщують як окремий пункт у головному меню сайту або в підменю "Підтримка" чи "Допомога", що робить його легкодоступним для всіх відвідувачів інтернет-ресурсу.

Для сайтів із великою кількістю відвідувачів FAQ можна інтегрувати у вигляді блоку на головній сторінці. Наприклад, це може бути секція із заголовком "Популярні питання" та кнопкою для переходу до повного розділу FAQ, що представлено на рисунку 2.6.

Розділ FAQ часто розміщують у футері сайту як посилання, що доступне з будь-якої сторінки. Це особливо корисно для великих сайтів, де користувачі можуть загубитися у структурі або ж навігації інтернет-ресурсу.

Поширені питання

Чи можна перевипустити картку? ^

Так. Через Приват24 ви можете замовити Digital картку замість фізичної. А в будь-якому [відділенні банку](#) ви можете оформити картку миттєвого випуску.

[Детальніша інформація за карткою](#)
Відеоінструкції:

Відкриття Digital картки Перевипуск Digital картки

Що робити, якщо термін дії картки закінчився? v

Як оформити Digital картку? v

Чи можна знімати кошти з Digital картки? v

Які тарифи та умови за картковими платежами? v




Рисунок 2.6 – Фрагмент розділу «Поширені питання» офіційної сторінки ПриватБанку (<https://privatbank.ua/>)

Реалізація FAQ із використанням функціоналу акордеону (розкритих списків) може зробити цей розділ більш інтерактивним і компактним, адже користувач сайту може розгорнути лише ті питання, які його цікавлять.

Приклад HTML розмітки сторінки із розкритими списками для частих запитань:

```
<div class="faq-container">
  <h1>Часті запитання до банку</h1>
  <div class="faq-item">
    <div class="faq-question">Як відкрити банківський рахунок?</div>
    <div class="faq-answer">Для відкриття банківського рахунку вам потрібно звернутися до відділення банку з паспортом та ідентифікаційним кодом.</div>
  </div>
  <div class="faq-item">
    <div class="faq-question">Які документи потрібні для отримання кредиту?</div>
```

```
<div class="faq-answer">Зазвичай для отримання кредиту потрібні паспорт, ідентифікаційний код, довідка про доходи та заповнена анкета.</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="faq-item">
```

```
<div class="faq-question">Чи можна відкрити депозит онлайн?</div>
```

```
<div class="faq-answer">Так, наш банк надає можливість відкриття депозитів через мобільний додаток або веб-сайт.</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

Для того, щоб відвідувач сайту зміг обрати одне з розгорнутих питань, він повинен натиснути на питання, після чого відповідь розкривається або закривається.

```
1 document.querySelectorAll('.faq-question').forEach(question => {
2   question.addEventListener('click', () => {
3     const answer = question.nextElementSibling;
4     answer.classList.toggle('open');
5   });
6 });
```

Рисунок 2.7 – Фрагмент коду JavaScript для реалізації на сайті функціоналу акордеону (розкривних списків) частих запитань

Розділ частих запитань FAQ гарно інтегрується із візуальним представленням у формі кнопок або іконок, що дозволяє привернути увагу до важливих тем і зробити цей розділ більш зручним для сприйняття користувачами.

Потреба у розділі частих запитань FAQ на думку експертів виникає тоді, коли клієнти або відвідувачі сайту постійно задають однакові питання у формах зворотного зв'язку, телефоном або в месенджерах.

До прикладів типових питань, які актуальні для різного типу бізнесу, відносять [23]:

- Яким чином зареєструватися на сайті?

- Як налаштувати власний кабінет?
- Як можна використовувати продукт?
- Яким чином оформлюється замовлення?
- Які є варіанти доставки?
- Що робити в разі виявлення дефекту?
- Які умови повернення товару чи коштів?
- Який гарантійний термін?

У випадку масштабних тематичних інтернет-ресурсів типових і частих питань може бути багато, що само по собі ускладнює процес формування цього розділу на сайті. Загальною рекомендацією в даному випадку є така, що якщо питань є 50 і більше, їх доцільно розбивати за категоріями. Якщо ж інтернет-ресурс невеликий і типових питань є в межах 10, то варто застосувати ранжування в порядку від більш важливих до менш важливих.

Важливим елементом стилістичного оформлення розділу частих запитань є застосування принципів оптимізації сторінки під різні пристрої. Не менш важливим елементом відповідей на часті або стандартні запитання є посилання на ключові слова.

Для великих інтернет-ресурсів хорошою практикою є додавання у розділ FAQ блоку із соціальними мережами. Це дасть змогу користувачам швидко й зручно ділитися сторінкою з іншими людьми через популярні платформи.

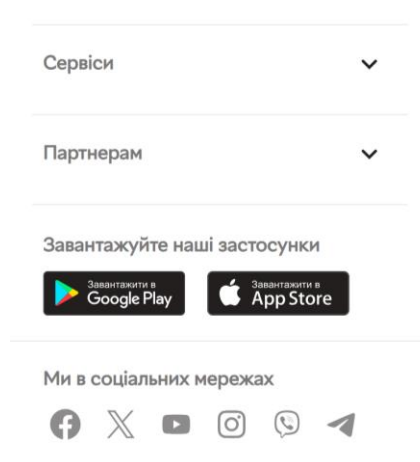


Рисунок 2.8 – Фрагмент сайту Rozetka із блоком «Ми в соціальних мережах»

Посилання на соціальні мережі здебільшого має включені кнопки для мереж Facebook, Twitter, LinkedIn, і Instagram. Кожна відповідна кнопка має унікальний стиль і кольорову схему, відповідну до бренду конкретної платформи. Користувач сайту може натиснути на кнопку, щоб поділитися посиланням на сторінку в обраній соціальній мережі.

Приклад коду для блоку з посиланнями на соціальні мережі:

```
<div class="social-share">
    <h3>Поділіться цією сторінкою</h3>
    <a
href="https://facebook.com/sharer/sharer.php?u=https://example.com"
class="facebook" target="_blank">F</a>
    <a href="https://twitter.com/intent/tweet?url=https://example.com"
class="twitter" target="_blank">T</a>
    <a
href="https://linkedin.com/shareArticle?mini=true&url=https://example.com"
class="linkedin" target="_blank">L</a>
    <a href="https://www.instagram.com/" class="instagram"
target="_blank">I</a>
</div>
```

Для кожного посилання використовується атрибут `target="_blank"`, що дозволяє відкривати посилання у новій вкладці, не покидаючи поточну сторінку.

Система електронної пошти для підтримки клієнтів інтернет-ресурсу дозволяє користувачам швидко зв'язатися зі службою підтримки через веб-форму, яка автоматично надсилає повідомлення на вказану адресу електронної пошти. Інтегрувати її можна за допомогою HTML-форми та серверного скрипта для обробки запитів.

Приклад коду розмітки HTML для реалізації інструменту «Система електронної пошти»:

```
<div class="contact-form">
```

```

<h2>Зв'яжіться з нами</h2>
  <form action="send_email.php" method="POST">
    <label for="name">Ім'я:</label>
    <input type="text" id="name" name="name" required>
    <label for="email">Електронна пошта:</label>
    <input type="email" id="email" name="email" required>
    <label for="message">Повідомлення:</label>
    <textarea id="message" name="message" rows="5" required>
    </textarea>
    <button type="submit">Надіслати</button>
  </form>
</div>

```

Цей код створює контактну форму для підтримки користувачів сайту та дозволяє відправляти їхні запити на вказану адресу електронної пошти.

Нижче наведено приклад коду серверної частини (PHP) реалізації інструменту системи електронної пошти як частини системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу:

```

<?php
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] == 'POST') {
    $name = htmlspecialchars($_POST['name']);
    $email = htmlspecialchars($_POST['email']);
    $message = htmlspecialchars($_POST['message']);

    $to = "support@example.com"; // Адреса для отримання повідомлень
    $subject = "Новий запит від $name";
    $headers = "From: $email\r\n";
    $headers .= "Content-Type: text/plain; charset=UTF-8";

    $body = "Ім'я: $name\nЕлектронна пошта: $email\nПовідомлення:\n$message";

```

```

if (mail($to, $subject, $body, $headers)) {
    echo "Ваше повідомлення успішно надіслано!";
} else {
    echo "Сталася помилка при надсиланні повідомлення.";
}
}
?>

```

Серверна частина використовується для обробки даних, які користувач вводить у форму, і для надсилання повідомлення на електронну пошту служби підтримки. Метод `htmlspecialchars()` використовується для захисту від XSS-атак, видаляючи спеціальні HTML-символи, які можуть бути введені користувачем.

Функція `mail()` виконує надсилання електронного листа. Якщо лист надіслано успішно, користувач отримує підтвердження. У разі помилки відображається відповідне повідомлення.

Під час виконання кваліфікаційної роботи було встановлено, що з метою уникнення спаму під час надсилання запитів та листів та для запобігання автоматичним запитам можна здійснити інтеграцію CAPTCHA (наприклад, Google reCAPTCHA). Перевірку правильності введення e-mail адреси доцільно здійснювати за допомогою PHP-функції `filter_var($email, FILTER_VALIDATE_EMAIL)`. Оскільки використання функції `mail()` може бути обмежено серверними налаштуваннями, для надійнішої доставки повідомлень користувача можна інтегрувати бібліотеку для SMTP (наприклад, PHPMailer).

Створення чату у формі спливаючого вікна на головній сторінці сайту теж можна реалізувати за допомогою HTML, CSS і JavaScript.

Фрагмент коду для чату у формі спливаючого вікна із привітанням до клієнта (рис. 2.9).

```

77
78 <button class="chat-button">🗨️</button>
79
80 ▾ <div class="chat-popup">
81   <div class="chat-header">Чат підтримки</div>
82   <div class="chat-body" id="chatBody">
83     <div class="message support">Вітаємо! Як ми можемо вам допомогти?</div>
84   </div>
85   <div class="chat-footer">
86     <input type="text" id="chatInput" placeholder="Напишіть повідомлення...">
87   </div>
88 </div>
89
90 ▾ <script>
91   const chatButton = document.querySelector('.chat-button');
92   const chatPopup = document.querySelector('.chat-popup');
93   const chatInput = document.getElementById('chatInput');
94   const chatBody = document.getElementById('chatBody');
95
96   // Відкрити/закрити чат
97   chatButton.addEventListener('click', () => {
98     chatPopup.style.display = chatPopup.style.display === 'block' ? 'none' : 'block';
99   });
100

```

Рисунок 2.9 – Фрагмент коду для реалізації чату у формі спливаючого вікна на сайті

Після реалізації коду кнопка чату з'являється у правому нижньому куті сторінки, а при натисканні вона відкриває/закриває спливаюче вікно чату.

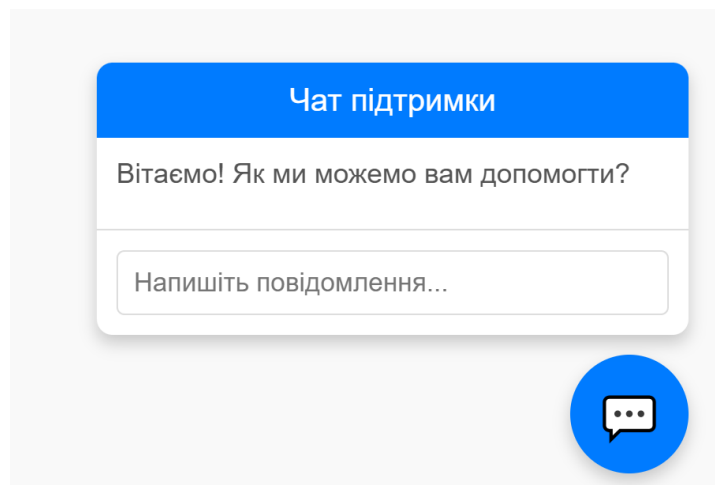


Рисунок 2.10 – Результат виконання коду у вигляді фрагменту сайту із спливаючим вікном чату підтримки

Спливаюче вікно містить заголовок, основний блок для повідомлень та поле введення. Зазвичай самі повідомлення користувача та відповіді додаються динамічно та оперативно. Покращити використання даного інструменту користувачів сайту можна за допомогою підключення до API чату

для реальної комунікації, збереженням історії повідомлень, інтеграцією з системою автоматичних відповідей, наприклад, на базі GPT.

Щоб організувати чат для реальної комунікації з користувачами інтернет-ресурсу, можна використати популярні платформи для чату, які підтримують інтеграцію з API: Intercom, Tawk.to, Zendesk, LiveChat, Freshchat.

Ці платформи надають API для інтеграції з власними системами та дозволяють зберігати історію повідомлень, створювати базу знань, а також налаштовувати автоматичні відповіді.

За допомогою функціоналу API розробники сайтів можуть наприклад, за назвою міста повідомляти рекомендовані туристичні об'єкти або погоду, за даними підписника реєструвати його на конференцію або створювати замовлення чи довідку.

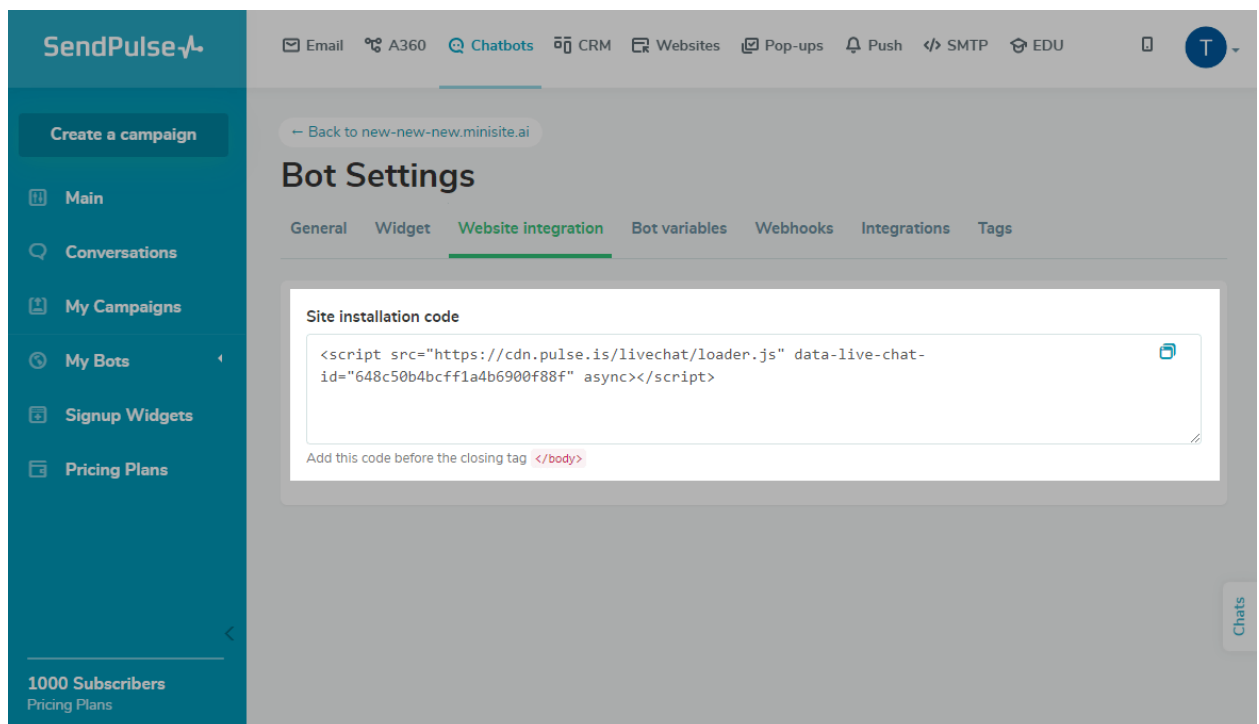


Рисунок 2.11 – Приклад встановлення на сайт чату для живого спілкування [24]

Значні переваги для систем підтримки користувачів сайту у формі чату надає платформа Zendesk.

Zendesk — це популярна платформа для обслуговування клієнтів, яка надає безліч інструментів для підтримки користувачів через чат, електронну пошту, телефони, соціальні мережі та інші канали (рис.2.12).

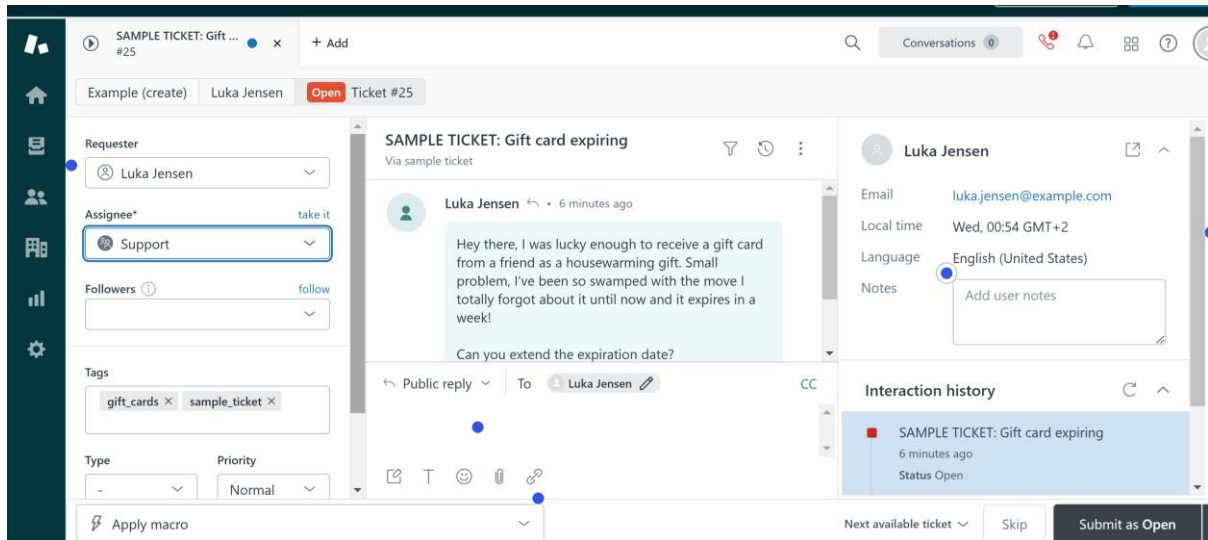


Рисунок 2.12 – Інтерфейс платформи Zendesk

Zendesk має потужний API для доступу до різних функцій платформи, таких як керування запитами, користувачами, повідомленнями тощо. Zendesk дозволяє зберігати всю історію повідомлень через свою систему тикетів (ticket). Кожен запит, який надходить через чат, електронну пошту або інші канали, автоматично створює тикет.

Розробники можуть програмно створювати тикети, використовуючи API Zendesk:

```
curl -u {email_address}/token:{api_token} -X POST -d '{"ticket":
{"subject": "New customer inquiry", "description": "This is the inquiry text."}}'
https://{subdomain}.zendesk.com/api/v2/tickets.json
```

Це дозволяє розробникам інтегрувати зовнішні системи з Zendesk, зберігаючи всі запити користувачів та їх історію. Щоб отримати історію повідомлень для конкретного тикету, можна скористатися таким API-запитом:

```
curl -u {email_address}/token:{api_token}
https://{subdomain}.zendesk.com/api/v2/tickets/{ticket\_id}/comments.json
```

Це поверне всі коментарі та повідомлення в рамках конкретного тикету. Щоб автоматизувати відповіді на запити, ви можете інтегрувати GPT або інші моделі ШІ через API.

У випадку використання GPT для генерації відповідей для користувачів необхідно в першу чергу отримати текст повідомлення користувача і передати його до API GPT (наприклад, через OpenAI API):

```
import openai
openai.api_key = 'your-api-key'
response = openai.Completion.create(
    engine="gpt-4",
    prompt="Запит користувача: 'Як мені активувати мій акаунт?'",
    max_tokens=150
)
answer = response.choices[0].text.strip()
```

Після отримання відповіді від GPT її можна автоматично надсилати її назад до тикета в Zendesk:

```
curl -u {email_address}/token:{api_token} -X POST -d '{"comment":
{"body": "Ваша автоматизована відповідь: ' + answer + "'}}'
```

https://{subdomain}.zendesk.com/api/v2/tickets/{ticket_id}/comments.json

Zendesk для систем підтримки користувачів дозволяє налаштовувати автоматичні правила, які можуть відповідати на запити користувачів. Для цього необхідно перейти до "Admin" → "Business Rules" → "Triggers". Після цього слід налаштувати тригери для автоматичних відповідей на нові тикети або повідомлення, використовуючи умови та дії. Ці тригери можуть автоматично надсилати відповіді за певними шаблонами, які можна використовувати для простих запитів.

Залежно від вибору платформи, інтеграція з GPT може відбуватись наступним чином:

- 1) Якщо чат-платформа підтримує webhooks, можна налаштувати виклик API для отримання відповідей від GPT.

2) Якщо платформа підтримує плагіни або боти, їх можна використати для безпосередньої інтеграції GPT або інших систем автоматичних відповідей.

Для досягнення більш точних відповідей на запити користувачів інтернет-ресурсів, GPT або інші моделі можна додатково тренувати на специфічних даних або сценаріях підтримки клієнтів.

Популярною темою для систем підтримки користувачів інтернет-ресурсів є застосування чат-ботів на основі технологій генеративного штучного інтелекту. Частково це питання було описано в питанні 1.3 кваліфікаційної роботи.

На рисунку 2.13 наведено фрагмент шаблонного коду для маршрутизації активностей та обробки повідомлень/подій чат-боту, а саме формування головного діалогу.

```

28  ✓   public class MainDialog : ComponentDialog
29      {
30          // Conversation state property with the active skill (if any).
31          public static readonly string ActiveSkillPropertyName = $"{typeof(MainDialog).FullName}.ActiveSkillProperty";
32          private const string FaqDialogId = "Faq";
33
34          private readonly LocaleTemplateManager _templateManager;
35          private readonly BotServices _services;
36          private readonly BotSettings _settings;
37          private readonly OnboardingDialog _onboardingDialog;
38          private readonly SwitchSkillDialog _switchSkillDialog;
39          private readonly SkillsConfiguration _skillsConfig;
40          private readonly IStatePropertyAccessor<UserProfileState> _userProfileState;
41          private readonly IStatePropertyAccessor<List<Activity>> _previousResponseAccessor;
42          private readonly IStatePropertyAccessor<BotFrameworkSkill> _activeSkillProperty;
43
44  ✓   public MainDialog(
45          IServiceProvider serviceProvider)
46          : base(nameof(MainDialog))
47      {
48      }
49  }

```

Рисунок 2.13 – Фрагмент коду із створення чат-боту на основі Microsoft Azure AI

Щоб зберігати історію повідомлень чату з клієнтом або відвідувачем сайту, необхідно використовувати базу даних, наприклад реляційну (MySQL, PostgreSQL) або NoSQL базу даних (MongoDB). Більшість платформ для підтримки користувачів мають вбудовані функції для цього, але можна створити і власну систему.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ

3.1. Обґрунтування рішень, орієнтованих на розробку системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу

В умовах сучасного цифрового середовища аспектом успішної роботи будь-якого інтернет-ресурсу є належна підтримка користувачів. Створення ефективної системи підтримки дозволяє не лише оперативно вирішувати питання, які користувачі використовують, але й покращувати взаємодію з ними, збільшувати лояльність та підвищувати рівень задоволення від використання ресурсу.

Враховуючи зростання конкуренції серед різноманітних онлайн-ресурсів та сервісів, розробка та впровадження обґрунтованих рішень для підтримки користувачів дозволить підтримувати стабільність для будь-якої компанії чи організації з метою забезпечення високої якості обслуговування та підвищення досвіду використання своєї продукції або послуг.

В ході виконання кваліфікаційної роботи було здійснено аналіз систем підтримки користувачів інтернет ресурсів на прикладі корпоративних та комерційних сайтів і сайтів органів державної влади, у т.ч. закладів вищої освіти. Порівняльний аналіз показав відсутність ефективної системи підтримки користувачів інтернет-ресурсів, які є офіційними сайтами як органів державної влади, так і закладів вищої освіти. Тому завершальні результати дослідження, пов'язаного із проектуванням та обґрунтуванням структури системи підтримки користувачів відбувалися на прикладі офіційного сайту закладу вищої освіти, а саме Львівського національного університету природокористування (<https://www.lnup.edu.ua/uk/>).

З метою комплексної оцінки інтернет-ресурсу на початковому етапі було реалізовано аудит сайту щодо його цілей та цільової аудиторії.

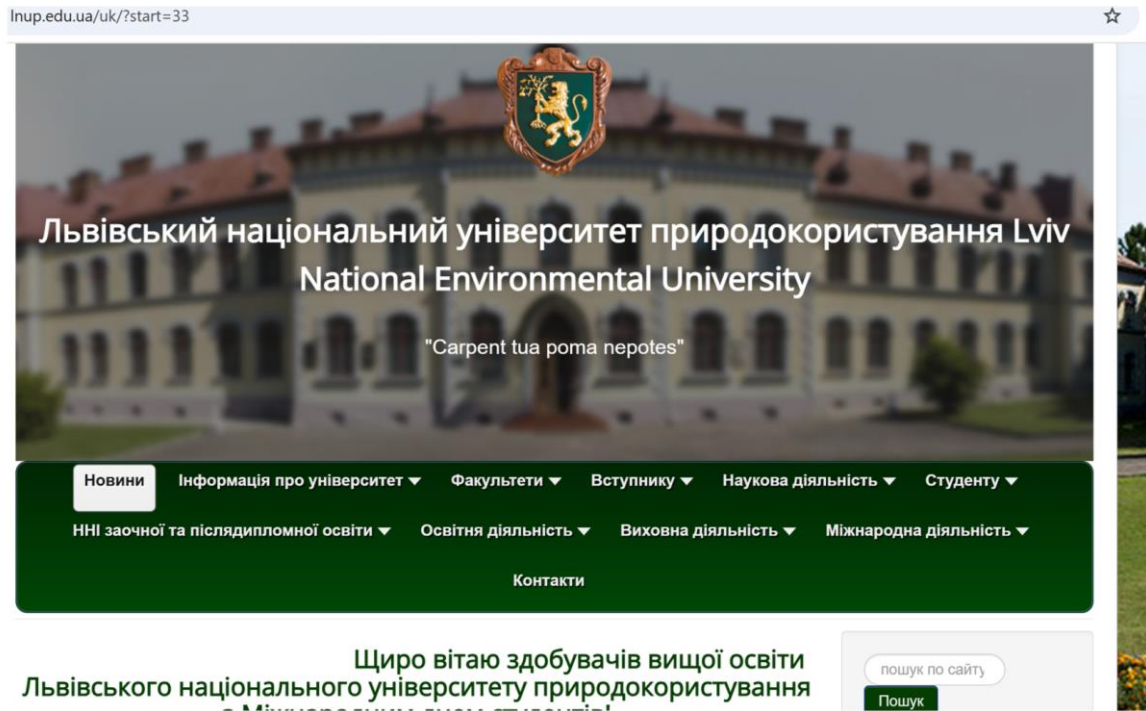


Рисунок 3.1 – Головна сторінка сайту ЛНУП

Аудит сайту закладу вищої освіти передбачає проведення комплексної перевірки веб-ресурсу з метою оцінки його ефективності, доступності, відповідності вимогам, а також покращення взаємодії з користувачами.

Проведення аудиту сайту здійснювалося в наступній послідовності:

1. Були визначені основні цілі сайту (надання інформації про університет, залучення абітурієнтів, підтримка студентів, зв'язок з випускниками тощо);

2. Проаналізовані основні користувачі сайту в розрізі цільових груп та когорт (абітурієнти, студенти, викладачі, батьки, працівники університету, потенційні партнери, медіа). Це допомогло оцінити, чи відповідає контент потребам різних груп.

3. Здійснена перевірка зручності інтерфейсу для користувачів, зокрема проаналізовано такі складові як інтуїтивна зрозумілість навігації сайту, оцінка швидкості доступу до основних розділів сайту, ефективності пошукової системи на сайті.

4. Проаналізовано адаптацію сайту під різні розміри екрану, читабельність інформації та швидкості завантаження (із використанням інструментів Google PageSpeed Insights та GTmetrix).

5. Здійснено аналіз контенту сайту та його структури щодо актуальності, якості контенту, зрозумілості розділів, якості зображень, відео, SEO-оптимізації для пошукових систем (наявності мета-тегів для кожної сторінки, правильного використання заголовків, опису сайту (description) та ключових слів (keywords), оформлення внутрішніх та зовнішніх посилань).

6. Проведено аналіз, чи відповідає сайт стандартам доступності (наприклад, WCAG 2.1), зокрема щодо наявності альтернативних текстів для зображень, правильних контрастів між текстом і фоном, реалізації навігації за допомогою клавіатури, доданих субтитрів або текстових описів до відео на сайті.

7. Технічний аудит передбачав перевірку, чи використовує сайт HTTPS, а також чи є захищені з'єднання для передачі особистої інформації (наприклад, при заповненні форм).

8. Здійснено аналіз помилок, використовуючи інструменти для перевірки наявності технічних помилок на сайті, а саме: наявність помилки сторінки 404 та неіснуючих посилань; наявність проблем із відображенням контенту на різних браузерах; наявність помилок коду сайту (HTML, CSS, JavaScript).

9. Здійснено перевірку налаштування аналітики (наприклад, Google Analytics), у т.ч. щодо таких метрик, як відвідуваність сайту, середній час перебування користувача на сайті, сторінки, які найчастіше відвідуються, тощо.

10. Проаналізовано, як інтегрується сайт із соціальними мережами, чи є на сайті посилання на офіційні акаунти університету в соцмережах, чи інтегровано контент з соціальних мереж на сторінку (наприклад, новини, пости, події).

11. Здійснена перевірка, чи наявні та коректно працюють форми зворотнього зв'язку на сайті (наприклад для подачі заявок, запитів від відвідувачів сайту, реєстрації на заходи тощо).

12. Здійснено оцінку інтеграції сайту з CRM системами, у т.ч. щодо того, чи сайт інтегрований з системою для управління взаємодією з абітурієнтами, студентами, випускниками та іншими групами, якщо така використовується у закладі вищої освіти.

13. Проведено оцінку того, чи сайт правильно передає імідж університету, чи він є сучасним, професійним та викликає довіру.

14. Здійснено перевірку, чи є на сайті відгуки студентів, випускників, партнерів або інших користувачів, чи є зворотний зв'язок із зовнішніми джерелами (посилання на рейтинги університету, відгуки на незалежних платформах тощо).

15. Проведено опитування користувачів серед студентів, викладачів та абітурієнтів, щоб дізнатися їхню думку про сайт (в усній та письмовій формах). Здійснено перевірку, чи є можливість для користувачів сайту залишати свої зауваження та пропозиції.

Під час аудиту сайту можуть бути виявлені різні недоліки, які впливають на його ефективність, функціональність і зручність для користувачів.

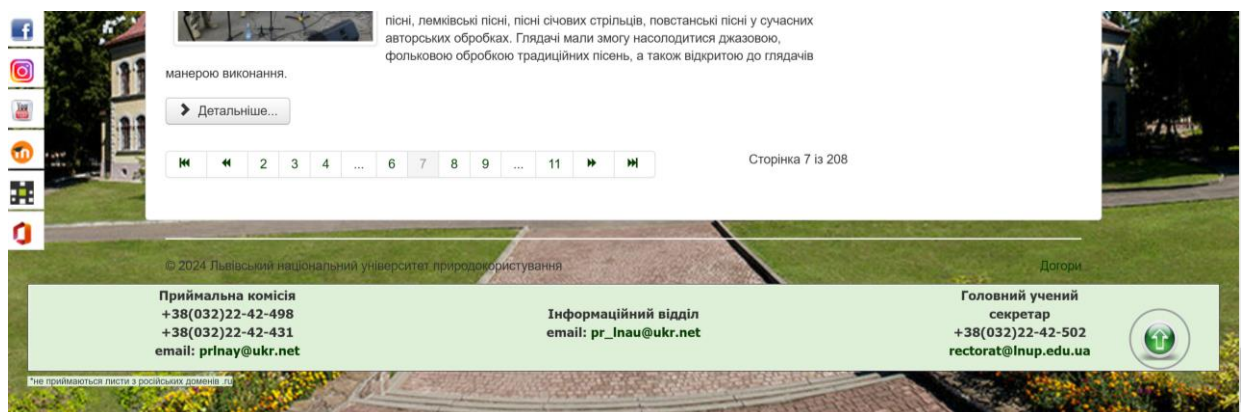


Рисунок 3.2 – Фрагмент головної сторінки офіційного сайту ЛНУП із контактною інформацією та блоком посилань на соціальні мережі

Після виконання аудиту переважно формується звіт із рекомендаціями щодо покращення, який допоможе підвищити ефективність та зручність сайту для користувачів (здобувачів вищої освіти, викладачів, абітурієнтів, роботодавців та інших стейкхолдерів).

В додатку Г представлено результати аудиту офіційного сайту Львівського національного університету природокористування на зручність користувацького інтерфейсу та наявних інструментів підтримки відвідувачів сайту. Результати аудиту були взяті за основу для розробки рекомендацій щодо проектування та впровадження системи підтримки користувачів офіційного інтернет-ресурсу ЛНУП.

3.2 Реалізація рішень, орієнтованих на розробку системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу

Реалізація системи підтримки відвідувачів сайту університету може сприяти покращенню взаємодії Львівського національного університету природокористування з користувачами, особливо з абітурієнтами, студентами та батьками. Ефективна система підтримки повинна бути доступною, зручною у використанні та здатною швидко вирішувати типові запити.

Як показує практика та досвід реалізації інших проектів у сфері веб-розробки основні елементи такої системи можуть включати багатоканальну комунікацію з різними цільовими групами, автоматизацію процесів та інтеграцію із сучасними інструментами.

Безумовно на сьогодні найпопулярнішим інструментом підтримки користувачів інтернет-ресурсів є інтеграція на сайті чат-боту на базі штучного інтелекту, наприклад, GPT. Чат-бот може автоматично відповідати на типові запитання, такі як розклад занять, вступні вимоги, умови проживання в гуртожитку тощо. Така система може працювати 24/7 і зменшувати навантаження на працівників приймальної комісії або адміністрації університету. Чат-бот може бути налаштований на кілька мов (наприклад

українська, англійська та польська) і міг би переспрямовувати складні запити до реальних операторів.

Проведений аудит сайту ЛНУП показав, що станом на момент виконання кваліфікаційної роботи існували труднощі з можливостями реалізації системи підтримки користувачів сайту університету на основі моделей інтерактивної та гібридної підтримки, які передбачають використання чат-ботів у формі живого спілкування, цифрових асистентів на основі технології штучного інтелекту тощо.

Це пояснюється тим, що система підтримки таких інтернет-ресурсів повинна включати наявність посади оператора для підтримки відвідувачів сайту університету або центру звернень із формами для зворотного зв'язку, електронними заявками та можливістю відстеження статусу звернення. Ці функції мали б інтегруватися із CRM-системою університету, що дозволило б зберігати історію запитів та ефективно управляти взаємодією з відвідувачами. На момент виконання кваліфікаційної роботи було встановлено, що Львівський національний університет природокористування не використовував CRM-систему, яка б дозволила обробляти заявки та звернення відвідувачів сайту.

Оскільки така ситуація характерна для більшості українських закладів вищої освіти, на нашу думку на початковому етапі як елемент системи підтримки відвідувачів сайту може бути реалізовано створення бази знань або FAQ-розділу із найпоширенішими запитаннями, що стане зручним ресурсом для самостійного пошуку інформації.

В таблиці 3.1 подано короткий опис питань для FAQ-розділу Львівського національного університету природокористування із можливими відповідями для відвідувачів сайту.

Орієнтовний перелік питань був сформований під час виконання кваліфікаційної роботи на основі аудиту сайту та визначення потреб цільової аудиторії (викладачів і студентів) у формі усного спілкування.

Таблиця 3.1 – Приклад рекомендованого переліку частих запитань та відповідей для розділу FAQ офіційного сайту ЛНУП

Питання	Запропонований варіант відповіді
1. Які документи потрібні для вступу до університету?	Для подачі заяви необхідні такі документи: <ul style="list-style-type: none"> • Копія паспорта або ID-картки. • Свідоцтво про повну загальну середню освіту та додаток до нього. • Сертифікат ЗНО/НМТ (за необхідності). • Фотографії (3x4, кількість залежить від вимог). Деталі можна знайти в розділі "Вступнику".
2. Як подати документи онлайн?	Ви можете подати документи через електронний кабінет вступника на платформі ЄДЕБО (https://info.edbo.gov.ua/). Покрокова інструкція розміщена на нашому сайті в розділі "Вступнику".
3. Чи є вступні іспити?	Залежно від обраної спеціальності, можуть бути додаткові іспити або творчі конкурси. Перелік спеціальностей із вступними іспитами доступний у розділі "Правила прийому".
4. Де можна знайти розклад занять?	Актуальний розклад занять доступний на сайті в розділі "Студенту"
5. Як отримати академічну довідку?	Для отримання довідки зверніться в деканат вашого факультету
6. Як подати заявку на поселення у гуртожиток?	Після зарахування до університету в деканат вашого факультету та/або подайте заявку коменданту гуртожитку
7. Чи можна перевестися на іншу спеціальність?	Так, переведення можливе за умови наявності вакантних місць. Зверніться до деканату вашого факультету для консультації та подання заяви.

На рисунку 3.3 наведено приклад реалізації розділу із частими запитаннями FAQ, який міг би бути розміщений на офіційному сайті ЛНУП, а в додатку Д фрагменти коду для виконання цього технічного завдання.

Користувач може натискати на запитання, щоб побачити відповідь. Стили оформлення забезпечують візуальне представлення розділу, а скрипт на JavaScript забезпечує функціональність розкриття переліку питань.

FAQ (Поширені запитання)

Які документи потрібні для вступу до університету?

Як подати документи онлайн?

Де можна знайти розклад занять?

Як зв'язатися з приймальною комісією?

Рисунок 3.3. – Візуальне представлення розділу FAQ

Відвідувач сайту ЛНУП, наприклад потенційних абітурієнт університету може обрати питання, яке його цікавить та побачити рекомендовану відповідь із вказівками.

FAQ (Поширені запитання)

Які документи потрібні для вступу до університету?

Як подати документи онлайн?

Де можна знайти розклад занять?

Як зв'язатися з приймальною комісією?

Ви можете зв'язатися з приймальною комісією за телефоном: **(032) 22-42-498**, або написати на email: prlnay@ukr.net.

Рисунок 3.4 – Приклад вибору користувачем одного з типових питань розділу FAQ

Цей розділ допоможе користувачам швидко знайти відповіді на найпоширеніші запитання та підвищить зручність використання сайту.

Другим елементом, який на нашу думку може бути реалізований на сайті університету без значних додаткових капіталовкладень та внесення змін в архітектуру та бізнес-логіку сайту, є додавання форми зворотнього зв'язку. Приклад коду та приклади результату реалізації цього завдання наведено в додатку Е.

Розробка та інтеграція розділу FAQ та форми для зворотнього зв'язку на офіційному сайті університету можуть стати ключовим елементом для покращення взаємодії з користувачами сайту. Ці інструменти дозволять ефективно відповісти на найпоширеніші запитання відвідувачів, заощаджуючи час як для адміністрації, так і для абітурієнтів, студентів та інших зацікавлених сторін. Добре структурований FAQ-розділ та форма зворотнього зв'язку підвищать зручність користування сайтом та дозволять впровадити хоча б прості форми служби підтримки.

Окрім зручності, розділ частих запитань FAQ та форма зворотнього зв'язку сприятимуть прозорості роботи університету, надаючи актуальну та корисну інформацію в зрозумілому форматі. Інтеграція FAQ із сучасними веб-технологіями, такими як адаптивний дизайн, динамічні елементи JavaScript і мультимовна підтримка, дозволять задовольнити потреби широкої аудиторії. За потреби розділ можна буде розбити на групи питань для різних цільових аудиторій: викладачі, студенти, роботодавці, партнери по міжнародним проектам. Включення таких функцій, як пошук по FAQ або посилання на інші корисні ресурси, може зробити його ще більш ефективним.

Таким чином, реалізація і інтегрування розділу FAQ та форми зворотнього зв'язку не лише покращать досвід користувачів, але й допоможуть університету підтримувати позитивний імідж у цифровому просторі. Це одні із простих і водночас ефективних інструментів для модернізації сайту, який можна легко розширювати й адаптувати відповідно до потреб закладу вищої освіти.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Обґрунтування можливих чинників травмонебезпечних ситуацій

Охорона праці є важливим аспектом будь-якої сфери діяльності, у т.ч. і в ІТ-галузі. Хоча робота в ІТ-компаніях переважно не є пов'язаною з фізичними ризиками, характерними для промислових чи будівельних галузей, однак для цього типу компаній можуть бути характерними ряд специфічних викликів.

Забезпечення ефективної охорони праці в ІТ-компаніях ускладнює не лише зменшення ризику професійних захворювань, але й підвищену продуктивність працівників. Враховуючи швидкий розвиток технологій і зростання вимог до працівників галузі, забезпечення якісних умов праці є одним із ключових факторів успішного функціонування сучасних ІТ-компаній.

Охорона праці в ІТ-компаніях має свої особливості, зумовлені переважно офісним характером роботи та використанням комп'ютерного обладнання. Основне увага приділяється створенню безпечного і комфортного середовища для співробітників. Це включає ергономічне оформлення робочих місць, забезпечення якісного освітлення, правильне розташування моніторів, стільців і столів, а також підтримку оптимальної температури.

Особливе значення має профілактика професійних захворювань, таких як проблеми із зором, синдром запального каналу чи загальна втома через час перебування в статичній позиції. Для цієї компанії організують регулярні перерви для фізичних вправ, проводять тренінги з правильної організації робочого часу і, за можливості, впроваджують гнучкі графіки або віддалену роботу.

Травмонебезпечні ситуації виникають унаслідок впливу низки чинників, які можуть бути пов'язані з технічними, організаційними чи людськими

аспектами. Розуміння цих факторів дозволяє ефективніше запобігти нещасним випадкам і створити безпечні умови праці.

Технічні чинники включають несправне обладнання, невідповідність робочих місць ергономічним вимогам або неналежне налаштування робочого простору. Наприклад, в ІТ-компаніях це може бути зношене електричне обладнання, яке створює ризик пошкодження струмом, або неправильно налаштовані меблі, що спричиняють травми через неправильну посадку.

Організаційні чинники, пов'язані з недостатнім рівнем контролю за дотриманням правил безпеки. Це може включати показ інструктажів із безпеки, порушення графіків технічного обслуговування обладнання чи нехтування регулярними перевірками стану приміщень.

Людські чинники мають значний вплив на появу травмонебезпечних ситуацій. Недотримання працівниками інструкцій, поспіхів, недостатність досвіду можуть стати причиною нещасних випадків. Наприклад, співробітники можуть неправильно поводитися з технікою через недостатнє навчання або перевантаженість, що збільшує ризик травми.

4.2. Умови та обставини виникнення небезпечних ситуацій та їх наслідки

Небезпечні умови внаслідок поєднання несприятливих умов і інших факторів, які впливають на безпеку працівників чи функціонування робочого середовища. Розуміння цих чинників оцінити ризики та розробити заходи для їх мінімізації.

Умови виникнення небезпечних ситуацій можуть бути технічними, екологічними, організаційними або людськими. Технічні умови означають використання несправного обладнання, недостатня кількість захисних механізмів або неякісні матеріали.

Під екологічними умовами розуміють несприятливі погодні умови (сильний вітер, ожеледицю), високу вологість чи погану вентиляція, які створюють ризики для здоров'я працівників ІТ-компанії.

Під організаційними умовами слід розуміти наявність в компанії інструктажу, виникнення ситуацій з перевантаження працівників або порушення режиму роботи. До людських чинників відносять недбалість, нехтування правил безпеки, втома або недостатня кваліфікація працівників.

Обставини, що сприяють небезпечним ситуаціям, часто включають сукупність кількох негативних факторів. Наприклад, недостатні інструктажі та навички освіти у поєднанні з невідповідальністю працівника може призвести до травми через падіння. Несправна техніка, яку потрібно використовувати без належного технічного обслуговування, може спричинити пожежу або ураження електричним струмом.

Наслідки небезпечних ситуацій можуть бути фізичними, матеріальними та організаційними. До фізичних належать травми, захворювання або навіть втрати життя. Матеріальні слідки включають пошкодження безпеки обладнання, зупинку роботи чи збитки через штрафи за недотримання норм. Організаційні дослідження проявляються у втраті репутації, зниженні продуктивності та додаткових витратах.

Запобігання небезпечним ситуаціям в ІТ-компанії починається з системного підходу до організації охорони праці та безпеки. Одним із ключових кроків є проведення регулярних інструктажів і тренінгів для співробітників. Працівники повинні бути ознайомлені з правилами безпечного поводження з технікою, принципами організації робочого простору та основами надання першої допомоги. Це допоможе втратити ризик травм, спричинених людьми.

Важливим аспектом діяльності ІТ-компанії є створення комфортного та безпечного робочого середовища. Це включає ергономічне оформлення робочих місць, забезпечення якісного освітлення, належної вентиляції та підтримання оптимальної температури. Крім того, необхідно проводити регулярні перевірки справності обладнання та електромереж, поки що усувати будь-які несправності. Використання сучасного обладнання з додатковими захисними функціями знижує ймовірність виникнення

Окрему увагу слід приділяти профілактиці перевантажень і стресу серед працівників. Запровадження чітких графіків роботи, можливості гнучкого робочого часу та регулярних перерв для відпочинку допомагають уникати виснаження. Психічне здоров'я співробітників також варто підтримувати за допомогою консультацій психологів чи програми для зниження рівня стресу. Таким чином, поєднання технічних, організаційних та цих заходів є ефективним способом мінімізації ризиків виникнення небезпечних ситуацій в ІТ-компаніях.

4.3. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях є аспектом охорони праці, що включає підготовку компанії до можливих загроз та ефективні дії у разі їх виникнення. Надзвичайні ситуації, такі як пожежі, стихійні лиха, аварії чи техногенні катастрофи, можуть спричинити значні ризики для здоров'я та життя працівників. Тому необхідно заздалегідь розробити план реагування, що включає евакуацію, координацію дій співробітників та мінімізацію шкоди.

Одним із ключових заходів на рівні ІТ-компанії є проведення регулярних навчальних і тренувань. Працівники мають знати місце розташування аварійних виходів, засобів пожежогасіння, а також процедури дій у разі загрози. Наприклад, у разі пожежі працівники повинні вміти швидко евакуюватися, уникати задимлених зон і використовувати вогнегасники, якщо це безпечно. Крім того, роботодавець повинен забезпечити наявність сучасного обладнання, такого як сигналізація, протипожежні двері чи системи аварійного оповіщення.

Особливу увагу слід приділити координації з екстреними службами. У разі надзвичайної ситуації важливо швидко повідомити відповідні служби, наприклад, пожежну чи медичну допомогу. Попередня співпраця з цими організаціями, зокрема проведення спільних навчань, ефективність реагування.

В умовах військового стану безпека працівників ІТ-компаній стає пріоритетом для керівництва. Першочерговим завданням є створення плану дій на випадок надзвичайних ситуацій, таких як повітряні тривоги, обстріли або тимчасова окупація. Співробітники мають бути проінформовані про місця відкриття поблизу офісу чи житлових районів, а також забезпечують засоби для зовнішнього зв'язку, такі як добавки для повідомлень про загрози чи кризові ситуації.

Під час повітряної тривоги першочерговим завданням роботодавця є забезпечення умов для швидкої та безпечної евакуації працівників до укриттів. У кожному офісі або місці роботи повинні бути визначені найближчі укриття, а маршрути до них мають бути чітко позначені. Співробітників необхідно інформувати про порядок дій під час тривоги, зокрема про те, як безпечно залишити робоче місце і швидко дістатися захисної споруди.

Важливою складовою є регулярні тренування з евакуації, які співробітникам працюють спокійно та організовано в реальній ситуації. Роботодавець також має забезпечити доступність аварійних наборів, таких як аптечки, вода, ліхтарики та засоби для зв'язку, у зоні укриття. Для зменшення ризику травми слід уникати перебування біля вікон, скляних конструкцій або інших небезпечних об'єктів під час сигналу тривоги.

Для мінімізації ризиків багато ІТ-компаній переводять своїх співробітників на віддалений режим роботи. Це дозволяє працівникам працювати з безпечних місць, зокрема з регіонів, де немає активних бойових дій. Якщо компанія працює дистанційно, працівникам необхідно надати рекомендації щодо безпечного перебування вдома. Це включає в себе налаштування безпечної зони у власному житлі, зокрема місця поділі від вікон і зовнішніх стін, або доступ до найближчого укриття.

Забезпечення безпеки працівників під час повітряної тривоги є критичним для запобігання травмам та збереження життя. Організоване навчання, чітко визначені евакуаційні маршрути та доступ до укриттів допомагають зменшити ризики в умовах загрози. Врахування цих заходів

забезпечує ефективну та безпечну реакцію ІТ-компанії та працівників на надзвичайну ситуацію.

Компанії також надають фінансову підтримку для переміщених співробітників та їхніх сімей, забезпечуючи необхідні умови для дистанційної роботи: ноутбуки, стабільний доступ до Інтернету та генератори чи зарядні станції при відключенні електроенергії.

Додаткові заходи включають забезпечення психологічної підтримки, оскільки умови військового стану спричиняють високий рівень стресу. Багато компаній організують консультації з психологами, групові сесії підтримують чи впроваджують програми для управління стресом. Об'єднання цих заходів не лише дозволяє зберегти фізичну та психічну безпеку працівників, а й підтримує стабільність роботи компаній навіть в умовах військових загроз.

РОЗДІЛ 5

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ

Використання технологій генеративно-штучного інтелекту (ШІ) в системах підтримки користувачів інтернет-ресурсів значно ефективніше обслуговування. Завдяки здатності ШІ до швидкого аналізу запитів користувачів і генерації відповідей на основі величезних обсягів даних, такі системи можуть видавати миттєві і точні відповіді на запитання, що дозволяє скоротити час очікування та підвищити задоволеність користувачів. Наприклад, чат-боти на основі генеративного ШІ здатні вести складні бесіди, відповідаючи на питання, які потребують не лише простих відповідей, а й контекстуального розуміння.

Крім того, застосування генеративного ШІ дозволяє автоматизувати рутинні операції, такі як обробка часто заданих запитів (FAQ), перенаправлення на відповідні ресурси або здійснити реальну діагностику проблем користувачів. Це звільняє час для підтримки фахівців служби, дозволяючи їм зосередитись на більш складних і специфічних випадках, що забезпечує загальну ефективність роботи. Автоматичні системи на основі ШІ також можуть навчатися з кожною взаємодією, підвищуючи якість обслуговування та адаптуючись до нових запитів.

Проте важливо зазначити, що хоча ШІ здатен забезпечити високу швидкість і ефективність у різних стандартних ситуаціях, людський фактор залишається необхідним для вирішення складних або нестандартних проблем. У таких випадках система може передавати запит до реального оператора підтримки, що знижує швидкість ШІ та людську експертизу для досягнення найкращих результатів.

Для оцінки ефективності системи підтримки користувачів на основі технології генеративного штучного інтелекту можна використовувати декілька ключових метрик: час відповіді, рівень задоволеності користувачів,

коефіцієнт дозволу без залучення людини, коефіцієнт успішності відповіді, частота ескалації, кількість оброблених запитів.

Час відповіді (*Response Time*) вимірює середній час, який система використовує для надання відповіді на запит користувача. Чим менший час відповіді, тим вищий рівень обслуговування. У випадку з ШІ-чат-ботами швидка відповідь є однією з основних переваг.

Оптимальним значенням цього показника вважається час відгуку від 200 мілісекунд до 1 секунди, оскільки користувачі, швидше за все, не помітять затримки. Будь-який час відгуку понад 1 секунду є проблематичним і потребує виправлення.

Рівень задоволеності користувачів (*Customer Satisfaction, CSAT*) вимірює загальну задоволеність користувачів після взаємодії з системою підтримки. Вона обов'язково отримується через опитування користувачів після відповіді на їх запит. Високий рівень CSAT здатний про успішність роботи системи підтримки, включаючи ефективність ШІ.

Таблиця 5.1 – Критерії оцінки рівня задоволеності користувачів

Відповідь	5-бальна оцінка	10-бальна оцінка
Дуже задоволений	5	9-10
Задоволений	4	7-8
Нейтрально	3	5-6
Незадоволений	2	3-4

Остаточне значення CSAT або рівня задоволеності користувачів можна оцінити одним із трьох способів:

- 1) за допомогою калькулятора CSAT;
- 2) з використанням зведеної формули оцінки задоволеності клієнтів;
- 3) детальним розрахунком формули оцінки задоволеності клієнтів,

що становить собою відсоток клієнтів, які вважають себе «задоволеними».

Коефіцієнт дозволу без залучення людини (*First Contact Resolution, FCR*) показує, скільки запитів було вирішено за перший контакт із системою

підтримкою без необхідності залучення людського оператора. Високий FCR є індикатором того, що система ефективно справляється з більшою кількістю запитів, знижуючи завантаження на операторів.

Коефіцієнт успішності відповіді (*Response Accuracy*) вимірює точність і відповідність заданих відповідей на запити користувачів. Висока точність відповіді вказує на те, що ШІ правильно прийняти запити і надає релевантні рішення.

Частота ескалації (*Escalation Rate*) показує відсоток запитів, які не можуть бути вирішені автоматично та вимагають ескалації до людського оператора. Чим нижчий цей показник, тим ефективніше працює система на основі ШІ.

Кількість запитів у підтримку, переданих з першого рівня/Загальна кількість запитів у службу підтримки=Швидкість ескалації

Цей показник можна обчислювати та відстежувати щодня, щотижня чи щомісяця. Важливість цього показника обумовлено тими практичними кейсами, які відображають ситуацію, коли не всі запити служби підтримки можуть бути вирішені першим агентом (представником компанії), який відповів.

Коефіцієнт ескалації добре як метрика ефективності добре поєднується з показником вирішення першого контакту (FCR), часом першого відгуку (FRT) і загальним часом вирішення [13], оскільки всі вони комплексно можуть допомогти визначити ефективність процесу підтримки швидких запитів клієнтів.

Рівень ескалації може також корелювати із задоволеністю клієнтів (CSAT), оскільки дослідження показують, що користувачі переважно не люблять взаємодіяти з більш ніж одним агентом для вирішення своєї проблеми, адже це може призвести до отримання тих самих відповідей на повторювані запитання та формування негативного відчуття, що їх не беруть до уваги.

Кількість оброблених запитів (*Volume of Queries Handled*) вимірюється загальною кількістю запитів, яку система обробляє за певний період. Висока кількість оброблених запитів може свідчити про масштабність і здатність системи працювати з великими обсягами користувачів.

Загалом за обсягом пошукового запиту розрізняють високо-, середньо- та низькочастотні ключові запити. Часто тематичні сервіси дозволяють перевірити частоту ключових слів масово одним запитом.

Ці показники не дозволяють лише оцінити загальну ефективність роботи системи на основі ШІ, а й окремі можливості області для її покращення.

ВИСНОВКИ

Проектування системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу на основі технологій генеративного штучного інтелекту є важливим етапом у створенні сучасного, ефективного та зручного онлайн-середовища. Використання таких технологій дозволяє значно покращити взаємодію з користувачами, забезпечуючи швидке та якісне обслуговування запитів, підвищення рівня задоволеності відвідувачів та оптимізацію роботи технічної підтримки. Наприклад, сайти закладів вищої освіти можуть отримати значну користь від таких систем, адже вони щодня обробляють запити від великої кількості різних категорій користувачів та інтегруються в міжнародне освітнє і наукове середовище.

Чат-боти на основі GPT здатні не лише відповідати на запитання, але й надавати контекстуальні рекомендації, вирішувати складні завдання за рахунок аналізу великого обсягу даних, а також адаптуватися до запитів користувачів різними мовами. Це сприяє розширенню доступності інтернет-ресурсів, залученню міжнародної аудиторії та підвищенню довіри до закладу.

Застосування таких технологій дозволяє зменшити витрати на утримання відділів підтримки, оптимізуючи їхню роботу. Автоматизація обробки рутинних запитів звільняє ресурси для вирішення складніших питань, які потребують людської участі. Процес проектування таких систем повинен враховувати специфічні потреби аудиторії, вимоги до функціональності та особливості архітектури самого сайту. Важливим етапом є розробка інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, інтеграція багатоканальної комунікації (електронна пошта, месенджери, чат-боти) та впровадження механізмів навчання системи на основі реальних запитів користувачів.

Загалом, аналіз практичних кейсів та випадків використання генеративного штучного інтелекту показав, що ці рішення не лише

підвищують ефективність роботи служб підтримки, але й забезпечують більш якісний та індивідуалізований досвід для користувачів.

Було встановлено, що основними викликами впровадження систем підтримки користувачів інтернет-ресурсів з використанням технологій генеративного штучного інтелекту є обсяг та перелік робіт для виконання, необхідність забезпечення конфіденційності даних користувачів, забезпечення захисту від зловживань і відповідності самої системи етичним принципам і нормам. Необхідно також враховувати витрати на впровадження і підтримку генеративних моделей, що інколи може бути фінансово обтяжливим наприклад для державних установ або закладів вищої освіти.

В ході виконання кваліфікаційної роботи проаналізовано основні підходи та практики проектування реалізації систем підтримки користувачів для різних видів інтернет-ресурсів. Здійснено аудит сайту Львівського національного університету природокористування та запропоновано систему заходів із покращення підтримки користувачів офіційного сайту ЛНУП.

Реалізація підходів з впровадження системи підтримки користувачів інтернет-ресурсу повинна здійснювати комплексно та аналізуватися за основними метриками, що дозволить систематично оцінювати її ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jingtao Y., Yiyu Y. Web-based Support Systems. URL: https://www.researchgate.net/publication/2887734_Web-based_Support_Systems (дата звернення 06.05.2024р).
2. Selber St., Johndan J., Brad M. (1996). Online Support Systems.. ACM Comput. Surv.. 28. 1996. pp.197-200. 10.1145/234313.23437. URL: https://www.researchgate.net/publication/220566330_Online_Support_Systems (дата звернення 16.05.2024р).
3. What are Maintenance and Support services in IT? URL: <https://eleks.com/types-of-software-development/maintenance-and-support-services-in-it/> (дата звернення 14.06.2024р).
4. End-user support. URL: <https://www.walkme.com/glossary/end-user-support/> (дата звернення 15.06.2024 р.).
5. A 2024 guide to live chat support. URL: <https://www.zendesk.com/blog/live-chat-better-everyone/> (дата звернення 08.07.2024 р.).
6. Чорний А. 10 помилок, чому спливаюче вікно (pop-up) не працює. URL: <https://www.plerdy.com/ua/blog/pochemu-vsplyvajushhee-okno-ne-rabotaet/> (дата звернення 12.07.2024 р.).
7. Garg R. The 6 best live chat software for customer service in 2024. URL: <https://www.zendesk.com/service/messaging/live-chat-software/> (дата звернення 24.09.2024 р.).
8. What is Webchat? URL: <https://emitrr.com/blog/what-is-webchat/> (дата звернення 18.08.2024р).
9. What are the different types of live chat software? URL: <https://www.zendesk.com/service/messaging/live-chat-software/> (дата звернення 24.09.2024 р.).

10. 10 Best Customer Support Tools in 2024. URL: <https://www.wavetec.com/blog/customer-support-tools/> (дата звернення 14.09.2024 р.).
11. Ultimate guide to customer service for businesses. URL: <https://www.techtarget.com/searchcustomerexperience/definition/customer-service-and-support> (дата звернення 17.10.2024 р.).
12. What is customer satisfaction score? (+ how to measure CSAT). URL: <https://www.zendesk.com/blog/customer-satisfaction-score/> (дата звернення 24.10.2024 р.).
13. Escalation Rate. URL: <https://www.geckoboard.com/best-practice/kpi-examples/escalation-rate/> (дата звернення 25.10.2024 р.).
14. The Ultimate Guide to GPT-Chatbots. URL: <https://gleen.ai/gpt-chatbot> (дата звернення 14.10.2024 р.).
15. Olaya D. A Custom Chatbot Leveraging GPT Capabilities. URL: <https://medium.com/@dienola90/a-custom-chatbot-leveraging-gpt-capabilities-56366249fe1e> (дата звернення 18.09.2024 р.).
16. Cassidy K. Multilingual Chatbots: The Gateway to Informed, Language-Specific Strategies and Engaged Customers. URL: <https://masterofcode.com/blog/engaging-your-customer-with-a-multilingual-chatbot> (дата звернення 22.09.2024 р.).
17. Самір М. Як створити багатомовного чат-бота за 10 хвилин? URL: <https://chatbotsjournal.com/how-to-create-a-multilingual-chatbot-in-10-minutes-31789eee2d86> (дата звернення 06.11.2024 р.).
18. Що таке віртуальний помічник? URL: <https://microsoft.github.io/botframework-solutions/overview/virtual-assistant-solution/> (дата звернення 12.10.2024 р.).
19. Nguyen T., Giorgini B. Building Generative AI into Marketing Strategies: A Primer. URL: <https://aws.amazon.com/blogs/messaging-and-targeting/building-generative-ai-into-marketing-strategies-a-primer/> (дата звернення 18.09.2024 р.).

20. Чотири найкращих універсальних віртуальних помічника зі штучним інтелектом. URL: <https://www.oksim.ua/2024/05/11/chotiri-najkrashhih-universalnih-virtualnih-pomichnika-zi-shtuchnim-intelektom/> (дата звернення 06.10.2024 р.).

21. Conneely J. The Importance of a Support User Interface: Support Driven Development. URL: <https://www.youngleaders.tech/p/support-user-interface> (дата звернення 12.10.2024 р.).

22. Web Application Architecture: The Latest Guide 2025. URL: <https://www.clickittech.com/devops/web-application-architecture/> (дата звернення 14.10.2024 р.).

23. FAQ — це важливо: гайд із прикладами. URL: <https://sendpulse.ua/blog/frequently-asked-questions> (дата звернення 24.10.2024 р.).

24. Як підключити онлайн-чат на сайт. URL: <https://sendpulse.ua/knowledge-base/chatbot/livechat/connect-widget> (дата звернення 20.11.2024 р.)

ДОДАТКИ

Додаток А

Фрагмент HTML-розмітки для спливаючого вікна чату підтримки інтернет-магазину

```

<div id="chat-popup" class="hidden">
  <div class="chat-header">
    <h3>Чат підтримки</h3>
    <button id="close-chat">×</button>
  </div>
  <div class="chat-body">
    <div id="chat-messages">
      <p> Вітаємо! Як ми можемо допомогти?</p>
    </div>
    <input type="text" id="chat-input" placeholder="Напишіть ваше повідомлення...">
    <button id="send-message">Відправити</button>
  </div>
</div>

```

Фрагмент коду JavaScript для спливаючого вікна з чатом підтримки клієнта сайту

```

const chatButton = document.getElementById("chat-button");
const chatPopup = document.getElementById("chat-popup");
const closeChatButton = document.getElementById("close-chat");
const chatInput = document.getElementById("chat-input");
const sendMessageButton = document.getElementById("send-message");
const chatMessages = document.getElementById("chat-messages");

chatButton.addEventListener("click", () => {
  chatPopup.classList.remove("hidden");
  chatButton.style.display = "none";
});

closeChatButton.addEventListener("click", () => {
  chatPopup.classList.add("hidden");
  chatButton.style.display = "block";
});

sendMessageButton.addEventListener("click", sendMessage);

```

```

chatInput.addEventListener("keypress", (event) => {
  if (event.key === "Enter") {
    sendMessage();
  }
});
function sendMessage() {
  const messageText = chatInput.value.trim();
  if (messageText === "") return;

```

Фрагмент коду із визначенням годин доступності чату підтримки клієнтів інтернет-ресурсу

```

<input id="start-time-hour" class="js-startTimeHRs" type="number"
name="" min="1" max="12" value="">:
<input id="start-time-min" class="js-startTimeMins" type="number"
name="" min="00" max="59" value="">
<input type="radio" id="start-AM" name="start-period" value="AM"
позначено>
<label for="start-AM">AM</label>
<input type="radio" id="start-PM" name="start-period" value="PM">
<label for="start-PM">PM</label>
<input id="end-time-hour" class="js-endTimeHRs" type="number"
name="" min="1" max="12" value="">

```

Додаток В

Таблиця 1 - Порівняльна характеристика програмного забезпечення для створення чату клієнтської підтримки

Назва	Стартова ціна	Безкоштовна пробна версія	Особливості та характеристики
Zendesk	55 доларів США за агента на місяць	14 днів	<ul style="list-style-type: none"> • ШІ та автоматизація • Уніфіковане багатоканальне рішення • Звітність у реальному часі • Провідне в галузі робоче середовище агента • Автоматизоване призначення квитків • Самообслуговування • Багатомовна підтримка • Попередньо написані відповіді
LiveChat	20 доларів США за агента на місяць (рахунок виставляється щорічно)	14 днів	<ul style="list-style-type: none"> • ШІ та автоматизація • Уніфіковане багатоканальне рішення • Звітність у реальному часі • Автоматичне призначення чату • Самообслуговування • Багатомовна підтримка • Попередньо написані відповіді
LiveAgent	0 доларів на місяць (основні функції)	14 днів або 30 днів	<ul style="list-style-type: none"> • AI та автоматизація (потрібен OpenAI) • Уніфіковане багатоканальне рішення • Звітність у реальному часі • Автоматизоване призначення квитків • Самообслуговування • Багатомовна підтримка • Попередньо написані відповіді
Tidio	0 доларів на місяць (основні функції)	7 днів	<ul style="list-style-type: none"> • ШІ та автоматизація (платне доповнення) • Звітність у реальному часі • Автоматизоване призначення квитків • Самообслуговування (платна надбудова) • Багатомовна підтримка • Попередньо написані відповіді

Джерело [7]

Таблиця 2 – Типи програмного забезпечення для «живого» чату (*live chat*)

Тип програмного забезпечення	Коротка характеристика
Автономне програмне забезпечення для живого чату (Standalone live chat software)	Автономне програмне забезпечення для живого чату зосереджується виключно на живому чаті. Це часто призводить до закритих розмов клієнтів, якщо вони не підключені до інших каналів сайту.
Багатоканальне програмне забезпечення для живого чату (Omnichannel live chat software)	Ці платформи об'єднують кілька каналів зв'язку, таких як живий чат, електронна пошта, телефон і соціальні мережі, в єдиний інтерфейс
Віджет чату (Chat widget)	Віджет чату дозволяє клієнтам надсилати повідомлення через вікно чату на веб-сайті або в мобільному додатку
Програми для обміну повідомленнями (Messaging apps)	За допомогою програм для обміну повідомленнями клієнти можуть зв'язуватися з компанією через такі канали, як SMS, соціальні мережі, WhatsApp, Apple Business Chat і Messenger
Чат-боти зі штучним інтелектом (AI chatbots)	Автоматизовані чат-боти можуть взаємодіяти з клієнтами, обробляти основні запити, направляти їх через процедури або збирати інформацію до того, як живий агент візьме на себе роботу

Джерело: побудовано на основі [9]

Додаток Г

Таблиця 1 – Окремі результати аудиту сайту Львівського національного університету природокористування

Напрямок аудиту	Результати аудиту	Короткі рекомендації
1. Аналіз цілей та аудиторії сайту	Виконання вимог законодавства, висвітлення інформації про діяльність університету та структурних підрозділів за напрямками та видами робіт, залучення абітурієнтів, підтримка студентів, підтримка зв'язку з випускниками. Незадовільний стан англomовної версії сайту та відсутність тематичної інформації для представників медіа.	Інформація подана чітко та структуровано. Потребує доопрацювання англomовна версія сайту. Доцільно реалізувати рубрику для комунікації і з важливою інформацією для потенційних іноземних студентів.
2. Аналіз юзабіліті та дизайну сайту	Реалізовано навігацію сайту, працює кнопка пошуку інформації на сайті, сайт адаптований під різні розміри екрану	Потребує вдосконалення функція швидкого доступу до основних розділів сайту. Слід покращити читабельність основної інформації на сайті
3. Контент та структура	На сайті представлена здебільшого актуальна інформація, однак не усі рубрики мають працюючі посилання та містять застарілі дані	Необхідно замінити окремі посилання на працюючі та оновити інформацію окремих сторінок кафедр. Потребує доопрацювання SEO-оптимізація сайту
4. Інтеграція з іншими системами	Використовується система Joomla для адміністрування сайту. Реалізована інтеграція з соціальними мережами та Віртуальним середовищем ЛНУП. Інтеграція з іншими CRM не здійснюється.	Реалізувати форму зворотнього зв'язку для відвідувачів сайту та рубрику для частих запитань

Приклад коду для реалізації розділу з поширеними питаннями

Стили CSS

```
body {
    font-family: Arial, sans-serif;
    margin: 20px;
    line-height: 1.6;
}
.faq {
    max-width: 800px;
    margin: 0 auto;
}
.faq h1 {
    text-align: center;
    margin-bottom: 20px;
}
.faq-item {
    margin-bottom: 15px;
}
.faq-question {
    background: #f1f1f1;
    padding: 10px 15px;
    cursor: pointer;
    border: 1px solid #ccc;
    border-radius: 5px;
}
.faq-answer {
    display: none;
    padding: 10px 15px;
    background: #fff;
    border: 1px solid #ccc;
    border-top: none;
    border-radius: 0 0 5px 5px;
}
.faq-question:hover {
    background: #e0e0e0;
}
```

Мова розмітки HTML

```
<div class="faq">
  <h1>FAQ (Поширені запитання)</h1>
```

```
  <div class="faq-item">
    <div class="faq-question">Які документи потрібні для вступу до
    університету?</div>
```

```
    <div class="faq-answer">
      Для подачі заяви необхідні такі документи:
      <ul>
        <li>Копія паспорта або ID-картки.</li>
        <li>Свідоцтво про повну загальну середню освіту та
        додаток до нього.</li>
        <li>Сертифікат ЗНО/НМТ (за необхідності).</li>
        <li>Фотографії (3x4, кількість залежить від вимог).</li>
```

```
      </ul>
    </div>
  </div>
```

```
<div class="faq-item">
  <div class="faq-question">Як подати документи онлайн?</div>
  <div class="faq-answer">
    Ви можете подати документи через електронний кабінет
    вступника на платформі <strong>ЄДЕБО</strong>. Покрокова інструкція
    розміщена на нашому сайті в розділі "Вступнику".
```

```
  </div>
</div>
```

```
<div class="faq-item">
  <div class="faq-question">Де можна знайти розклад
  занять?</div>
  <div class="faq-answer">
    Актуальний розклад занять доступний на сайті в розділі
    "Студенту" в рубриці "Планування навчального процесу".
```

```
  </div>
</div>
```



```

<div class="faq-item">
  <div class="faq-question">Як зв'язатися з приймальною
комісією?</div>
  <div class="faq-answer">
    Ви можете зв'язатися з приймальною комісією за телефоном:
<strong>(032) 22-42-498</strong>, або написати на email: <a
href="mailto:prlnay@ukr.net">prlnay@ukr.net</a>.
  </div>
</div>
</div>

```

Код JavaScript

```

document.querySelectorAll('.faq-question').forEach(question => {
  question.addEventListener('click', () => {
    const answer = question.nextElementSibling;
    if (answer.style.display === 'block') {
      answer.style.display = 'none';
    } else {
      answer.style.display = 'block';
    }
  });
});
</script>
</body>
</html>

```

Форма зворотного зв'язку

Ваше ім'я

Електронна пошта

Повідомлення

Рисунок 1 – Форма зворотнього зв'язку, яка може бути реалізована на офіційному сайті закладу вищої освіти

Фрагменти коду:

Стилі CSS

```
body {  
    font-family: Arial, sans-serif;  
    margin: 0;  
    padding: 0;  
    background-color: #f9f9f9;  
}  
.container {  
    max-width: 600px;  
    margin: 50px auto;  
    background: #fff;  
    padding: 20px;  
    border-radius: 8px;  
    box-shadow: 0 4px 8px rgba(0, 0, 0, 0.1);  
}
```

```
h1 {
  text-align: center;
  margin-bottom: 20px;
}
label {
  display: block;
  margin-bottom: 8px;
  font-weight: bold;
}
input, textarea, button {
  width: 100%;
  padding: 10px;
  margin-bottom: 15px;
  border: 1px solid #ccc;
  border-radius: 5px;
  font-size: 16px;
}
button {
  background-color: #007BFF;
  color: #fff;
  border: none;
  cursor: pointer;
}
button:hover {
  background-color: #0056b3;
}
.error {
  color: red;
  font-size: 14px;
  margin-top: -10px;
  margin-bottom: 10px;
}
```

Мова розмітки HTML

```
<div class="container">
  <h1>Форма зворотного зв'язку</h1>
  <form id="feedbackForm">
    <label for="name">Ваше ім'я</label>
```

```

        <input type="text" id="name" name="name" placeholder="Введіть
ваше ім'я" required>

        <label for="email">Електронна пошта</label>
        <input type="email" id="email" name="email"
placeholder="example@domain.com" required>

        <label for="message">Повідомлення</label>
        <textarea id="message" name="message" rows="5"
placeholder="Введіть ваше повідомлення" required></textarea>

        <button type="submit">Надіслати</button>
    </form>
    <p id="responseMessage" style="display:none; text-align: center; color:
green; font-weight: bold;"></p>
</div>

```

Код JavaScript

```

document.getElementById('feedbackForm').addEventListener('submit',
function(event) {
    event.preventDefault();
    const name = document.getElementById('name').value.trim();
    const email = document.getElementById('email').value.trim();
    const message = document.getElementById('message').value.trim();
    if (!name || !email || !message) {
        alert('Будь ласка, заповніть усі поля.');
```

return;

```
    }
    setTimeout(() => {
        document.getElementById('responseMessage').textContent =
'Дякуємо за ваше повідомлення! Ми зв'яжемося з вами найближчим часом.';
        document.getElementById('responseMessage').style.display =
'block';

        document.getElementById('feedbackForm').reset();
    }, 1000);
});

```