

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій
та інженерії
Кафедра комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

Допущено до захисту:

Завідувач кафедри
комп'ютерних технологій та
економічної кібернетики
д. е. н., проф. П. М. Грицюк

« ____ » _____ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ
«МАГІСТР»**

Розробка веб-додатку для навігації та інформування потребуючих

Виконав:

Здобувач вищої освіти за ОПП
«Інформаційні технології в бізнесі»
спеціальності 126 «Інформаційні
системи та технології», групи ІТБ-61м
Гребенець Денис Олексійович

Керівник:

к.е.н., доцент Барановський С.В.

Рецензент:

д.е.н., проф. Грицюк П.М.

Рівне 2024

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра: 51 с., 20 рис., 22 літературних джерела.

Актуальність теми даної магістерської роботи полягає у використанні сучасних технологій штучного інтелекту, інтерактивних карт та автоматизованих веб-рішень для підвищення ефективності та доступності допомоги потребуючим. В умовах зростаючої кількості запитів на гуманітарну підтримку такі системи дозволяють забезпечити прозорість, зручність та оперативність у поширенні інформації про ресурси та послуги.

Об'єкт дослідження магістерської роботи – інформаційна система для навігації та інформування потребуючих.

Предметна область роботи – інтеграція технологій штучного інтелекту (ШІ), інтерактивних карт та API для створення системи автоматизованої навігації та пошуку допомоги.

Метою магістерської роботи є розробка інтерактивної веб-системи, яка включає інтеграцію ШІ-асистента та інтерактивної карти, що забезпечують автоматизований пошук та інформування про доступну допомогу, мінімізуючи необхідність участі адміністраторів або волонтерів.

У магістерській роботі:

писано актуальність впровадження інформаційних систем у сферу благодійності та волонтерської діяльності;

проведено аналіз сучасних технологій та інструментів для створення інтерактивних веб-додатків і ШІ-асистентів;

бґрунтовано вибір технологій, таких як JavaScript, API OpenAI та технологія Streaming, для реалізації системи;

озроблено архітектуру системи з використанням інтерактивної карти для додавання маркерів та відображення даних;

реалізовано функціонал ШІ-асистента, який генерує відповіді в

режимі реального часу, використовуючи технологію Streaming;
створено інтеграцію з API для автоматизації взаємодії користувачів
із системою;

проваджено та протестовано інформаційну систему, яка
забезпечує ефективну навігацію та доступ до актуальної
інформації про допомогу.

Дослідження підтвердило можливість створення інноваційної системи,
яка поєднує сучасні технології та спрощує доступ до ресурсів для
потребуючих, сприяючи підвищенню ефективності волонтерської діяльності.

Ключові слова: інформаційна система, інтерактивна карта, штучний
інтелект, ші-асистент, frontend, backend, бази даних.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙ, ЩО НАДАЮТЬ БЛАГОДІЙНУ ДОПОМОГУ	7
1.1 Громадські організації в Україні	7
1.2 Актуальні проблеми у сфері благодійності.....	10
1.3 Існуючі та потенційні інформаційні рішення.	13
РОЗДІЛ 2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ НАВІГАЦІЇ ТА ІНФОРМУВАННЯ	18
2.1 Вибір платформи: Чому саме веб-застосунок?.....	19
2.2 Вибір технологій для розробки інтерактивної мапи	20
2.3 Вибір технологій для розробки ШІ-радника.....	24
2.4 Схема даних та сутностей в застосунку	28
2.5 Хмарний сервіс Vercel	31
РОЗДІЛ 3. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ НАВІГАЦІЇ ТА ІНФОРМУВАННЯ ПОТРЕБУЮЧИХ.....	34
3.1 Головна сторінка	34
3.2 Сторінка Карти допомоги	35
3.3 Сторінка ШІ-асистента.....	41
ВИСНОВКИ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	50

ВСТУП

У сучасному світі, де гуманітарні та соціальні виклики постійно зростають, волонтерські організації та благодійні ініціативи відіграють ключову роль у забезпеченні підтримки потребуючих. Однак, їх ефективність часто обмежується через недостатню координацію, дублювання зусиль, низький рівень прозорості та складнощі в доступі до актуальної інформації. У таких умовах критичною є потреба у впровадженні інноваційних інформаційних рішень, які можуть значно оптимізувати роботу організацій та покращити доступність допомоги для тих, хто її потребує.

Ця робота спрямована на створення інтерактивної веб-системи, яка поєднує можливості інтерактивної карти та штучного інтелекту для забезпечення ефективного пошуку і надання інформації про доступну допомогу. Використання сучасних технологій, таких як API OpenAI та технологія Streaming, дозволяє створити платформу, яка забезпечує швидке та точне інформування, мінімізуючи участь адміністраторів та волонтерів у рутинних процесах. Інтерактивна карта надає можливість не лише знаходити точки доступу до допомоги, а й активно оновлювати дані, залучаючи користувачів до співпраці.

Актуальність роботи зумовлена зростанням запитів на підтримку, особливо в умовах кризових ситуацій, коли швидкість та ефективність реагування є критичними. Створена система дозволить не лише полегшити доступ до допомоги, але й сприяти підвищенню прозорості та інтерактивності у взаємодії між організаціями, волонтерами та потребуючими. Таким чином, розробка такої інформаційної системи є вагомим внеском у розвиток цифрових рішень у сфері благодійності.

У роботі розглянуто теоретичні аспекти діяльності благодійних

організацій, проаналізовано сучасні технологічні рішення, описано процес розробки та впровадження системи, а також оцінено її практичну значущість для вирішення актуальних соціальних проблем.

Наукова новизна: розробка інтерактивної карти та ШІ-асистента для інформування та навігації користувачів. Ця система є універсальною платформою, яка дозволяє легко адаптуватися до різних регіональних умов та потреб ВПО. Завдяки цьому додатку, внутрішньо переміщені особи в будь-якому місті чи країні матимуть доступ до актуальної інформації про необхідні послуги та ресурси, що значно спростить їхню інтеграцію та підвищить якість життя.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙ, ЩО НАДАЮТЬ БЛАГОДІЙНУ ДОПОМОГУ

Громадські організації в Україні

На 1 січня 2023 року в Україні було зареєстровано приблизно 160 тисяч організацій громадянського суспільства (ОГС), згідно з даними Державної служби статистики. Ці дані були опубліковані у дослідженні "Індекс сталості ОГС" за 2023 рік.

Загальна кількість зареєстрованих ОГС складається з різних типів організацій, включаючи громадські організації, громадські спілки, релігійні організації, профспілки, творчі спілки, благодійні організації та органи самоорганізації населення. Згідно з даними, серед цих 160 тисяч ОГС, 92 470 є громадськими організаціями, 1 875 - громадськими спілками, 26 651 - релігійними організаціями, 28 713 - профспілками, 317 - творчими спілками, 19 812 - благодійними організаціями, а 1 649 - органами самоорганізації населення.

Ці дані свідчать про різноманітність і широкий спектр ОГС в Україні [9]. Вони відображають активність та різноманітність громадянського суспільства, яке займається різними сферами діяльності, включаючи захист прав громадян, розвиток культури та мистецтва, благодійність, релігійну діяльність та представництво трудових інтересів. Це свідчить про активну громадську участь українського населення і бажання впливати на розвиток суспільства

Починаючи з 24 лютого 2022 року, громадські організації в Україні показали велику орієнтацію на надання допомоги Збройним Силам. Один з доказів цього факту є те, що протягом цього періоду українці та іноземці

перерахували понад 33,96 млрд грн на рахунки Національного банку України та трьох найбільших благодійних фондів, зокрема "United24", Благодійного фонду "Повернись живим" та Благодійного фонду Сергія Притули. Загальна сума перерахованих коштів майже досягла 1 млрд доларів [11].

Це свідчить про значну мобілізацію громадськості та активну підтримку громадськими організаціями. Вони виявилися важливими каналами, через які українці та люди з усього світу змогли внести свій внесок у фінансову допомогу для Збройних Сил України. Ця масштабна підтримка допомогла забезпечити потрібні ресурси для забезпечення бойової ефективності та безпеки українських військових.

Такий рівень допомоги свідчить про високу свідомість та патріотизм українського населення, а також про готовність міжнародної спільноти підтримувати Україну у часи воєнного конфлікту. Громадські організації відіграють важливу роль у координації та збиранні фінансових ресурсів, щоб забезпечити безпеку та добробут українських військових.

Додатково до значної фінансової допомоги, громадські організації в Україні також активно залучаються до надання практичної підтримки Збройним Силам. Згідно з проведеним опитуванням, 77% НГО в Україні заявили, що яким-небудь способом надають допомогу ЗСУ.

Це свідчить про широкий спектр діяльності громадських організацій у підтримку Збройних Сил. Ця підтримка може включати постачання необхідного обладнання та матеріалів, надання медичної допомоги та реабілітації для поранених військовослужбовців, забезпечення соціально-побутових потреб військових та їх сімей, психологічну підтримку, навчальні та професійні програми для ветеранів тощо.

Громадські організації виявилися важливими партнерами Збройних Сил, сприяючи покращенню умов та забезпеченню потреб військовослужбовців у

бойових умовах. Їхні зусилля спрямовані на забезпечення безпеки та добробуту військових, а також на зміцнення їхньої моральної та психологічної стійкості.

Ця активна участь громадських організацій в допомозі Збройним Силам свідчить про солідарність та підтримку українського громадянства, а також про важливу роль, яку вони відіграють у підтримці національної оборони та безпеки країни [11].

З початком військового конфлікту в Україні, громадські організації стали стикатися зі значним викликом - зміною підходів до своєї роботи. Цей новий контекст вимагав від організацій швидкої адаптації та переорієнтації, оскільки вони знаходилися в умовах надзвичайної складності та нестабільності.

Організації змушені були переглянути свої пріоритети та стратегії, щоб краще відповідати на зростаючі потреби та виклики, які з'явилися внаслідок конфлікту. Керівники зрозуміли, що традиційні підходи та програми можуть виявитися неефективними або недостатніми для реагування на нові виклики та потреби. Така зміна підходів вимагала від організацій гнучкості, швидкості та інноваційності. Вони стали активно співпрацювати з іншими структурами, урядовими установами та місцевими громадами, шукаючи нові шляхи роботи та розробляючи нові проекти та ініціативи, які відповідали на актуальні потреби суспільства в умовах війни. Для багатьох організацій це означало переорганізацію своїх внутрішніх структур, залучення нових ресурсів та експертизи, а також зміну комунікаційних стратегій. Організації також змінювали свої методи оцінки результативності та використання ресурсів, віддавши перевагу більш гнучкому та адаптивному підходу.

Загалом, зміна підходів до роботи стала викликом для громадських організацій, але водночас вона стимулювала їх до інноваційності та пошуку нових рішень. Війна вимагала від них набагато більш широкого спектру дій,

від надання гуманітарної допомоги та реабілітації постраждалих до зміцнення суспільства та миру.

Висновок. З початком війни громадські організації продемонстрували високу мобілізацію та здатність швидко адаптуватися до нових викликів, надаючи як фінансову, так і практичну допомогу Збройним Силам України. Загальна сума зібраних коштів перевищила 33,96 млрд грн, що підкреслює активну підтримку українського суспільства та міжнародної спільноти. ОГС також змінили свої стратегії та методи роботи, зосередившись на гуманітарній допомозі, реабілітації постраждалих, підтримці військових та їхніх сімей, а також на зміцненні суспільства в умовах війни. Ця активна діяльність демонструє важливу роль громадянського суспільства у забезпеченні стійкості країни та підтримці національної оборони.

Актуальні проблеми у сфері благодійності

Благодійна діяльність у сучасній Україні є важливим елементом соціальної підтримки та допомоги, проте вона стикається з низкою актуальних проблем, які потребують комплексного вирішення для підвищення ефективності та прозорості цього сектору. У даній роботі ми будемо опиратися на дослідження, проведене Zagoriy Fondation щодо благодійності в Україні

1.2.1 Недовіра суспільства

Однією з найбільших проблем у сфері благодійності є недовіра суспільства до благодійних організацій. Багато організацій не публікують докладні звіти про розподіл ресурсів, що викликає підозри у неефективності або навіть зловживаннях. Через це донори та партнери втрачають довіру і зменшують фінансову підтримку.

Однією з причин недовіри є **невідповідність заявлених цілей і**

реальних результатів. Організації часто декларують благородні цілі, але не звітують про конкретні досягнення. Наприклад, якщо зібрано кошти на допомогу постраждалим у конкретному регіоні, але не публікується інформація, скільки сімей отримали підтримку, це викликає підозри серед донорів. [18, с. 29]

Іншою причиною може бути **відсутність регулярної та детальної звітності.** Донори та партнери не мають доступу до детальних фінансових звітів про використання зібраних ресурсів. Розмиті, загальні звіти не дозволяють відстежити, як ефективно організація розпоряджається коштами.

Неефективне управління ресурсами проявляється у тому, що допомога надходить із затримкою, або ресурси витрачаються на адміністративні витрати більше, ніж на реальні потреби бенефіціарів, що призводить до значної втрати довіри. [18, с. 33] Відсутність незалежного аудиту та внутрішніх систем контролю збільшує ризики корупції. У суспільстві часто з'являються підозри, що частина коштів осідає в руках посередників або керівників організацій. [18,

1.2.2 Недостатня підтримка з боку держави

Недостатня підтримка держави є однією з ключових проблем, з якою стикаються волонтерські організації. У багатьох країнах держава недостатньо співпрацює з волонтерами та благодійними ініціативами, не забезпечуючи їм належної інституційної та фінансової підтримки. Хоча існує Закон України про благодійну діяльність [10], часто відсутні спеціальні програми чи гранти для стимулювання волонтерства, що ускладнює організаціям залучення ресурсів і розширення своєї діяльності. Крім того, державна бюрократія створює перепони у вигляді тривалих процедур реєстрації та звітності, що забирає цінний час і ресурси. Відсутність податкових пільг для донорів та

волонтерських організацій також стримує їх розвиток і знижує кількість пожертв від громадян та бізнесу.

Організації змушені працювати в умовах обмеженого фінансування і часто покладатися виключно на приватні ініціативи та ентузіазм волонтерів. Недостатня координація між державою і громадським сектором призводить до дублювання зусиль або ігнорування важливих потреб населення. Волонтери нерідко виконують функції, які мали б забезпечувати державні установи, але без необхідної підтримки це стає важким тягарем.

У кризових ситуаціях, таких як природні катастрофи чи війни, волонтерські організації часто беруть на себе відповідальність за вирішення невідкладних проблем, однак їхні ресурси швидко вичерпуються. Системна співпраця з державою могла б значно підвищити ефективність волонтерського руху та забезпечити сталий розвиток громадянського суспільства. [18, с. 33]

Проблеми з кадрами

Благодійні організації стикаються з проблемами у сфері кадрового забезпечення, зокрема, браком кваліфікованих фахівців. Це обмежує можливості організацій ефективно реалізовувати свої проекти та досягати поставлених цілей. Крім того, постійна робота в умовах стресу і вирішення складних соціальних проблем призводять до емоційного вигорання серед працівників. Така ситуація знижує продуктивність і створює проблеми з утриманням кадрів. [18, с. 50]

Недостатність інформації

Однією з основних проблем є недостатня кількість інформації про доступні благодійні програми та ресурси. Багато людей, які потребують допомоги, просто не знають про існування таких можливостей. Це пов'язано з кількома факторами, які обмежують доступ до важливої інформації. Один із них — обмежений доступ до інтернету або інших засобів масової інформації,

що не дозволяє людям отримувати необхідні відомості. Крім того, деякі благодійні організації недостатньо активно займаються інформуванням населення про свої програми та послуги. В результаті цього люди, які могли б отримати допомогу, не мають змоги скористатися нею. Для ефективного вирішення цієї проблеми важливо покращити доступність інформації та підвищити активність організацій. Це дозволить забезпечити більш широку підтримку тим, хто її потребує.

1.3 Існуючі та потенційні інформаційні рішення.

Описані вище проблеми є добре відомими великій спільноті волонтерів по всьому світові. Існує багато комплексних інформаційних рішень поширених викликів, серед яких варто виділити **GiveDirectly, Crisis Cleanup** та **Logistimo**.

GiveDirectly — це благодійна організація, яка застосовує сучасні технології для прямої фінансової допомоги людям, які перебувають у складних життєвих обставинах. Організація використовує автоматизовані системи для збору заявок, перевірки потреб отримувачів і переказу коштів. Головною особливістю GiveDirectly є її прозорість і простота: гроші передаються безпосередньо бенефіціарам, без зайвих посередників, що знижує адміністративні витрати. Донори можуть відслідковувати, кому саме надійшли кошти, і навіть бачити, як вони були використані. Для визначення найбільш нужденних людей використовуються сучасні технології, такі як супутникові знімки та штучний інтелект. Наприклад, під час пандемії COVID-19 GiveDirectly допомогла тисячам сімей в Африці, надаючи фінансову підтримку, яку люди використовували на харчування, ліки та інші базові потреби. Такий підхід не лише сприяє швидкому реагуванню, але й значно

підвищує рівень довіри до організації.

GiveDirectly

Send money directly to
the extreme poor.

Рис. 1.1 (Логотип і кредо GiveDirectly)

Crisis Cleanup — це платформа, яка спеціалізується на координації зусиль волонтерів та благодійних організацій під час кризових ситуацій, таких як природні катастрофи чи техногенні аварії. Основна ціль платформи — уникнути дублювання зусиль та забезпечити максимально ефективне використання наявних ресурсів. Вона об'єднує організації та волонтерів, надаючи їм доступ до інтерактивної карти, де відображаються зони, що потребують допомоги, і завдання, які вже виконуються. Платформа проста у використанні і дозволяє навіть новим користувачам швидко орієнтуватися у завданнях. Crisis Cleanup також відкриває можливість для громадян залишати заявки на допомогу, що полегшує взаємодію між постраждалими та організаціями. Наприклад, під час урагану "Сенді" платформа стала ключовим інструментом координації зусиль понад 300 організацій, які надали допомогу тисячам постраждалих у США.



Рис. 1.2 (Crisis Cleanup)

Logistimo — це мобільна платформа, яка забезпечує ефективне управління ланцюгами постачання для гуманітарних і волонтерських ініціатив. Її головна мета — оптимізувати логістику та розподіл ресурсів, особливо у віддалених регіонах із поганою інфраструктурою. Платформа дозволяє моніторити запаси в реальному часі, відслідковувати переміщення товарів і попереджати про можливий дефіцит ресурсів. Інструменти для планування маршрутів доставки допомагають зменшити час та витрати на транспортування допомоги, забезпечуючи швидке та точне виконання завдань. Крім того, Logistimo адаптована для використання в регіонах із обмеженим доступом до Інтернету, що робить її надзвичайно ефективною для сільських і віддалених місцевостей. Вона також надає аналітичні інструменти для оцінки ефективності логістичних процесів, дозволяючи організаціям приймати

обґрунтовані рішення. Наприклад, система успішно використовується для оптимізації поставок вакцин у країнах Африки та Азії, допомагаючи знизити витрати та підвищити точність доставки.

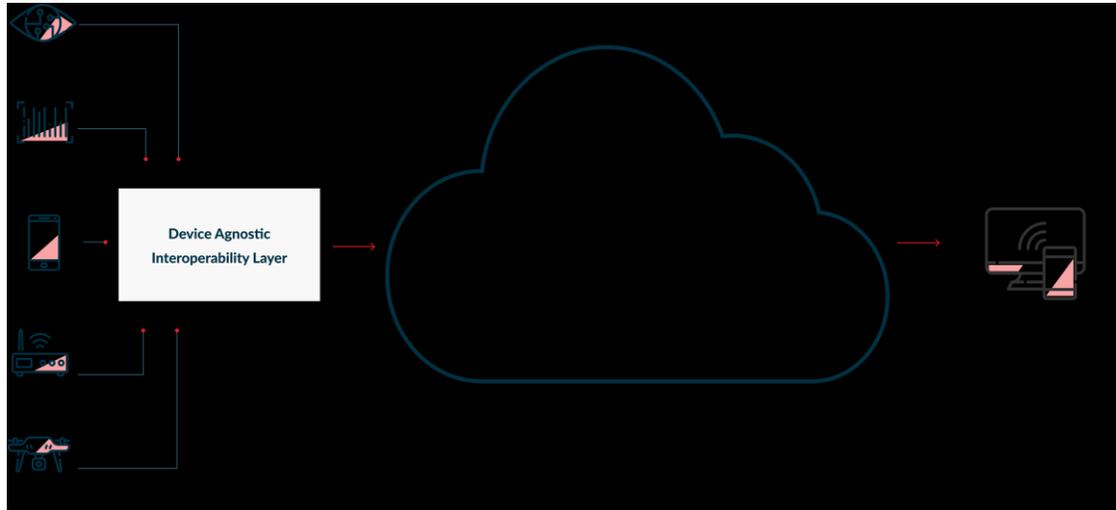


Рис. 1.3 (Схема роботи додатку Logistimo)

Висновок. Розглянуті рішення, такі як Logistimo, Crisis Cleanup та GiveDirectly, демонструють значний прогрес у застосуванні інформаційних систем для підвищення ефективності роботи волонтерських організацій. Ці інструменти вже забезпечують координацію ресурсів, прозорість процесів та прямий зв'язок між донорами і тими, хто потребує допомоги. Проте їх використання все ще залежить від участі людей на різних етапах, таких як обробка заявок, організація поставок чи планування маршрутів. Це створює додаткове навантаження на волонтерів та адміністраторів організацій, а також збільшує час і витрати на виконання завдань.

Сучасні технології, включаючи системи навігації та штучного інтелекту, мають значний потенціал для створення нових рішень, які зможуть автоматизувати ці процеси та зробити їх більш доступними. Наприклад, інтеграція ШІ-радників може дозволити автоматично обробляти запити на

допомогу, знаходити найближчі ресурси та визначати оптимальні маршрути для доставки без залучення людських кадрів. Навігаційні інструменти нового покоління, що враховують географічні, соціальні та демографічні дані, здатні допомогти ефективніше розподіляти ресурси і скорочувати час реагування.

Такі рішення могли б усунути бар'єри в доступі до допомоги, особливо в кризових умовах, коли час і ресурси є найціннішими. Створення платформ, які максимально автоматизують процес від подання заявки до отримання допомоги, зменшить адміністративне навантаження і підвищить прозорість. Це дозволить волонтерським організаціям зосередитися на стратегічному плануванні і розширенні охоплення, залишаючи рутинні завдання інноваційним технологіям. У результаті нові інструменти можуть зробити волонтерські ініціативи доступнішими, ефективнішими та більш адаптованими до викликів сучасного світу.

РОЗДІЛ 2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ НАВІГАЦІЇ ТА ІНФОРМУВАННЯ

З огляду на сучасні виклики у сфері благодійності та волонтерської діяльності, однією з ключових проблем є оперативний доступ потребуючих до актуальної інформації про наявну допомогу та ресурси. Неefективність комунікаційних каналів, дублювання зусиль і залежність від ручної обробки заявок значно ускладнюють роботу організацій та обмежують можливості своєчасного реагування на потреби суспільства. Розробка інноваційної інформаційної системи, яка спростить процес навігації для потребуючих та автоматизує їхнє інформування, є важливим кроком до підвищення ефективності волонтерської допомоги.

Цей розділ присвячено проектуванню веб-додатку, що поєднуватиме інтерактивну карту для зручної візуалізації ресурсів та можливостей отримання допомоги, а також ШІ-радника, який буде забезпечувати персоналізовані рекомендації на основі потреб користувача. Інтерактивна карта дозволить потребуючим швидко знайти найближчі точки доступу до гуманітарних ресурсів, волонтерських центрів чи пунктів роздачі допомоги, в той час як штучний інтелект допоможе згенерувати оптимальні рішення залежно від конкретної ситуації та запиту користувача.

Основною метою розробки є створення інтуїтивно зрозумілого інструменту, що мінімізує необхідність додаткової участі волонтерів та адміністраторів у процесах обробки заявок і навігації. У цьому розділі буде детально описано підбір технологій для реалізації системи, ключові функціональні компоненти веб-додатку, а також алгоритми роботи інтерактивної карти та ШІ-радника. Запропонована система стане ефективним рішенням для покращення доступу до допомоги та оптимізації процесів у

волонтерському середовищі.

2.1 Вибір платформи: Чому саме веб-застосунок?

Вибір технологій для розробки інформаційної системи підтримки внутрішньо переміщених осіб (ВПО) є критично важливим етапом, який впливатиме на її функціональність, зручність використання та ефективність. Серед можливих варіантів реалізації (мобільний додаток, десктопний додаток або веб-застосунок) саме веб-застосунок виявляється найбільш доцільним рішенням з кількох причин [19].

2.1.1 Універсальний доступ

Однією з головних переваг веб-застосунків є їхня доступність на будь-якому пристрої, що має інтернет-браузер:

Платформонезалежність: Веб-застосунок може працювати на будь-якому пристрої з доступом до Інтернету, включаючи комп'ютери, планшети та смартфони, незалежно від операційної системи. [19].

Легкість доступу: Для доступу до веб-застосунку не потрібно завантажувати або встановлювати додаткове програмне забезпечення. Це особливо важливо для ВПО, які можуть не мати доступу до сучасних пристроїв або достатньо технічних знань.

2.1.2 Легкість оновлення та підтримки

Веб-застосунки дозволяють швидко та ефективно вносити зміни та оновлення:

Централізоване оновлення: Усі оновлення та виправлення помилок здійснюються на сервері, що означає, що користувачі завжди мають доступ до останньої версії без необхідності вручну оновлювати програмне забезпечення на своїх пристроях.

Спрощена підтримка: Веб-застосунки дозволяють спрощено управляти інфраструктурою та забезпечувати безперервну підтримку, що є важливим для забезпечення надійності та безпеки системи. [19].

2.1.3 Масштабованість

Веб-застосунки мають високу масштабованість, що дозволяє ефективно обслуговувати велику кількість користувачів:

Хмарні технології: Використання хмарних сервісів для розміщення веб-застосунку дозволяє легко масштабувати ресурси залежно від потреб, забезпечуючи стабільну роботу навіть при значному зростанні кількості користувачів.

Глобальне охоплення: Веб-застосунки доступні для користувачів у будь-якій точці світу, що дозволяє забезпечити допомогу ВПО, які можуть знаходитися у різних країнах.

На підставі зазначених аргументів вибір на користь веб-застосунку для інформаційної системи підтримки ВПО є обґрунтованим та логічним рішенням, яке забезпечує універсальність, зручність використання, легкість підтримки, інтеграцію, масштабованість та безпеку.

2.2 Вибір технологій для розробки інтерактивної мапи

Для розробки клієнтської частини мінімально життєздатного продукту (MVP) інформаційної системи підтримки внутрішньо переміщених осіб було обрано технології Next.js [21] та Leaflet.js [20]. Обидві ці технології базуються на Javascript [2]. Ці технології забезпечують необхідну функціональність, продуктивність та зручність розробки, що дозволяє створити ефективний та інтуїтивно зрозумілий веб-застосунок.

— це одна з найбільш популярних мов програмування, яка використовується для створення динамічних і інтерактивних веб-додатків. Вона є основою сучасного фронтенд-розробки та підтримується всіма сучасними веб-браузерами. Завдяки своїй гнучкості та широким можливостям JavaScript дозволяє створювати як прості веб-сторінки, так і складні односторінкові додатки (SPA). [3]

Однією з ключових причин актуальності JavaScript є її роль у забезпеченні інтерактивності. Ця мова дозволяє реалізовувати такі функції, як анімації, інтерактивні форми, обробка подій у реальному часі, інтеграція з API та багато іншого. За допомогою JavaScript можна також створювати адаптивні інтерфейси, які підлаштовуються під різні розміри екранів і пристрої, що є важливим для сучасної веб-розробки.

JavaScript постійно розвивається, що підтверджується регулярними оновленнями стандарту ECMAScript. Завдяки численним фреймворкам і бібліотекам, таким як React, Angular та Vue.js, розробка веб-додатків стає швидшою та ефективнішою. Крім фронтенду, JavaScript активно використовується у бекенд-розробці через платформу Node.js [7], що дозволяє створювати серверні додатки на цій мові.

Актуальність JavaScript також зумовлена його універсальністю: він підтримує роботу з різними API, забезпечує інтеграцію із сервісами та підтримує асинхронну обробку даних, що є важливим для реальних веб-додатків. Ця мова є ключовим інструментом у сфері веб-розробки завдяки своїй простоті у навчанні, величезній спільноті розробників та широкому спектру можливостей, які вона надає. [4]

Next.js є фреймворком для React, який забезпечує серверний рендеринг,

статичну генерацію сторінок та інші корисні функції, що робить його ідеальним вибором для розробки сучасних веб-застосунків.

Серверний рендеринг (SSR). Однією з ключових переваг Next.js є підтримка серверного рендерингу, що забезпечує кілька важливих переваг:

Покращення SEO: Завдяки SSR сторінки генеруються на сервері, що дозволяє пошуковим системам легше індексувати контент, підвищуючи видимість застосунку у пошукових результатах.

Швидкість завантаження: SSR зменшує час початкового завантаження сторінки, покращуючи користувацький досвід, особливо на повільних мережах або старих пристроях. [22]

Статична генерація сторінок (SSG). Next.js підтримує статичну генерацію сторінок, що дозволяє попередньо генерувати HTML сторінок під час збірки проекту:

Підвищення продуктивності: Статично згенеровані сторінки завантажуються швидше, оскільки їхній контент вже підготовлений.

Зниження навантаження на сервер: SSG зменшує навантаження на сервер, оскільки сторінки можуть бути розміщені на CDN для швидкої доставки користувачам. [22]

Простота розробки. Next.js пропонує зручний та інтуїтивно зрозумілий API для розробників:

Автоматичний роутинг: Next.js забезпечує автоматичний роутинг на основі файлової структури проекту, що значно спрощує налаштування навігації.

Готові рішення: Фреймворк включає в себе багато готових рішень та інструментів для розробки, що дозволяє швидко створювати функціональні веб-застосунки. [22]

Leaflet.js є легким та гнучким JavaScript-фреймворком для створення інтерактивних карт. Ця бібліотека ідеально підходить для реалізації функціональності карти у веб-застосунку підтримки ВПО. [20]

Легкість та продуктивність. Leaflet.js розроблений з урахуванням продуктивності та легкості:

Малий розмір: Leaflet.js має невеликий розмір, що забезпечує швидке завантаження та високий рівень продуктивності.

Висока продуктивність: Бібліотека оптимізована для роботи на різних пристроях, включаючи мобільні, забезпечуючи плавну роботу навіть при великій кількості даних на карті.

Інтерактивність. Leaflet.js забезпечує високий рівень інтерактивності, що є важливим для користувацького досвіду:

Інтерактивні маркери: Можливість додавання інтерактивних маркерів на карту, які можуть відображати інформацію про точки видачі допомоги, центри надання документальних послуг тощо.

Підтримка користувацьких подій: Бібліотека дозволяє обробляти різні події, такі як кліки, переміщення та масштабування карти, забезпечуючи зручну взаємодію з користувачем.

На рис. 2.1 зображено вигляд карти при стандартних налаштуваннях плагіну.

Висновок. Вибір Next.js та Leaflet.js для розробки клієнтської частини MVP інформаційної системи підтримки ВПО є обґрунтованим завдяки їхнім численним перевагам. Next.js забезпечує швидкість, продуктивність та зручність розробки завдяки серверному рендерингу та статичній генерації сторінок. Leaflet.js, у свою чергу, надає легку, гнучку та інтерактивну платформу для створення картографічних рішень, що є критично важливим

для відображення точок видачі допомоги та інших важливих об'єктів. Ці технології у поєднанні створюють потужну та ефективну основу для розвитку інформаційної системи підтримки ВПО.

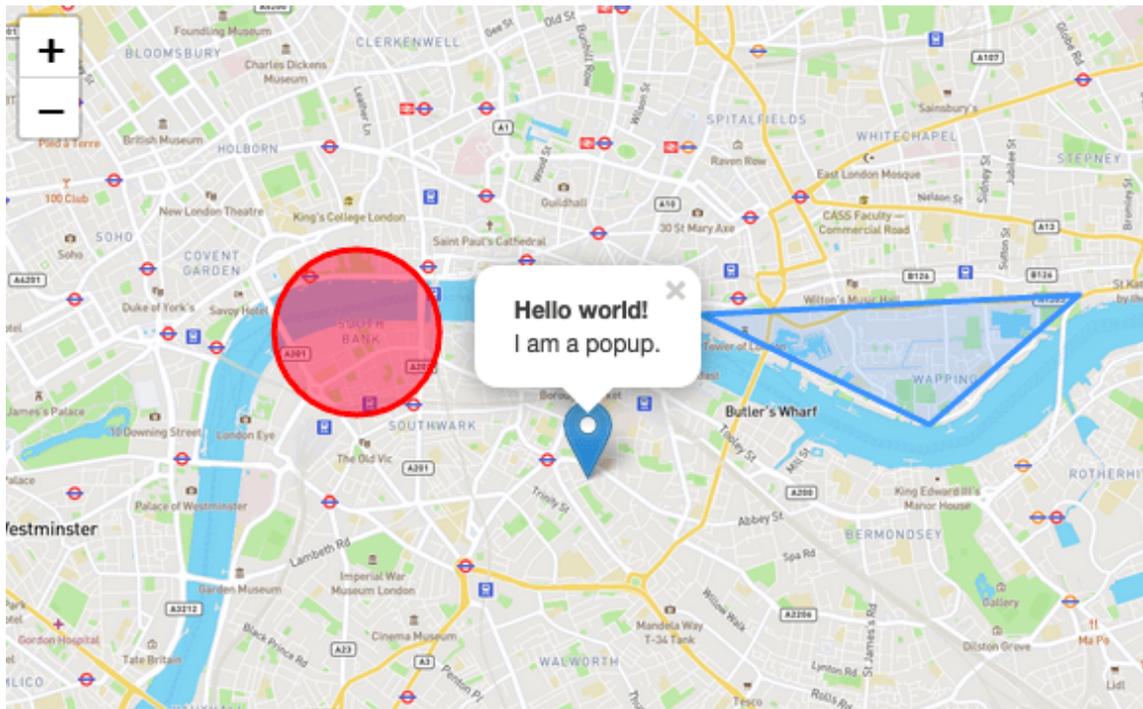


Рис. 2.1 (Вигляд роботи плагіну Leaflet.js)

2.3 Вибір технологій для розробки ШІ-радника

Розробка ШІ-радника базується на використанні сучасних технологічних рішень, які забезпечують високу продуктивність, гнучкість та ефективність взаємодії з користувачем. Для реалізації інтелектуального помічника було обрано API OpenAI, який надає доступ до передових моделей обробки природної мови (NLP), таких як GPT (Generative Pre-trained Transformer). Ця технологія дозволяє ШІ-раднику генерувати відповіді у реальному часі, аналізувати запити користувача та надавати релевантні рекомендації на основі отриманих даних. [14]

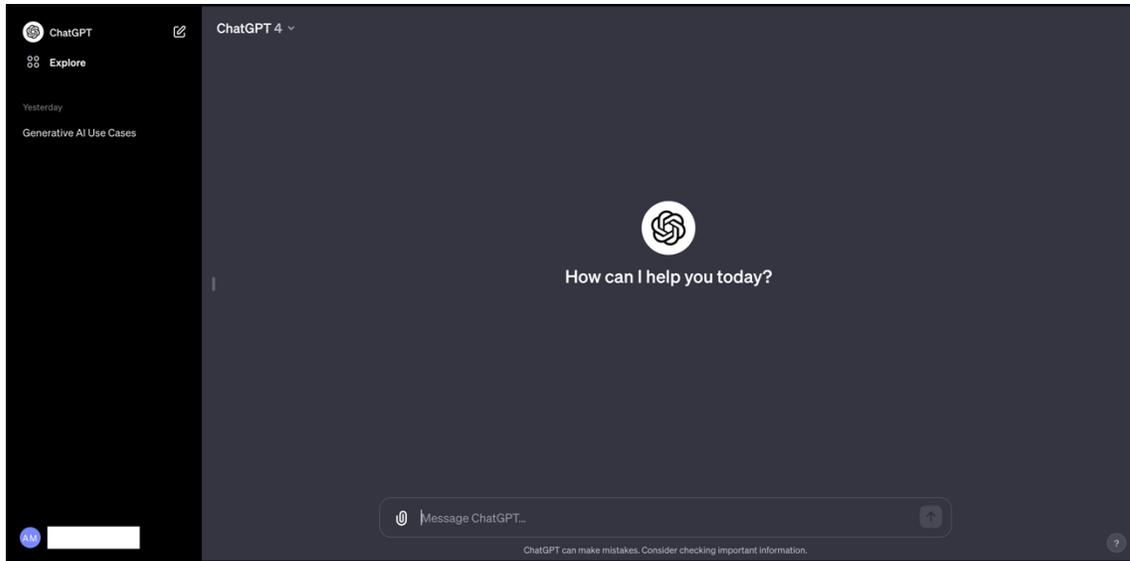


Рис. 2.2 (інтерфейс відомого додатку chatgpt)

Важливим аспектом роботи ШІ-радника є підхід Streaming, що забезпечує потокову передачу даних від моделі до користувача. Використання дозволяє значно скоротити затримки у відображенні відповідей, оскільки результат генерується та передається частинами у процесі обробки запиту. Це створює ефект миттєвого відгуку, підвищує зручність використання системи та забезпечує більш природну взаємодію з ШІ.

OpenAI API інтегровано у веб-додаток таким чином, що ШІ-радник отримує доступ до запитів користувача, обробляє їх, а потім надає персоналізовані поради, наприклад, щодо найближчих пунктів допомоги, актуальних ресурсів або можливих подальших дій. Використання API OpenAI дозволяє легко масштабувати функціонал радника та адаптувати його до змінних потреб системи. [15]

Поєднання OpenAI API та підходу Streaming забезпечує високу швидкість і точність обробки запитів, створюючи ефективний інструмент для навігації та інформування потребуючих. Такий технічний підхід відповідає сучасним вимогам до інтерактивних систем, орієнтованих на користувача, та

забезпечує стабільну роботу ШІ-радника навіть при великій кількості одночасних запитів.

AI API в NextJS-додатку

Next.js є потужним фреймворком для React, який забезпечує зручну розробку серверно-клієнтських веб-додатків завдяки своїм можливостям серверного рендерингу (SSR) та API-роутів. Для інтеграції з API OpenAI Next.js надає інструменти для створення власних ендпоінтів, через які можна надсилати запити до OpenAI та обробляти відповіді від моделі. Цей підхід дозволяє зберігати ключі API безпечно на серверному боці, захищаючи їх від стороннього доступу. [14]

Процес інтеграції розпочинається зі створення API-роуту у Next.js. API-роути (наприклад, /api/chat) [19] працюють як серверні функції, що обробляють HTTP-запити з клієнтської частини додатку. У цьому ендпоінті відбувається виклик OpenAI API з використанням офіційного пакету openai або звичайного P-запиту через fetch. Запит включає дані від користувача (наприклад, текст запиту для ШІ-радника), а відповідь від OpenAI надсилається назад клієнту

На клієнтському боці Next.js дозволяє реалізувати асинхронний обмін даними з сервером за допомогою React Hooks (наприклад, useState, useEffect) або бібліотек для управління станом, таких як SWR чи React Query. Це дозволяє інтерактивно отримувати відповіді від ШІ та передавати їх на фронтенд. У разі використання Streaming, можна обробляти часткові відповіді від API OpenAI завдяки підтримці потокової передачі даних у fetch через

Інтеграція Next.js з OpenAI забезпечує високу продуктивність і зручну архітектуру завдяки розподілу навантаження між клієнтським і серверним компонентами. Запити до OpenAI обробляються на сервері Next.js, що

дозволяє мінімізувати ризик витоку API-ключів та забезпечити безпечну роботу системи. Завдяки можливостям Next.js з інкрементального рендерингу та динамічних API-роутів, веб-додаток отримує оптимізовану швидкість та масштабованість, що є особливо важливим для інтерактивних рішень із залученням ШІ. [19]

Streaming [20] є прогресивним методом обробки та передачі даних у режимі реального часу, що особливо важливо при роботі з системами штучного інтелекту, які вимагають швидкої взаємодії з користувачем. На відміну від традиційних підходів, де користувач отримує відповідь лише після завершення обробки всього запиту, Streaming дозволяє передавати дані частинами одразу під час їхнього генерування. Це дає можливість ШІ-раднику поступово формувати текстовий відгук, відображаючи перші результати майже миттєво.

Застосування Streaming підвищує інтерактивність і динамічність системи, оскільки користувач бачить, як формується відповідь у реальному часі. Це особливо корисно для тривалих або складних запитів, коли час очікування результату може бути критичним. У контексті веб-додатка для навігації та інформування потребуючих, Streaming забезпечує мінімізацію відчуття затримки, що створює більш природний і плавний досвід користувача.

Технічна реалізація Streaming полягає у використанні асинхронного підходу, який дозволяє серверу передавати дані частинами без блокування основного потоку роботи. Завдяки цьому інфраструктура ШІ-радника підтримує високу продуктивність та масштабованість, обслуговуючи велику кількість користувачів одночасно. У результаті, Streaming не лише оптимізує швидкість генерації відповідей, але й покращує ефективність комунікації між системою та користувачем, що є ключовим елементом сучасних інтерфейсів на базі штучного інтелекту. [20]

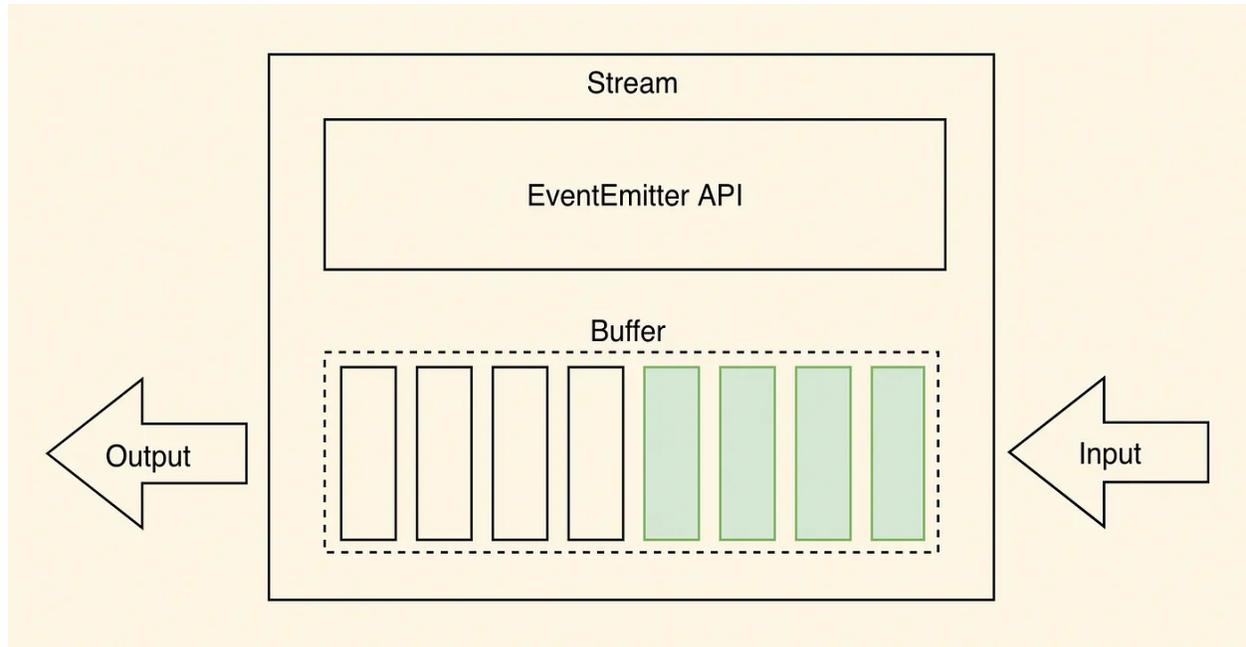


Рис. 2.3 (схема роботи Stream у javascript)

Схема даних та сутностей в застосунку

Нижче буде представлена проста схема для MVP (Most viable product, мінімально життєздатний продукт) застосунку. Оскільки головними складовими є інтерактивна карта і локації, то для початку обмежимо декількома частинами схеми [12].

Реляційні бази даних (RDB) [18] є одним із найпоширеніших підходів до зберігання структурованих даних завдяки їхній здатності організувати інформацію у вигляді таблиць, пов'язаних між собою через ключі. Вони забезпечують цілісність даних, підтримку транзакцій та ефективні механізми запитів за допомогою мови SQL. У даній роботі для розробки інформаційної системи було обрано **PostgreSQL** [21] — потужну, гнучку та надійну реляційну базу даних з відкритим вихідним кодом.

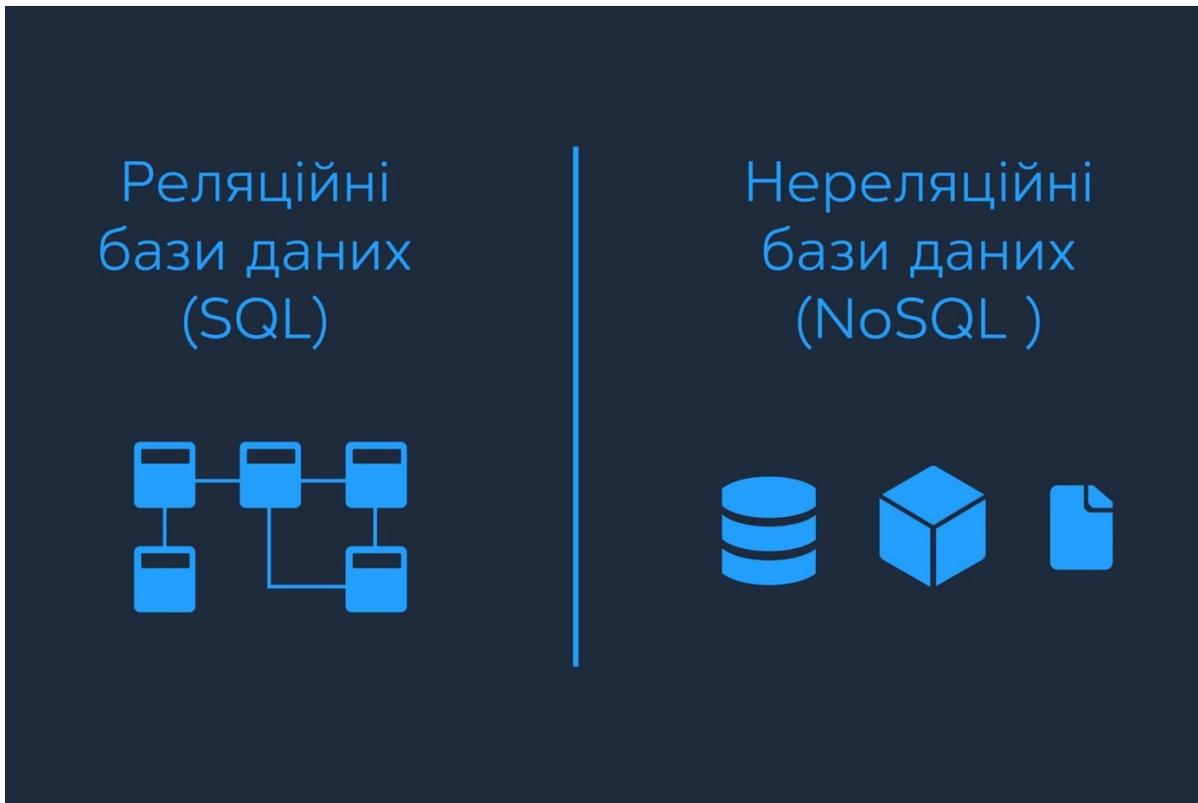


Рис. 2.4 (види баз даних)

PostgreSQL ідеально підходить для обробки складних структур даних [1] завдяки підтримці **JSON**, геопросторових даних (через розширення **PostGIS**) та високій продуктивності при виконанні складних запитів. У контексті проекту система використовуватиме PostgreSQL для зберігання інформації про **потребуючих**, їхні запити на допомогу, координати волонтерських центрів та ресурси, відображені на інтерактивній карті. Завдяки своїй надійності й масштабованості [17] PostgreSQL забезпечить стабільну роботу системи [16], дозволяючи ефективно обробляти великі обсяги даних та підтримувати інтеграцію з іншими сервісами, такими як API OpenAI для ШІ-радника. [21]

Саме вищезгадані підходи і технології є використані при розробці додатку.

```
lua Копіювати код
```

```

+-----+           +-----+
| Cities         |           | LocationTypes |
+-----+           +-----+
| id (PK)        |           | id (PK)      |
| name           |           | type_name    |
| state          |           | description  |
| country        |           +-----+
| population     |
+-----+
      |
      | 1:N
      |
+-----+
| Locations      |
+-----+
| id (PK)        |
| name           |
| address        |
| latitude       |
| longitude      |
| city_id (FK)   |
| type_id (FK)   |
| contact_info   |
| opening_hours  |
+-----+

```

Рис. 2.5 (Схема бази даних)

Опис таблиць у реляційному підході [25]:

: Унікальний ідентифікатор міста (первинний ключ).

: Назва міста.

Область або штат (якщо застосовується).

: Країна.

: Населення міста.

: Унікальний ідентифікатор типу локації (первинний ключ).
 : Назва типу локації (наприклад, "Пункт видачі їжі", "Центр надання документальних послуг" тощо).
 : Опис типу локації.

: Унікальний ідентифікатор локації (первинний ключ).
 : Назва локації.
 : Адреса локації.
 : Географічна широта.
 : Географічна довгота.
 : Ідентифікатор міста, де знаходиться локація (зовнішній ключ, зв'язок із таблицею **Cities**).
 :
 : Контактна інформація локації.
 І Години роботи локації.

д

2.5 Хмарний сервіс Vercel

Для простоти й швидкості розробки даної аплікації, було використано систему Vercel, що дозволяє працювати з хмарною базою даних у зв'язку з NextJS-додатками.

[22] є сучасною хмарною платформою для деплою та хостингу веб-застосунків, розроблених на основі **Next.js**. Вона забезпечує миттєвий деплой, автоматичне масштабування та глобальну доставку контенту завдяки використанню **Edge Network**. У контексті даної роботи Vercel використовується для хостингу веб-додатку, забезпечуючи швидкий і

о

р

т

безперебійний доступ користувачів до інтерактивної карти та ШІ-радника. Завдяки інтеграції Vercel із системами безперервної інтеграції та доставки зусиль.

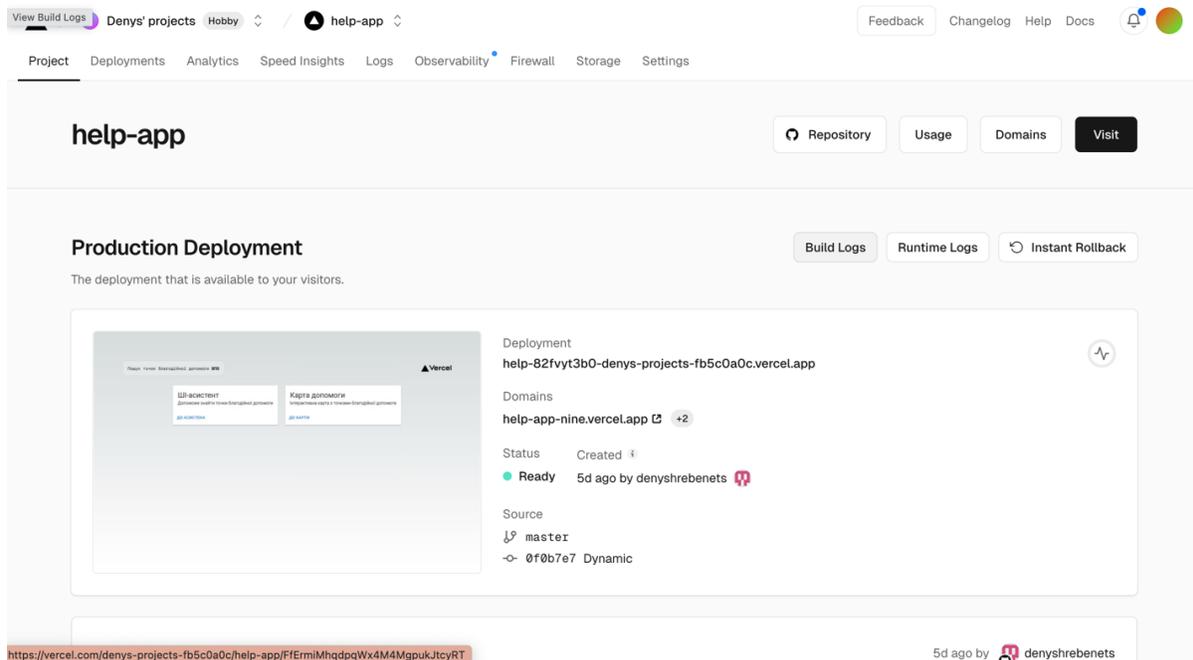
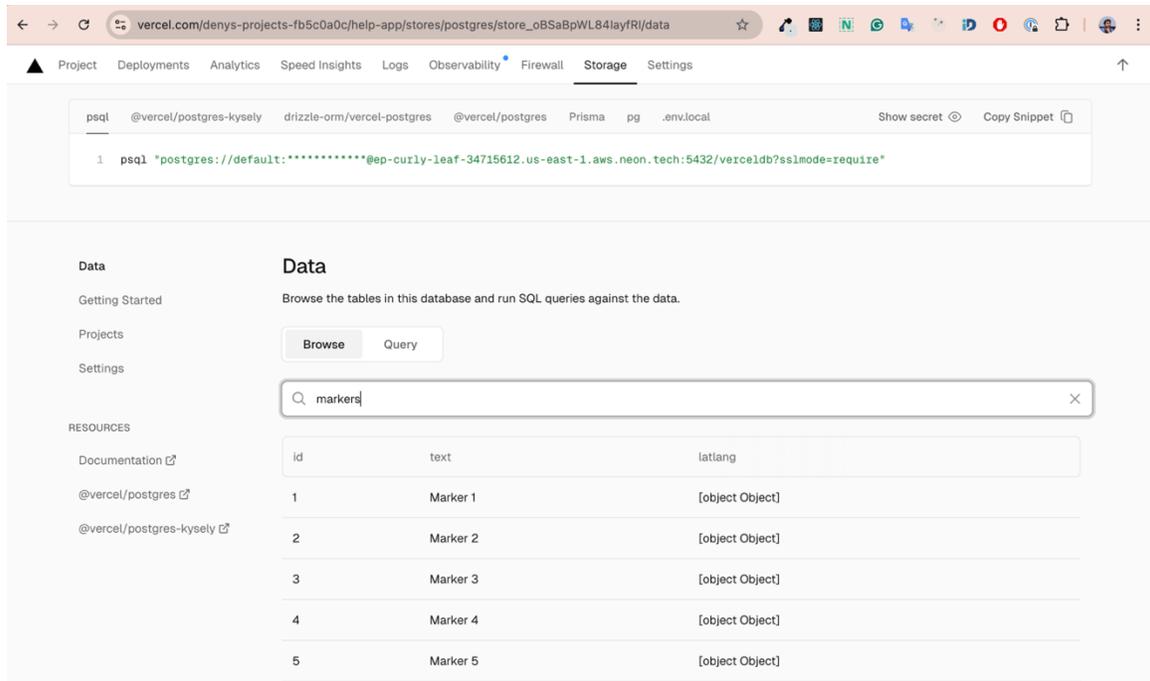


Рис. 2.6 (інтерфейс Vercel)

Для зберігання даних про потребувачих, ресурси та координати волонтерських центрів використовується **хмарна база даних PostgreSQL**, розгорнута на таких сервісах, як **Supabase** або **AWS RDS**. Хмарне рішення забезпечує високу доступність, резервування даних та автоматичне масштабування для обробки великих обсягів інформації. Поєднання Vercel для фронтенду та хмарної PostgreSQL для бекенду створює ефективну, продуктивну та безпечну архітектуру системи, що відповідає вимогам сучасних веб-застосунків. [22]



The screenshot shows the Vercel PostgreSQL console interface. At the top, a navigation bar includes 'Project', 'Deployments', 'Analytics', 'Speed Insights', 'Logs', 'Observability', 'Firewall', 'Storage', and 'Settings'. Below this, a code editor displays a SQL query:

```
1 psql "postgres://default:*****@ep-curly-leaf-34715612.us-east-1.aws.neon.tech:5432/verceldb?sslmode=require"
```

The main content area is titled 'Data' and contains the instruction: 'Browse the tables in this database and run SQL queries against the data.' There are 'Browse' and 'Query' buttons. A search input field contains the text 'markers'. Below the search field, a table displays the data for the 'markers' table:

id	text	latlang
1	Marker 1	[object Object]
2	Marker 2	[object Object]
3	Marker 3	[object Object]
4	Marker 4	[object Object]
5	Marker 5	[object Object]

Рис. 2.7 (відображення таблиці Markers)

РОЗДІЛ 3. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ НАВІГАЦІЇ ТА ІНФОРМУВАННЯ ПОТРЕБУЮЧИХ

Ефективне надання гуманітарної допомоги потребує не лише чіткої координації ресурсів, а й доступних та зручних інструментів для навігації потребуючих. У сучасних умовах, коли кількість запитів на підтримку зростає, важливо створити інтуїтивно зрозумілу систему, що дозволить швидко знайти необхідну інформацію та отримати допомогу з мінімальними зусиллями. Розроблений інструмент об'єднує інтерактивний інтерфейс із розширеним функціоналом, який включає **інтерактивну карту, ШІ-радника**, а також модуль для подання та моніторингу запитів.

У цьому розділі буде детально описано функціональні можливості системи та її інтерфейс, які орієнтовані на **максимальну зручність користувача**. Зокрема, інтерфейс надасть потребуючим можливість переглядати точки доступу до допомоги на інтерактивній карті, фільтрувати дані за категоріями та отримувати персоналізовані рекомендації від ШІ-радника у реальному часі. Крім того, буде забезпечено просту форму для подання заявок та можливість відстеження їх статусу.

Функціонал системи розроблено таким чином, щоб мінімізувати складність для кінцевих користувачів, забезпечивши швидкий доступ до необхідної інформації. Завдяки зрозумілому інтерфейсу та інтеграції сучасних технологій, система стане ефективним інструментом для **навігації, інформування та координації**, що відповідає потребам як отримувачів допомоги, так і волонтерських організацій.

3.1 Головна сторінка

На головній сторінці сайту представлено дві основні картки, які

забезпечують користувачам швидкий доступ до ключових функцій системи. Перша картка — "ШІ-асистент" — надає можливість перейти до інтелектуального помічника, який допомагає знайти необхідну інформацію або отримати рекомендації щодо допомоги. Друга картка — "Карта допомоги" — веде до інтерактивної карти, де користувачі можуть знайти найближчі точки доступу до ресурсів, волонтерських центрів чи пунктів видачі допомоги. Обидві картки оснащені зрозумілими кнопками для навігації, що робить інтерфейс інтуїтивно зрозумілим та зручним для використання (див. рис. 3.1).

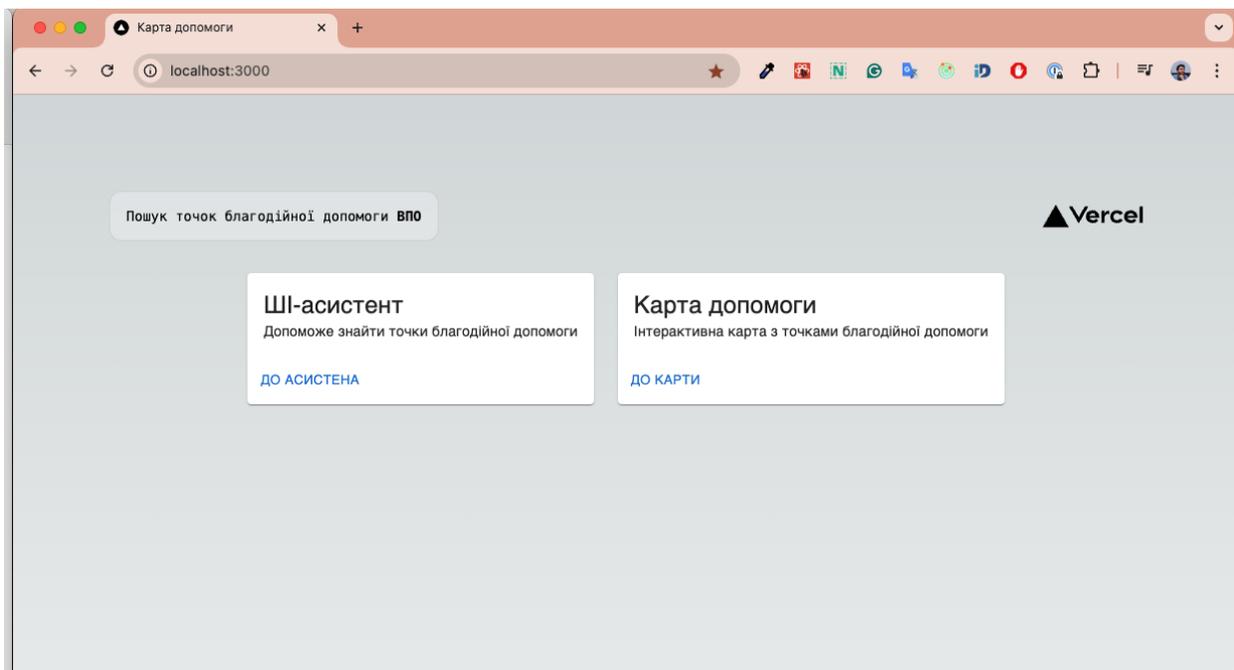


Рис. 3.1 (Головна сторінка)

3.2 Сторінка Карты допомоги

Сторінка "Карта допомоги" створена для інтерактивної взаємодії користувачів із картою, що відображає точки, де можна отримати різні види допомоги (рис. 3.2). Основним елементом сторінки є інтерактивна карта, на

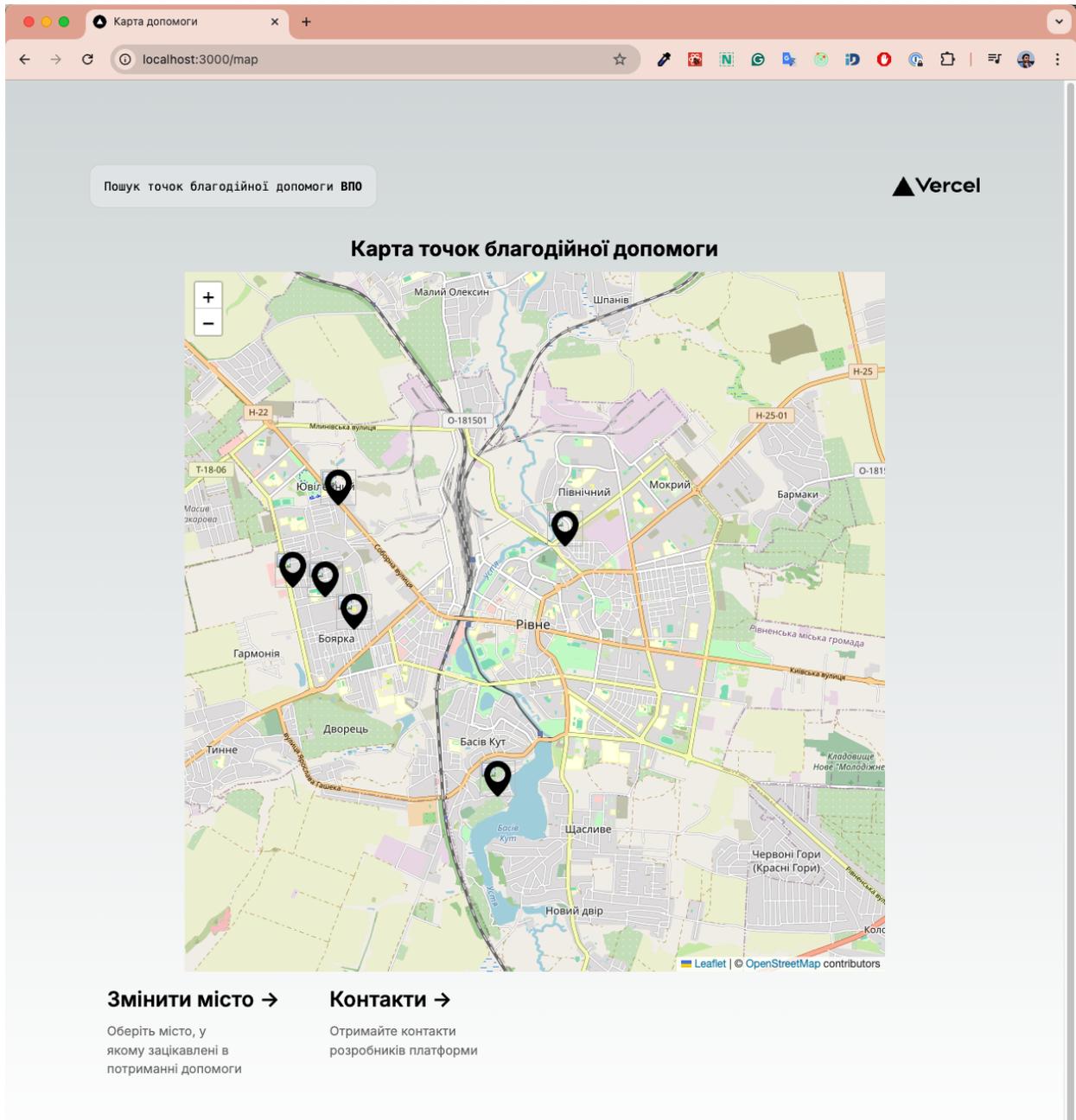


Рис. 3.2 (Сторінка /map)

якій користувачі можуть бачити позначені маркери, що вказують на розташування пунктів видачі гуманітарної допомоги, центрів підтримки або інших корисних місць.

Користувачі мають можливість:

ереглядати детальну інформацію про кожен маркер (рис. 3.4): при натисканні на маркер відкривається спливаюче вікно з описом послуг, адресою, контактними даними та графіком роботи точки.

одавати власні маркери (рис. 3.3): користувачі можуть позначати нові точки на карті, додаючи інформацію про місця, які надають допомогу, щоб розширити доступ до актуальних даних для інших.

Потенційно корисні доповнення функціоналу:

ільтрувати точки допомоги: інтегровані фільтри дозволяють шукати точки за типом послуг (наприклад, їжа, медична допомога, юридична підтримка), їхньою доступністю або розташуванням.

укати за адресою чи ключовими словами: функція пошуку надає можливість швидко знайти конкретну точку або вид допомоги.

Інтерфейс карти підтримує масштабування та навігацію, що дозволяє легко орієнтуватися у великих регіонах або знаходити найближчі місця допомоги. Такий функціонал сприяє не лише інформуванню потребуючих, а й активному залученню спільноти до оновлення та підтримки актуальності даних.

На рисунках 3.3 та 3.4 представлено інтерфейс інтерактивних маркерів, які користувачі можуть легко додавати на карту за допомогою простого кліку. Ця функціональність дозволяє кожному користувачу позначати на карті точки, де можна отримати допомогу, наприклад, гуманітарні центри, пункти роздачі їжі, медичну підтримку чи інші важливі ресурси.

Після кліку на обрану локацію на карті з'являється форма для додавання нового маркера, яка дозволяє ввести базову інформацію. Це забезпечує можливість спільноти активно долучатися до створення актуальної бази даних точок допомоги.

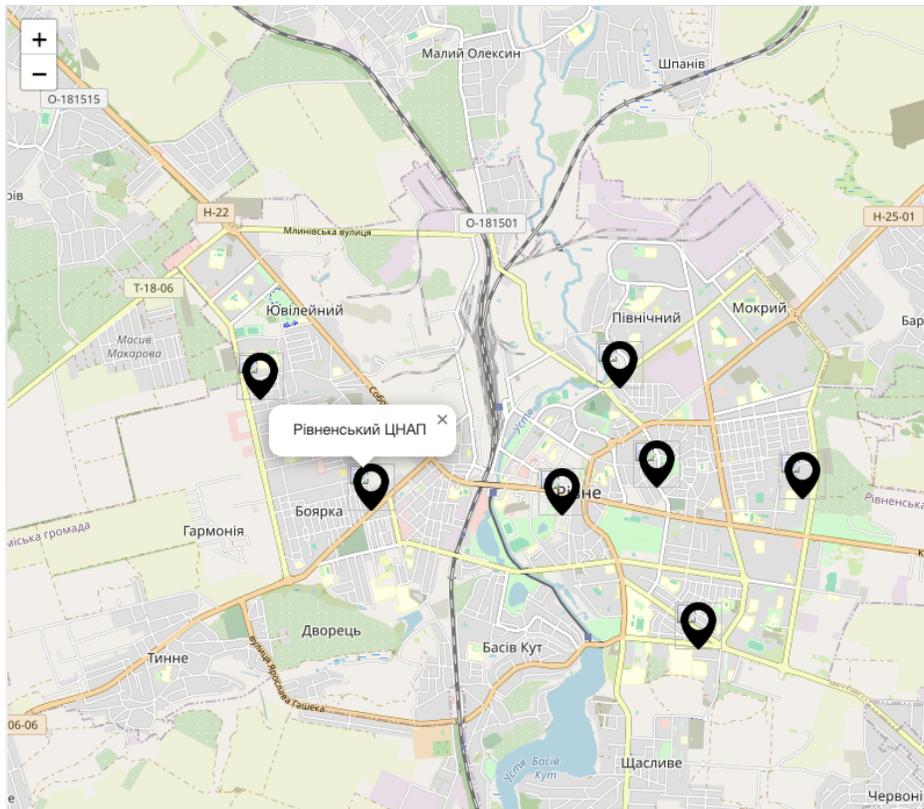


Рис. 3.3 (Інтерактивна карта)

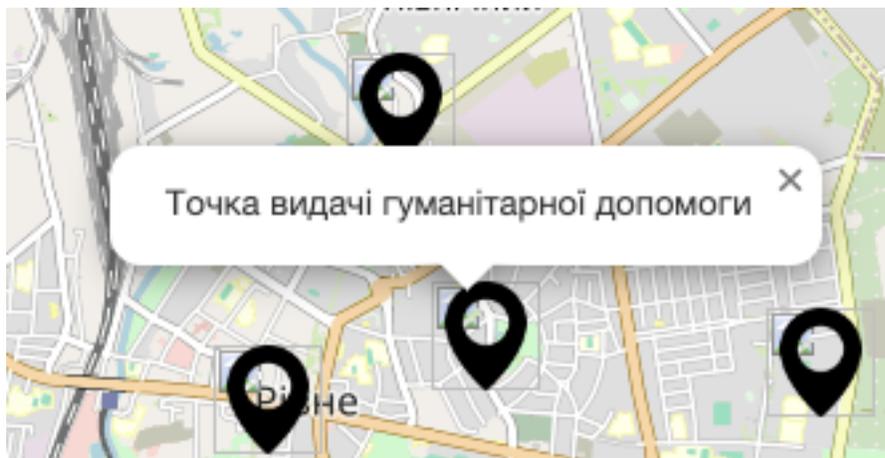


Рис. 3.4 (Інформаційні вікна)

Крім того, як видно на рисунках, при натисканні на існуючий маркер відкривається **спливаюче вікно** з детальною інформацією про відповідну точку. Інтерфейс спливаючого вікна розроблений таким чином, щоб

забезпечити швидкий доступ до необхідної інформації без зайвих переходів між сторінками. Ця функція інтерактивних маркерів робить карту не лише засобом пошуку, а й інструментом для активної співпраці користувачів, сприяючи її наповненню та актуалізації.

3.2.1 Зміна міста на карті

На сторінці "Карта допомоги" передбачено зручну можливість змінити місто, ввівши його назву в пошукове поле. Користувач може ввести назву населеного пункту, після чого карта автоматично переміститься до обраного міста, відображаючи всі доступні точки допомоги в цьому регіоні. Ця функція дозволяє швидко знайти актуальну інформацію про доступні ресурси в будь-якому місті, що особливо корисно для людей, які шукають допомогу в нових або незнайомих місцевостях.

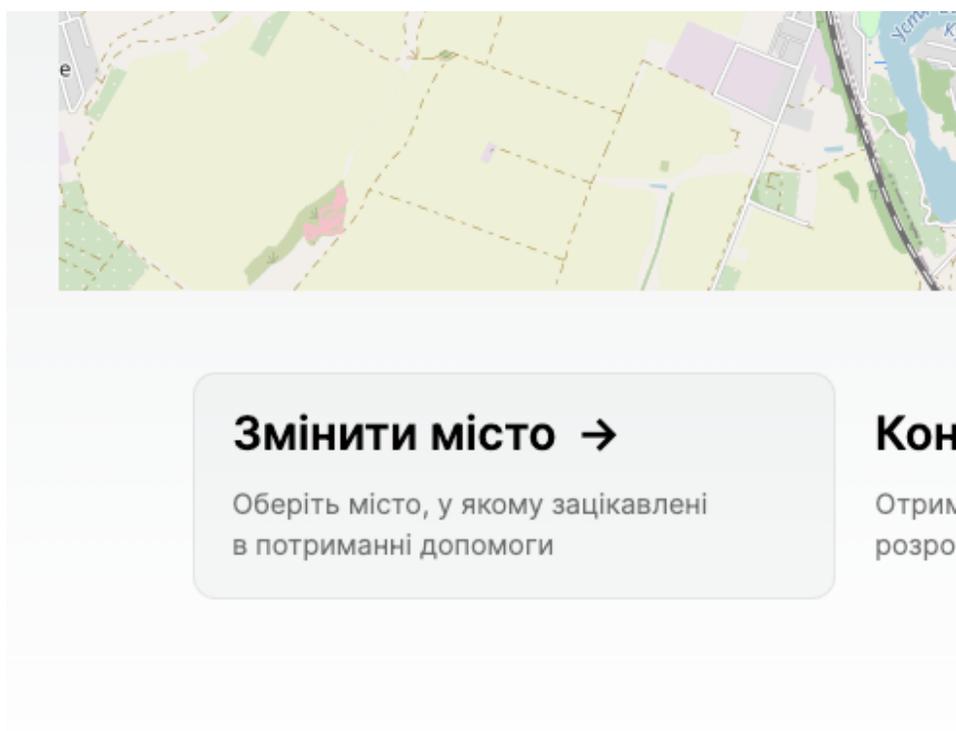


Рис. 3.5 (Кнопка для відкриття форми)

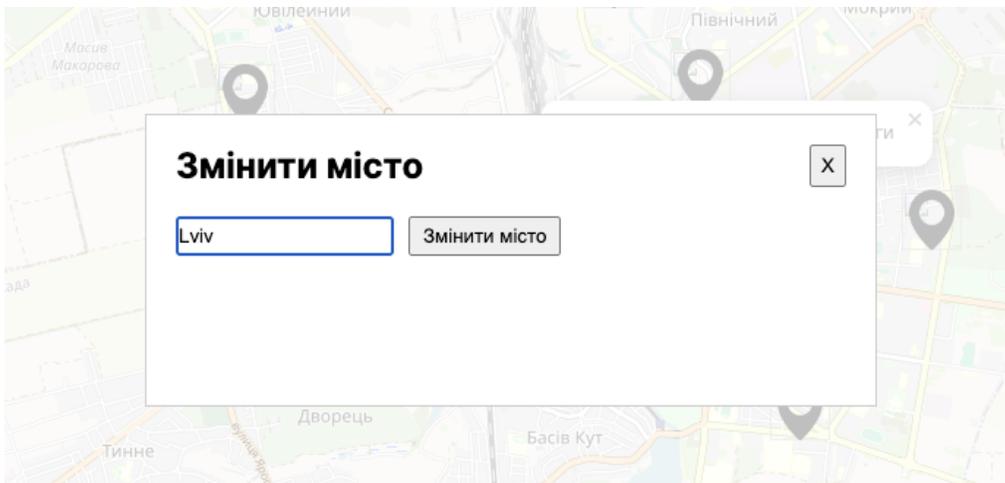


Рис. 3.6 (Форма зміни міста)

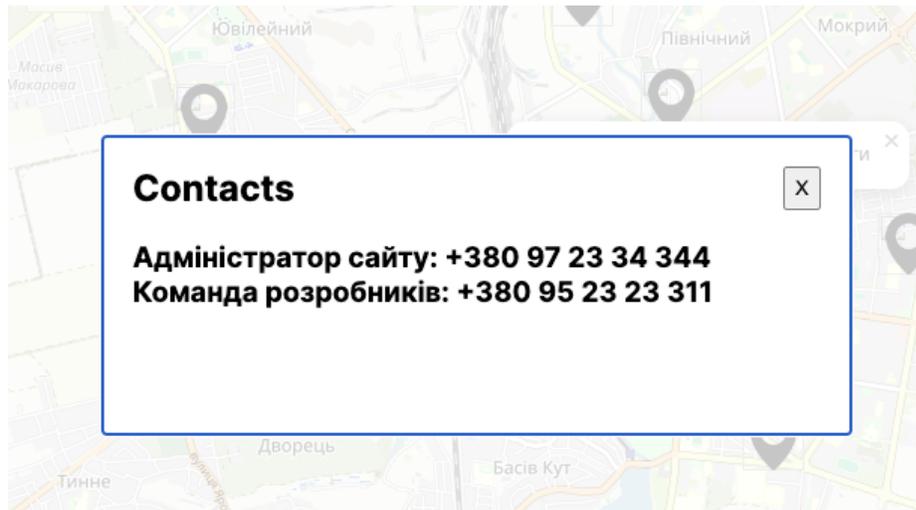


Рис. 3.7 (Спливаюче вікно з контактами)

3.2.2 Спливаюче вікно контактів

На сторінці реалізовано модельне вікно (рис. 3.7), яке відкривається для відображення контактних даних адміністратора. Це вікно забезпечує користувачам швидкий доступ до необхідної інформації для зв'язку у разі виникнення запитань або потреби в уточненні деталей. У вікні відображаються такі дані, як ім'я адміністратора, електронна пошта, номер телефону та інші можливі канали зв'язку (наприклад, посилання на месенджери чи соціальні

мережі). Інтуїтивно зрозумілий дизайн і зручне розташування кнопки виклику цього вікна роблять взаємодію з адміністраторами швидкою та простою для користувачів.

Функція дозволяє швидко знайти та зв'язатися з відповідними особами через телефон, електронну пошту або інші засоби зв'язку.

3.3 Сторінка ШІ-асистента

Функціонал ШІ-асистента (рис. 3.8, 3.9, 3.10) реалізований у вигляді інтерактивної сторінки, що забезпечує зручну взаємодію з користувачем через простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. У верхній частині сторінки розташоване поле вводу для запиту, поряд із яким знаходиться кнопка підтвердження. Користувач вводить своє запитання або запит, натискає кнопку, після чого запит відображається у вигляді окремої картки, що фіксується на сторінці для зручного перегляду історії взаємодії.

Після надсилання запиту система обробляє його, а відповідь ШІ-асистента генерується у режимі реального часу за допомогою технології *streaming*. Ця функція забезпечує плавну і поступову появу тексту, що створює враження "живого" діалогу. Користувач може миттєво бачити частини відповіді, які з'являються на екрані, не чекаючи на завершення обробки повного запиту.

Генерована відповідь також відображається у вигляді картки під попередніми запитамі, що дозволяє користувачеві зручно орієнтуватися у контексті розмови. Такий підхід не лише підвищує інтерактивність, але й значно покращує користувацький досвід, особливо в умовах складних або багатокomпонентних запитів. Завдяки використанню *streaming*-технологій ШІ-асистент забезпечує швидкий відгук і підвищує ефективність комунікації.

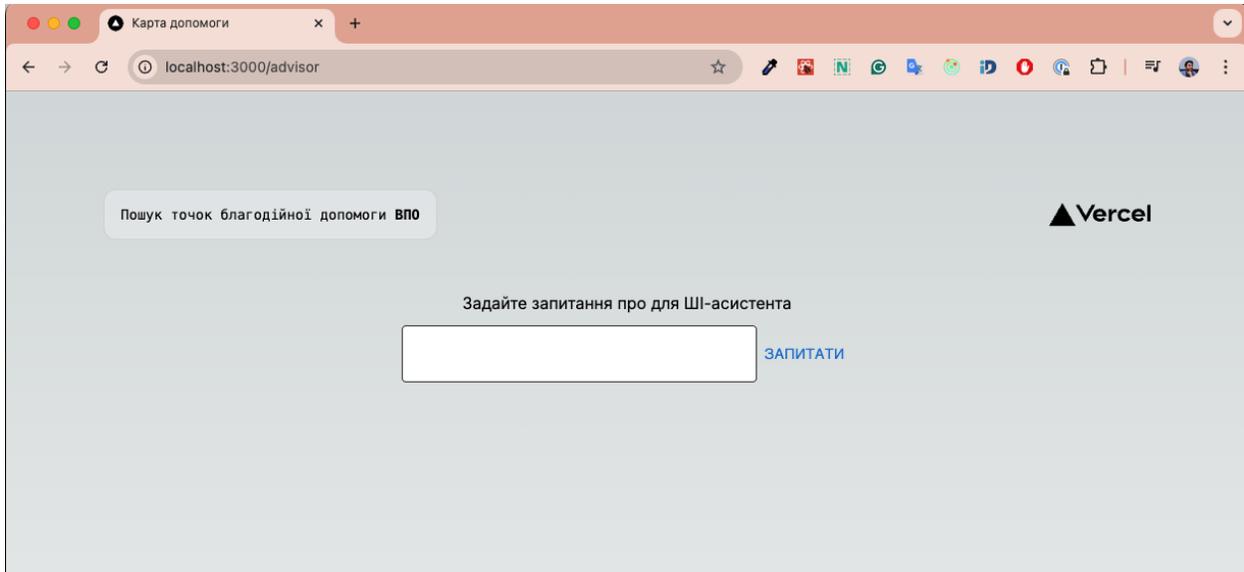


Рис. 3.8 (Стандартний вигляд сторінки ШІ-асистента)

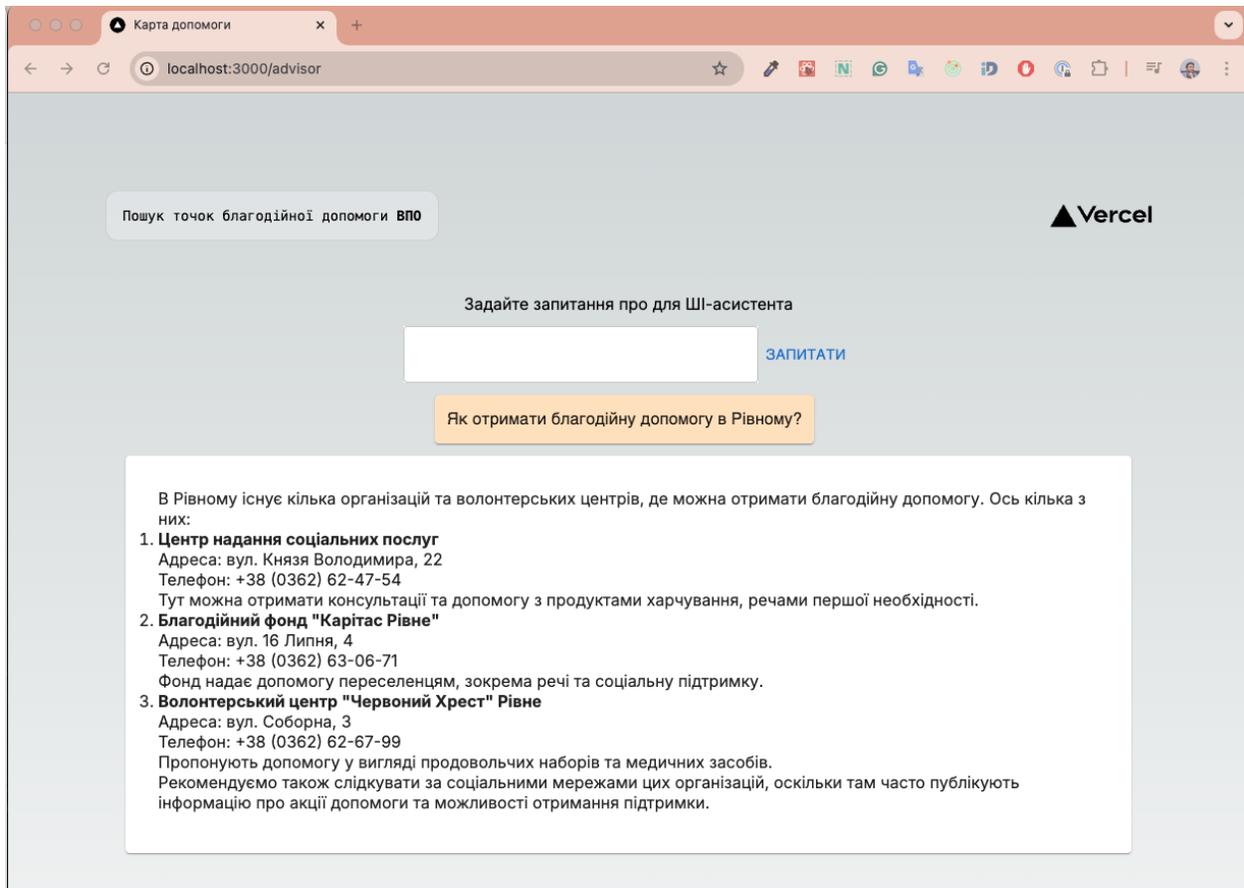


Рис. 3.9 (Сторінка після першого запиту)

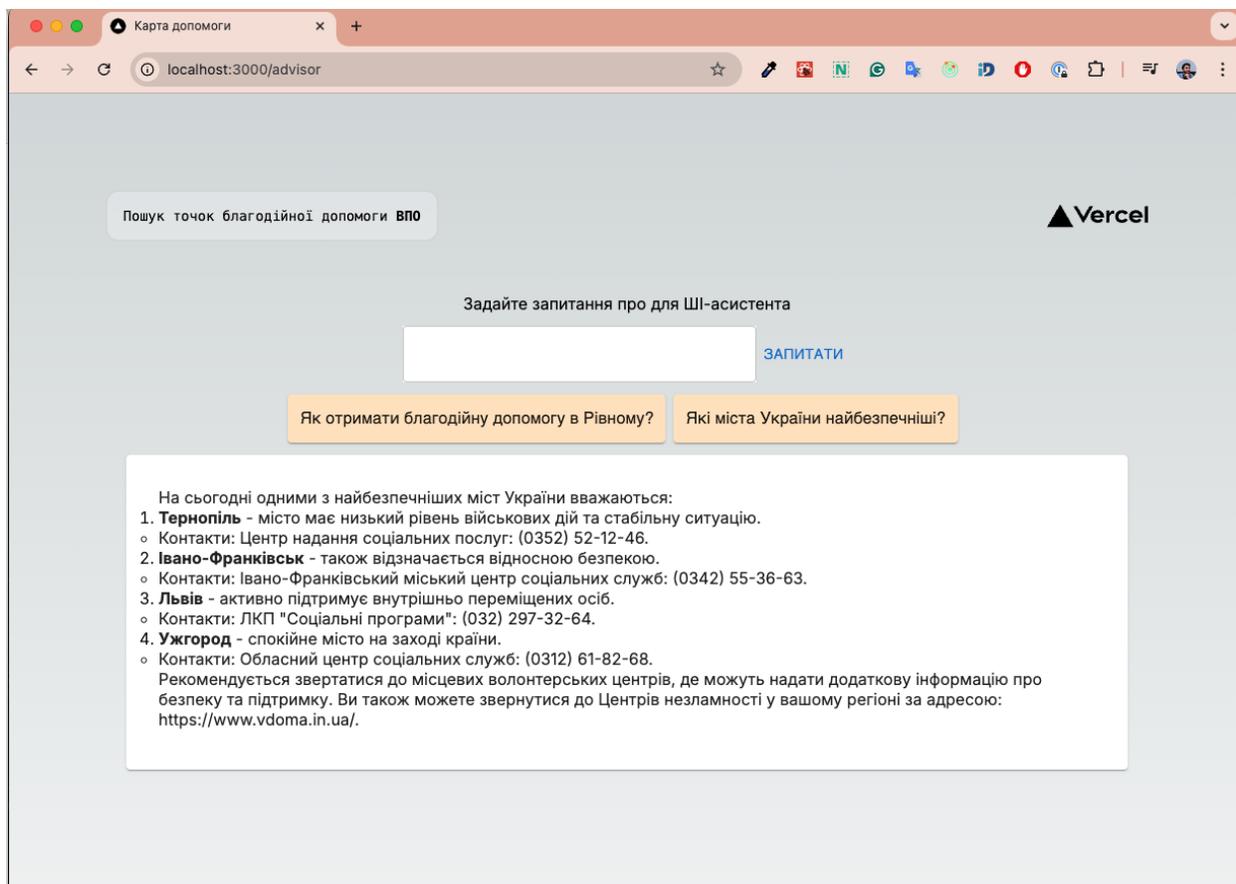


Рис. 3.10 (Сторінка після другого пошуку)

Висновок. Розроблений функціонал сайту забезпечує комплексне рішення для навігації та інформування потребуючих, поєднуючи інтерактивні та інноваційні технології. Головна сторінка з інтуїтивно зрозумілими картками сприяє легкій навігації до ключових функцій системи, таких як **ШІ-асистент** і **Карта допомоги**. Інтерактивна карта дозволяє не лише переглядати точки надання допомоги, але й активно брати участь у створенні та оновленні даних через додавання нових маркерів. Функціонал маркерів із спливаючими інформаційними вікнами значно спрощує доступ до актуальної інформації про доступні ресурси.

ШІ-асистент, реалізований із використанням сучасних API OpenAI і технології **streaming**, забезпечує динамічну та інтерактивну взаємодію з

користувачем. Його можливість поступового генерування відповіді у реальному часі робить процес отримання інформації швидким і природним. Така система дозволяє ефективно адаптувати відповіді до потреб користувача, забезпечуючи високу якість комунікації.

Додатковий функціонал, зокрема модельні вікна з контактною інформацією адміністраторів, пошук міст і фільтрація даних на карті, роблять сайт зручним та багатофункціональним інструментом для потребуючих і волонтерів. Завдяки комплексному підходу до дизайну та функціоналу, платформа сприяє підвищенню доступності допомоги, спрощує комунікацію та забезпечує актуальність даних у реальному часі.

ВИСНОВКИ

У межах цієї роботи було комплексно досліджено теоретичні аспекти діяльності благодійних організацій, сучасні технології, які можуть підвищити їхню ефективність, та розроблено функціональний опис інформаційної системи, орієнтованої на допомогу потребуючим.

Розгляд теоретичних аспектів дозволив проаналізувати ключові виклики, з якими стикаються благодійні організації, зокрема низьку прозорість, обмеженість ресурсів, недостатню координацію та потребу в автоматизації. Було висвітлено роль інформаційних технологій у вирішенні цих проблем та наголошено на необхідності впровадження сучасних цифрових рішень для оптимізації роботи організацій.

У розділі про технології було обґрунтовано вибір найбільш ефективних інструментів для реалізації інформаційної системи. Особливу увагу було приділено використанню API OpenAI для створення ШІ-асистента та інтеграції технології streaming, що забезпечує швидке генерування відповідей у режимі реального часу. Також було описано застосування інтерактивної карти для навігації потребуючих і важливість технологій, які дозволяють децентралізовано оновлювати дані.

Функціонал системи було розроблено таким чином, щоб поєднати простоту використання та високий рівень інтерактивності. Головна сторінка забезпечує зручний доступ до ключових функцій: інтерактивної карти та ШІ-асистента. Карта допомоги дозволяє позначати точки надання допомоги, фільтрувати їх за типом послуг і переглядати детальну інформацію через спливаючі вікна. ШІ-асистент, завдяки сучасним технологіям обробки природної мови, надає персоналізовані рекомендації, адаптуючись до запитів користувача.

Таким чином, проведені дослідження та розробка підтвердили можливість створення ефективною інформаційної системи, яка сприятиме оптимізації роботи благодійних організацій і підвищенню доступності допомоги для потребуючих. Запропоноване рішення поєднує інноваційний підхід, актуальні технології та зрозумілий функціонал, що робить його вагомим внеском у розвиток цифрових рішень у сфері благодійності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- рганізація баз даних та знань [Електронний ресурс] – Режим доступу до
р
е
- антор І. Сучасний підручник з JavaScript [Електронний ресурс] / Ілля
Кантор – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.javascript.info/intro>.
- ReactJS Web Site [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
с
- Рейтинг мов програмування 2022. [Електронний ресурс] – Режим
д
- Database – User and Group tables [Електронний ресурс] – Режим доступу
- Ў
- В
- Е
- Р
- Demchenko M. Review of Node.JS: Pros and Cons [Електронний ресурс] /
Maryna Demchenko – Режим доступу до ресурсу:
N
- Результати дослідження detector.media [Електронний ресурс]. – 2023. –
У
- https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:89b3d175c06a6b137e
- ~~HYPERLINK~~
9. ~~Вакон України про Проєкт баз даних суверенізація платформ даних і організації,~~
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5073-17#Text>
10. Закон України про гуманітарну допомогу, стаття 1,
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1192-14#Text>

К

Ф

НІ

Благодійність в Україні: погляд зсередини [Електронний ресурс]. –

2

0

Web Application vs. Desktop Application: A Comparative Guide

β

E

React components for Leaflet maps [Електронний ресурс]. – 2024. –

Р

NextJS Docs [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу до ресурсу:

К

Порівнюємо способи генерації сторінок: CSR, SSR, SSG, ISR. Гайд на

основі стеку React [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до

ресурсу: <https://dou.ua/forums/topic/41585/>.

16. What is Normalization in DBMS (SQL)?, [Електронний ресурс]. – 2023. –

Режим доступу до ресурсу: <https://www.guru99.com/database-normalization.html>.

17. The Basics of Database Normalization [Електронний ресурс]. – 2024. –

Режим доступу до ресурсу: <https://www.lifewire.com/database-normalization-basics-1019735>.

18. What is a relational database?, [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим

доступу до ресурсу:

<https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/relational-database>.

19. Next.js 14: App with OpenAI API Integration [Електронний ресурс]. –

2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://dev.to/wadizaatour/nextjs-14-app-with-openai-api-integration-293k>.

20. Streams API concepts [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу до

У

Р

Θ

ресурсу: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Streams_API/Concepts.

21. What is PostgreSQL? Everything You Need to Know [Электронный ресурс]

– Режим доступа до ресурсу: <https://www.percona.com/blog/what-is-postgresql-used-for/>.

22. Introducing storage on Vercel [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим

доступу до ресурсу: <https://vercel.com/blog/vercel-storage>.

ДОДАТКИ

Посилання на репозиторій GitHub: <https://github.com/DennnyGreb/HelpApp>

Фрагменти коду, використаний для реалізації Streaming підходу для відображення відповіді ШІ-радника:

```
const askAi = async () : Promise<void> => {
  setResponse( value: '' );
  setQuestion( value: '' );
  setPastQuestions( value: p : any[] => [...p, question] );
  if (question?.length > 5) {
    const stream : Stream<...> & {...} = await openai.chat.completions.create( body: {
      messages: [{role: 'user', content: 'Дай відповідь на запитання від внутрішньо переміщеної особи в Україні, що постраждала від війни. Потрібно взяти до уваги контекст української благодійності, отримання допомоги, волонтерських центрів і центрів незламності. Ось попередні запитання: ${pastQuestions.join( ' ' )}. Ось запитання: ${question}. Відповідь повинна короткою і практичною, по-можливості з адресами чи контактними даними.'}],
      model: 'gpt-4o-mini',
      stream: true,
    });
    for await (const chunk : ChatCompletionChunk of stream) {
      setResponse( value: res : string => res+`${chunk.choices[0]?.delta?.content || ""}` );
    }
  }
};
```

```
return (
  <div className={styles.helpChat}>
    <div className={styles.titleContainer}>
      <p>Задайте запитання про для ШІ-асистента</p>
    </div>
    <div className={styles.searchField}>
      <TextField
        className={styles.input}
        type="text"
        value={question}
        onChange={(e : ChangeEvent<...> ) : void => setQuestion(e.target.value)}
      />
      <Button onClick={askAi}>Запитати</Button>
    </div>
    {!!pastQuestions?.length && (
      <div className={styles.questionCardContainer}>
        {pastQuestions.map((q, i : number ) => (
          <Card key={q} className={styles.questionCard}>
            <CardContent>
              <Typography key={i}>{q}</Typography>
            </CardContent>
          </Card>
        ))}
      </div>
    )}
    {response && (
      <Card className={styles.responseCard}>
        <CardContent>
          <Markdown>{response}</Markdown>
        </CardContent>
      </Card>
    )}
  </div>
);
export default HelpChat;
```

```

1 'use server';
2
3 import { sql } from "@vercel/postgres";
4
5 export async function createMarker(message, latlang) : Promise<void> {
6   console.log("Creating marker with message: ", message, " and latlang: ", latlang);
7   console.log(latlang);
8   await sql`INSERT INTO markers (text, latlang) VALUES (${message}, POINT(${latlang?.lat}, ${latlang?.lng}))`;
9 }

```

Окремі фрагменти коду, використані для реалізації інтерактивної мапи:

```

1 import dynamic from 'next/dynamic';
2 import { sql } from "@vercel/postgres";
3
4 const DynamicMap : ComponentType<...> = dynamic( dynamicOptions: {} () : Promise<...> => import('@components/Map'), options: {
5   loading: () => <p>Loading...</p>,
6   ssr: false,
7 })
8
9
10 export default async function Map() : Promise<any> {
11   const { rows : QueryResultRow[] } = await sql`SELECT * from markers`;
12   const markersFromDb : ([...])[] = rows.map(row : QueryResultRow => {
13     return {
14       latlang: {lat: row.latlang.x, lng: row.latlang.y},
15       text: row.text
16     };
17   });
18   console.log(rows);
19
20   return (
21     <DynamicMap markersFromDb={markersFromDb} />
22   );
23 }
24

```

```

30
31 const LocationMarkers = ({ markersFromDb }) => {
32   const [markers, setMarkers] = useState(markersFromDb);
33
34   const map : Map = useMapEvents( handlers: {
35     async click(e) : Promise<void> {
36       const text : string = prompt();
37       const newOne : {latlang: any, text: string} = {latlang: e.latlng, text: text};
38       await createMarker(text, latlang: {lat: e.latlng.lat, lng: e.latlng.lng});
39       setMarkers( value: oldMarkers => [...oldMarkers, newOne]);
40     }
41   });
42
43   return (
44     <React.Fragment>
45       {markers?.map(marker => <Marker key={marker?.latlang} position={marker?.latlang} ><Popup>
46         {marker.text}
47       </Popup></Marker>)}
48     </React.Fragment>
49   );
50 };

```