

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ КООРДИНАЦІЇ БЛАГОДІЙНОЇ ТА ВОЛОНТЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто розробку мобільного застосунку для інформаційної системи координації благодійної та волонтерської діяльності HelperHub. Система забезпечує оперативне поєднання волонтерів із запитами на допомогу на основі геолокації, категорії завдання та рівня терміновості. Реалізовано повний життєвий цикл волонтерського завдання (створення, прийняття, виконання, скасування), інтерактивну мапу з точками допомоги на базі OpenStreetMap, багатомовну підтримку (6 мов), систему верифікації особи та вбудований чат-бот зі штучним інтелектом (Google Gemini). Застосунок розроблено з використанням Kotlin та Android Studio (Jetpack Compose, MVVM) для платформи Android.

Ключові слова: інформаційна система, мобільний застосунок, волонтерська діяльність, координація допомоги, геолокація, штучний інтелект, верифікація, багатомовність.

Abstract

The paper considers the development of a mobile application for information system for coordination of charitable and volunteer activities HelperHub. The system ensures rapid matching of volunteers with help requests based on geolocation, task category and urgency level. A complete lifecycle of volunteer task (creation, acceptance, completion, cancellation), interactive map with help points based on OpenStreetMap, multilingual support (6 languages), personal verification system and built-in chatbot with artificial intelligence (Google Gemini) have been implemented. The application is developed using Kotlin and Android Studio (Jetpack Compose, MVVM) for the Android platform.

Keywords: information system, mobile application, volunteer activity, help coordination, geolocation, artificial intelligence, verification, multilingualism.

Вступ

У сучасному світі, де соціальна активність населення зростає, а кризові ситуації (збройні конфлікти, екологічні катастрофи, пандемії) потребують швидкої мобілізації ресурсів, особливої актуальності набуває проблема автоматизації процесів координації волонтерської допомоги. Традиційні методи управління волонтерською діяльністю через диспетчерські центри, телефонні дзвінки або повідомлення в месенджерах часто виявляються неефективними через відсутність єдиної системи обліку завдань, слабку просторову прив'язку до реальних потреб та неможливість динамічного розподілу навантаження між учасниками. Крім того, існуючі рішення зазвичай не враховують індивідуальні вподобання користувачів (бажані категорії допомоги, радіус дії, рівень підготовки) та не адаптуються до змін їхньої доступності чи локальної ситуації [1-2].

Для вирішення цих викликів пропонується створення інноваційної інформаційної системи, яка поєднує можливості штучного інтелекту та сучасних мобільних технологій для забезпечення персоналізованого підходу до координації волонтерської діяльності. Унікальність запропонованого рішення HelperHub полягає у використанні інтелектуальних алгоритмів для динамічного узгодження запитів на допомогу з можливостями користувачів, врахуванні геопросторових даних у реальному часі та впровадженні багатомовного ШІ-асистента для підтримки міжнародної волонтерської спільноти [3].

Метою роботи є розробка інтелектуальної системи, здатної автоматично зіставляти запити на допомогу з потенційними виконавцями на основі індивідуальних параметрів користувача, його поточної локації, рейтингу та історії активності. Система спрямована на вирішення комплексу завдань: від аналізу вхідних запитів (категорія, терміновість, геопозиція) до забезпечення зручного інтерфейсу для моніторингу виконання, скасування завдань та автоматичного оновлення статусів у режимі реального часу. Особливу увагу приділено принципу user-centric design – на відміну від традиційних платформ, де завдання призначаються адміністратором, HelperHub надає користувачам активну роль: самостійний вибір завдань на інтерактивній мапі, фільтрацію за категоріями та пріоритетами, а також контроль власної участі через особистий профіль з рейтингом і статистикою [4].

Цей підхід відкриває нові можливості у сфері цифрової координації гуманітарної діяльності, роблячи процес залучення волонтерів більш доступним, прозорим та ефективним для широкого кола користувачів - як для окремих волонтерів, так і для благодійних організацій та координаторів.

Результати дослідження

За результатами аналізу існуючих рішень та дослідження потреб волонтерів і благодотримувачів у сфері координації гуманітарної допомоги, було визначено оптимальні підходи до створення волонтерської платформи. На основі цього аналізу розроблено та здійснено тестування мобільного застосунку HelperHub, який включає наступні ключові функції:

1. Управління волонтерськими завданнями:

- створення нових точок допомоги з описом, категорією та рівнем терміновості;
- прийняття, виконання та скасування завдань з обов'язковою фіксацією причини;
- автоматичне визначення координат через геокодування Nominatim.

2. Інтерактивна мапа та геолокація:

- відображення активних завдань на мапі OpenStreetMap з кольоровим маркуванням терміновості;
- фільтрація завдань за 10 категоріями допомоги (люди, тварини, діти, екологія, військові, медицина, освіта, літні люди, люди з інвалідністю, усі);
- пошук найближчих до волонтера завдань.

3. Чат-бот зі штучним інтелектом:

- інтеграція з Google Gemini API для автоматизованого пошуку завдань та аналізу статистики;
- підтримка 6 мов (українська, англійська, німецька, французька, арабська, китайська);
- рекомендації завдань на основі історії виконаних завдань користувача.

4. Донатний модуль:

- збір коштів для чотирьох провідних фондів («Повернись живим», «Фонд Притули», «Harry Paws», «Таблеточки»);
- візуалізація прогресу збору коштів;
- автоматична зміна валюти залежно від обраної мови (гривня, долар, євро, юань, ріал).

5. Безпека та верифікація:

- імітація верифікації особи (сканування QR-коду + відбиток пальця);
- підтримка 37 країн з унікальними назвами систем (Дія, AusweisApp2 тощо);
- локальне зберігання даних (паролів, профілів) на пристрої через Room.

Розробка додатку здійснюється з використанням сучасного стеку технологій:

1. Kotlin + Android Studio – для створення нативного Android-застосунку [5, 6].
2. OpenStreetMap (osmdroid) – для відображення інтерактивної мапи з точками допомоги [7];
3. Google Gemini API – для реалізації інтелектуального чат-бота;
4. Room (SQLite) – для локального зберігання даних користувачів та завдань [8].

У порівнянні з існуючими рішеннями, розроблена система має такі переваги:

1. Нативний мобільний застосунок (на відміну від веб-платформ).
2. Інтерактивна мапа з точками допомоги та фільтрацією за 10 категоріями.
3. Повний життєвий цикл завдання (створення → прийняття → виконання → скасування з причиною).
4. Чат-бот на базі Google Gemini для автоматизованої допомоги волонтерам.
5. Багатомовність (6 мов) та автоматична зміна валюти в донатах.
6. Система верифікації для 37 країн (підвищення безпеки роботи з вразливими групами).
7. Рейтинг волонтерів та статистика виконаних завдань.

Існують певні обмеження, які в подальшому можна зробити краще:

1. Локальне зберігання даних – відсутність синхронізації між пристроями (потребує впровадження хмарної БД);
2. Залежність від якості роботи AI-моделі (Gemini API) – потребує додаткового налаштування промптів;
3. Необхідність постійного оновлення бази даних благодійних фондів;
4. Імітація верифікації – потребує реальної інтеграції з державними системами (Дія, ID.me тощо).

Система HelperHub демонструє високу ефективність у вирішенні завдань координації волонтерської допомоги, оперативного розподілу завдань за геолокацією, категоріями та терміновістю, а також має потенціал для подальшого розвитку та вдосконалення функціоналу.

На рисунках 1-3 представлено діаграму використання, діаграму послідовності та діаграму класів мобільного застосунку HelperHub для інформаційної системи координації волонтерської допомоги.

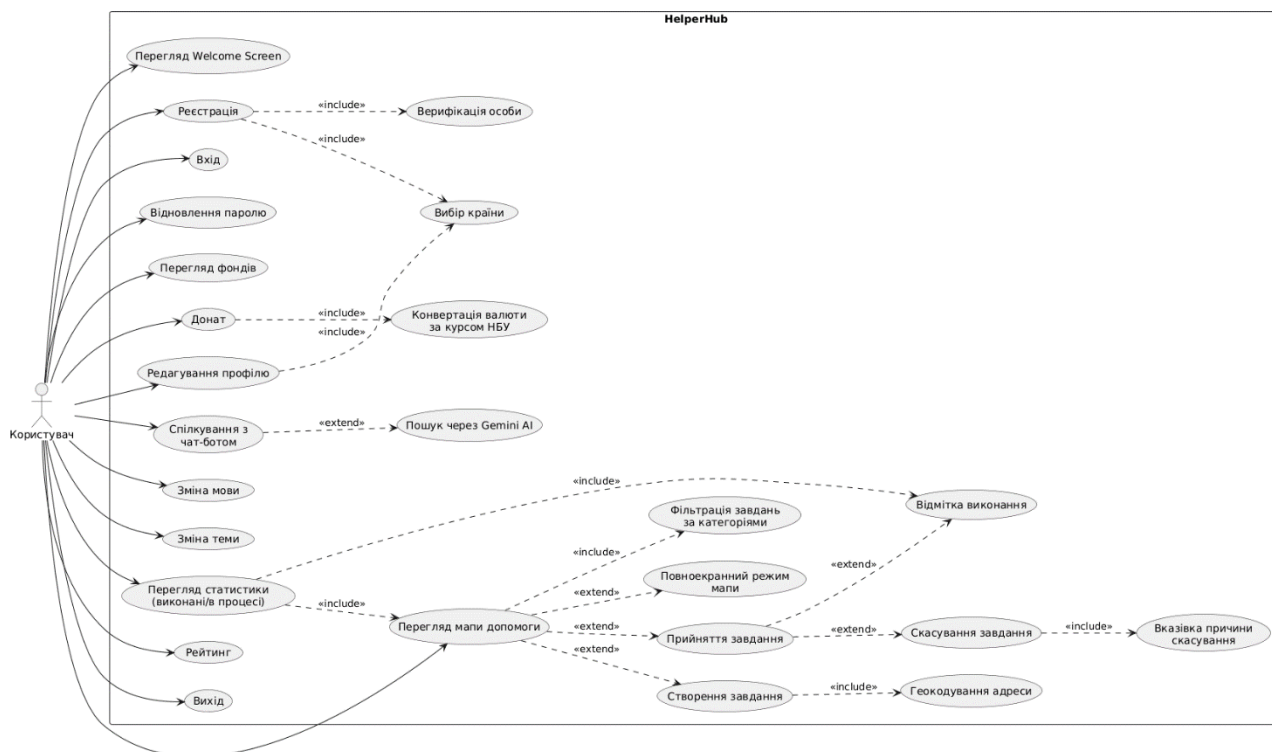


Рис. 1. Діаграма випадків використання (Use Case Diagram)

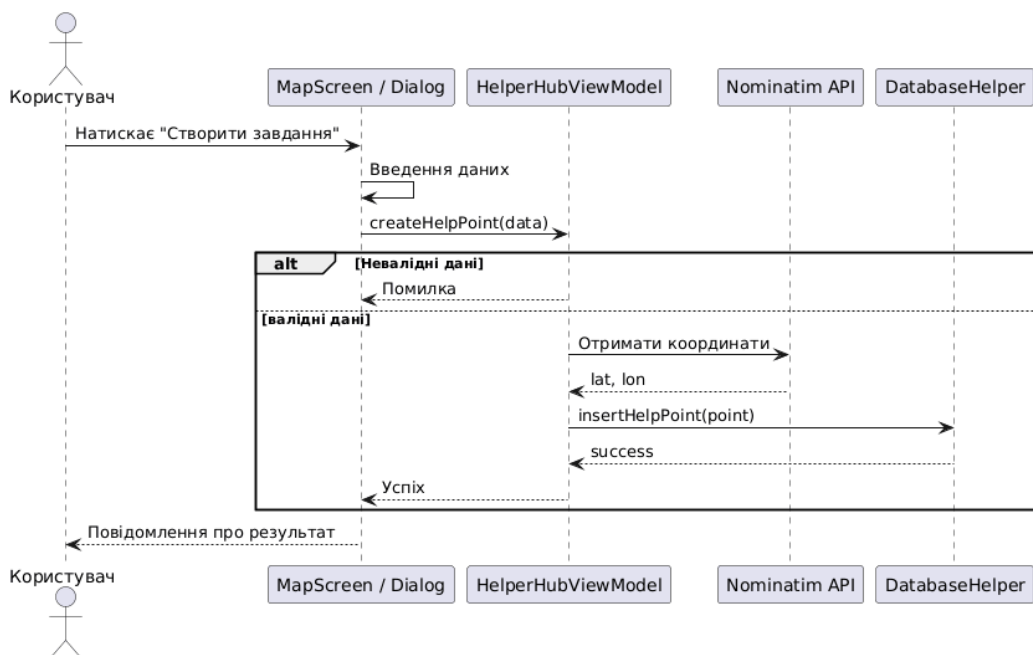


Рис. 2. Діаграма послідовності (interaction diagram)

На рисунку 2 представлено діаграму послідовності для сценарію «Створення нового завдання допомоги» у мобільному застосунку HelperHub. Діаграма ілюструє порядок взаємодії між користувачем, компонентами інтерфейсу (MapScreen / Dialog), ViewModel, системою геокодування (Nominatim API) та локальною базою даних (DatabaseHelper / Room).

Опис процесу створення завдання:

1. Ініціація процесу – користувач (волонтер або координатор) натискає на плаваючу кнопку

«Створити завдання» на екрані мапи (MapScreen).

2. Відображення діалогового вікна – система показує модальне вікно (Dialog) з формою для введення даних нового завдання: назва, повний опис, категорія (з 10 можливих), рівень терміновості (низький, середній, високий, критичний), місто та вулиця.

3. Заповнення та надсилання даних – користувач заповнює всі обов'язкові поля та підтверджує створення завдання. Дані передаються до HelperHubViewModel.

4. Перевірка валідності даних – ViewModel перевіряє коректність введених даних:

– Альтернативний потік (невалідні дані) – якщо дані неповні або некоректні, система повертає помилку, і користувач отримує спливаюче повідомлення з вимогою виправити помилки.

5. Запит координат до Nominatim API – якщо дані валідні, ViewModel надсилає запит до зовнішнього сервісу геокодування Nominatim, передаючи назву вулиці та міста для отримання географічних координат (широти та довготи).

6. Отримання координат – Nominatim API повертає координати (lat, lon) для вказаної адреси. У разі, якщо точну адресу знайти не вдалося, застосунок використовує координати центру міста.

7. Збереження завдання в базі даних – ViewModel звертається до DatabaseHelper (Room) для вставки нового об'єкта завдання (HelpPoint) до локальної бази даних SQLite. Зберігаються всі поля: назва, опис, категорія, терміновість, координати, статус (за замовчуванням «вільне»).

8. Підтвердження успішного збереження – DatabaseHelper повертає сигнал про успішне завершення операції.

9. Повідомлення користувача – ViewModel надсилає спливаюче повідомлення про успішне створення завдання, яке відображається на MapScreen.

10. Оновлення мапи – після отримання підтвердження, MapScreen оновлює відображення інтерактивної мапи, додаючи новий маркер створеної точки допомоги.

Таким чином, діаграма послідовності демонструє повний цикл створення завдання в HelperHub: від ініціації користувачем до візуалізації нової точки допомоги на мапі, включаючи інтеграцію з Nominatim API для геокодування адреси та локальне збереження через Room.

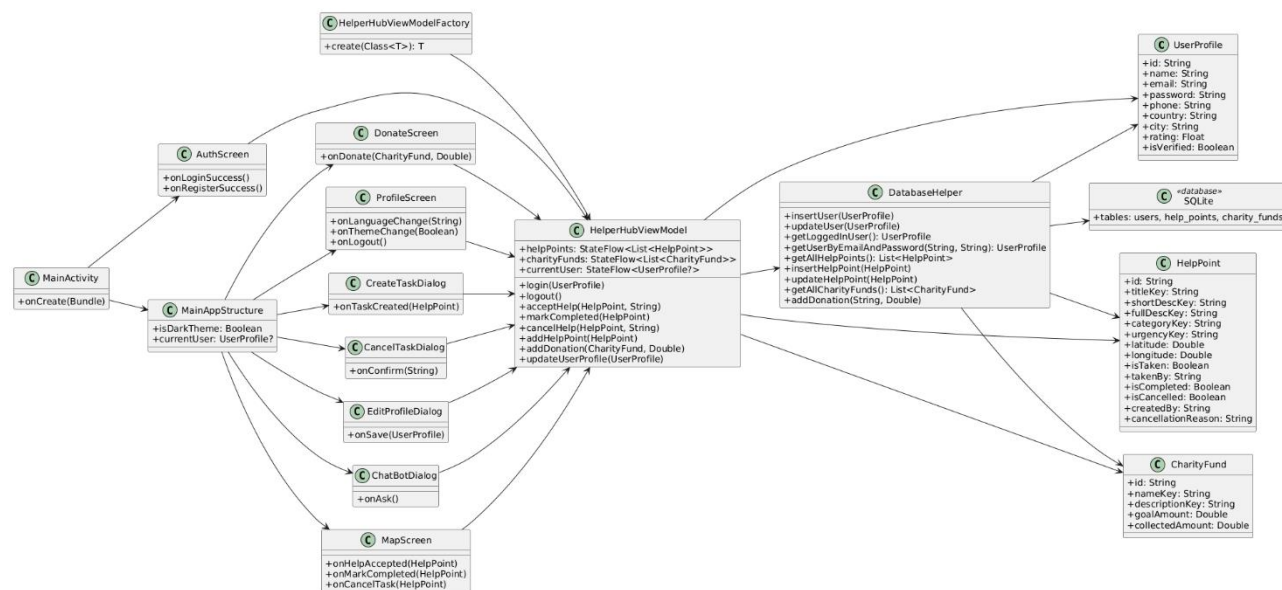


Рис. 3. Діаграма класів

Діаграма класів відображає структуру мобільного застосунку для координації волонтерської допомоги HelperHub. Основні класи та їх взаємозв'язки:

1. UserProfile – клас, що представляє користувача системи (волонтера) з його персональними даними (id, ім'я, email, пароль, телефон, країна, місто, рейтинг, статус верифікації).

2. HelpPoint – клас, що представляє точку допомоги (волонтерське завдання) з інформацією про назву, опис, категорію, терміновість, координати, статуси (isTaken, isCompleted, isCancelled), ким створено та причину скасування.

3. CharityFund – клас, що представляє благодійний фонд з інформацією про назву, опис, цільову та зібрану суми.

4. DatabaseHelper – сервіс для взаємодії з локальною базою даних Room (таблиці: users, help_points, charity_funds). Містить методи для вставки, оновлення та отримання даних користувачів, завдань та донатів.

5. HelpersViewModel – ViewModel, що координує роботу між даними та інтерфейсом. Містить StateFlow для списку завдань, фондів та поточного користувача, а також методи: login, logout, acceptHelp, markCompleted, cancelHelp, addHelpPoint, addDonation, updateUserProfile.

6. MainActivity – головна активність додатку з методами життєвого циклу: onCreate, onStart, onResume.

7. AuthScreen – екран авторизації та реєстрації з методами onLoginSuccess та onRegisterSuccess.

8. MapScreen – головний екран з інтерактивною мапою та списком завдань, що містить методи onHelpAccepted, onMarkCompleted, onCancelTask.

9. ProfileScreen – екран профілю користувача з методами onLanguageChange, onThemeChange, onLogout.

10. CreateTaskDialog – діалогове вікно створення нового завдання з методом onTaskCreated.

11. EditProfileDialog – діалогове вікно редагування профілю з методом onSave.

12. ChatBotDialog – діалогове вікно чат-бота зі штучним інтелектом з методом onAsk.

13. DonateScreen – екран донатів з методом onDonate.

14. MainAppStructure – допоміжний клас, що зберігає глобальний стан додатку (поточна тема isDarkTheme та поточний користувач currentUser).

15. HelperHubViewModelFactory – фабрика для створення екземплярів ViewModel з методом create.

На рисунках 4-7 можна побачити вигляд застосунку та його функціонал.

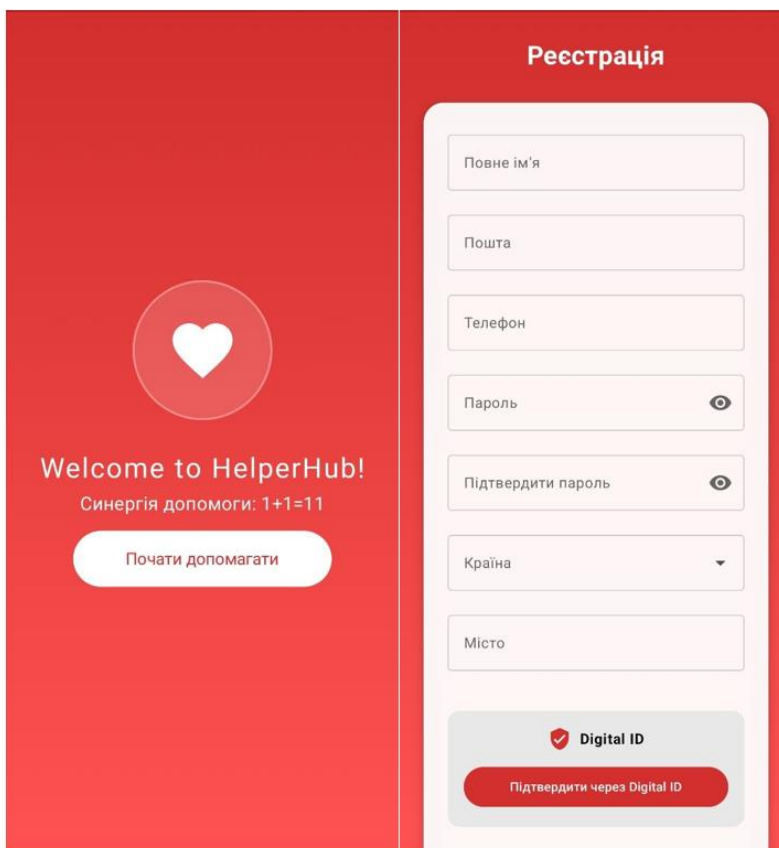


Рис. 4. Початкова сторінка застосунку та сторінка реєстрації

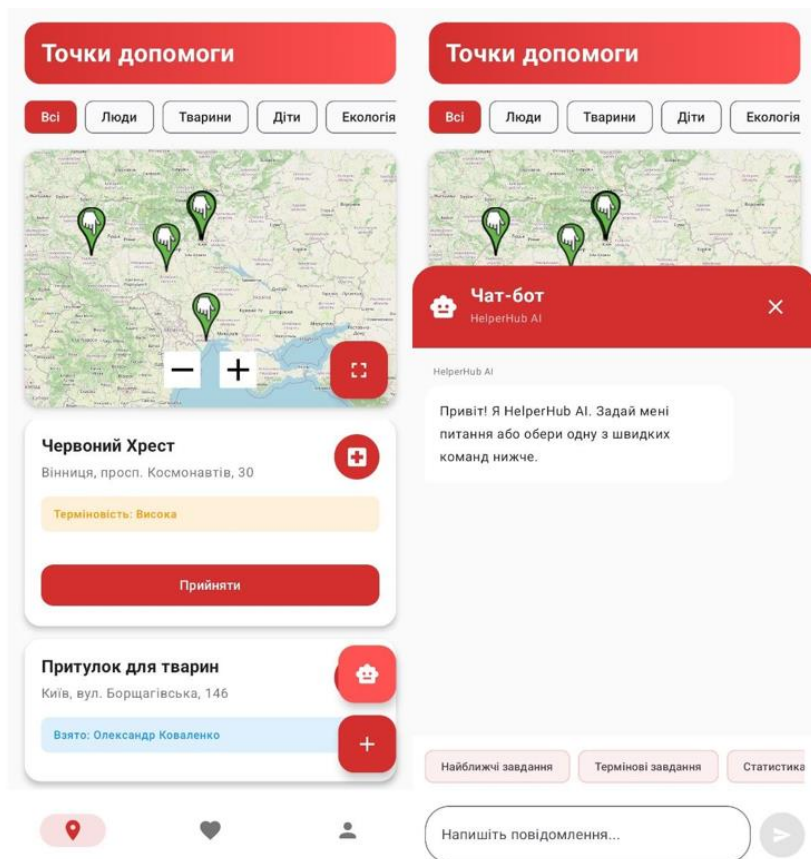


Рис. 5. Головний екран застосунку HelperHub з мапою точок допомоги, фільтрацією за категоріями та чат-ботом

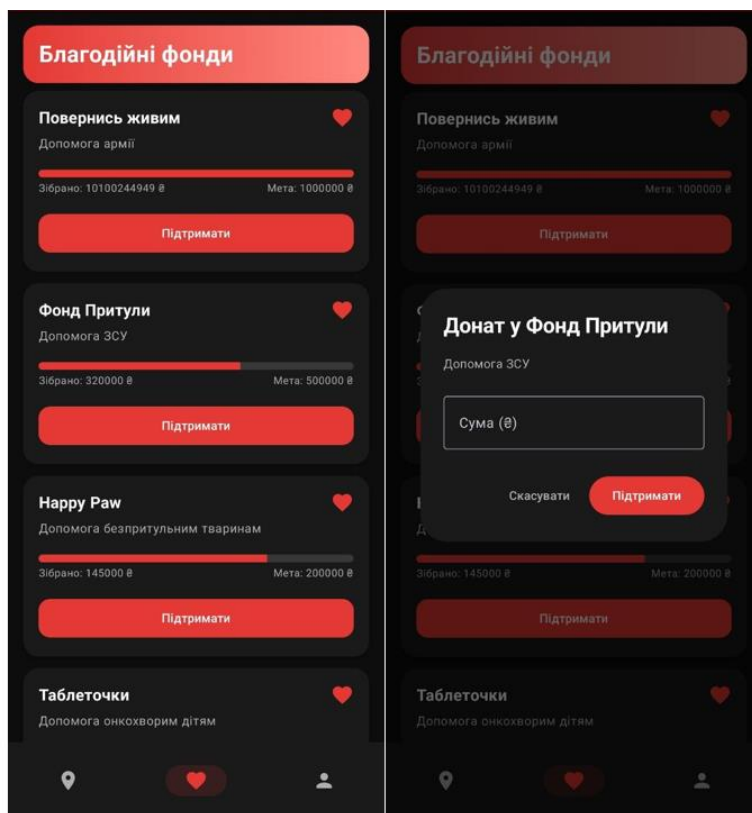


Рис. 6. Екран «Благодійні фонди» з переліком фондів, візуалізацією прогресу збору коштів та діалоговим вікном підтримки (в темному режимі)

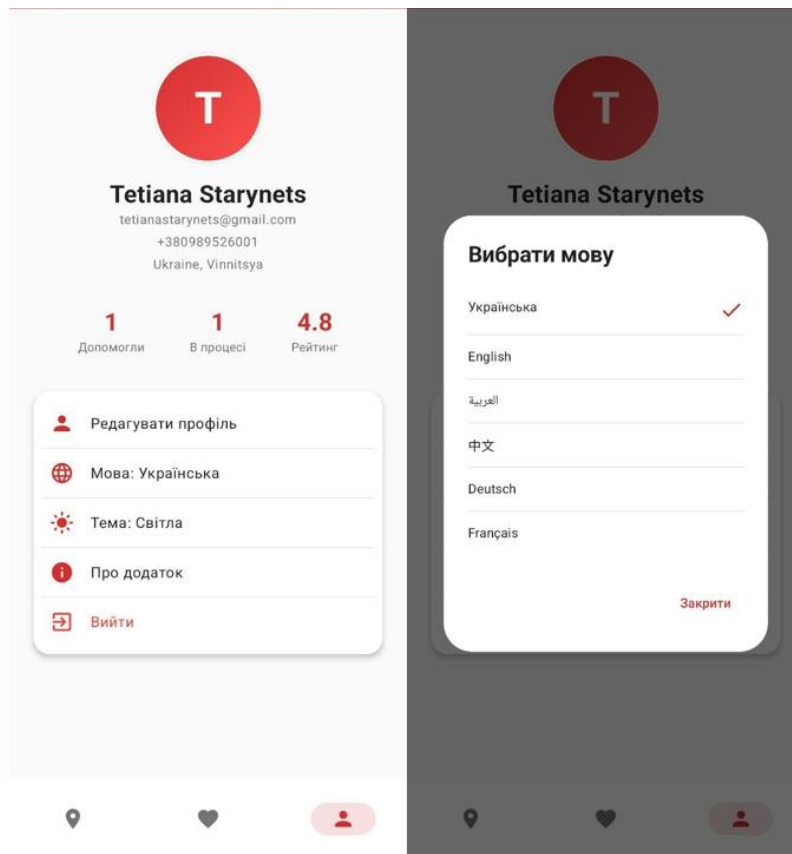


Рис. 7. Екран профілю користувача зі статистикою виконаних завдань та вікно вибору мови інтерфейсу

Реалізований програмний продукт пройшов тестування на емуляторах з API 24–34 та фізичному пристрої з Android 11. Перевірено роботу всіх ключових модулів: авторизацію з верифікацією (імітація QR-коду та відбитка пальця для 37 країн), створення та прийняття завдань з геокодуванням через Nominatim, скасування із фіксацією причини, інтерактивну мапу OpenStreetMap з кольоровим маркуванням рівнів терміновості, фільтрацію за 10 категоріями допомоги, чат-бот на основі Google Gemini (з підтримкою 6 мов та кнопками-підказками для пошуку найближчих завдань), донатний модуль з оновленням зібраних сум у валюті залежно від вибраної мови, а також перемикання теми оформлення (світла/темна) та зміну мови інтерфейсу. Особливу увагу приділено тестуванню переходу завдань між статусами та коректності відображення історії виконаних завдань у профілі користувача.

Усі тести виконано успішно, зауважень щодо працездатності не виявлено. Помилки під час виконання основних сценаріїв (створення завдання, його прийняття, виконання або скасування) не зафіксовано. Інтерактивна мапа коректно відображає маркери точок допомоги, чат-бот надає змістовні відповіді на запити користувачів, а донатний модуль правильно оновлює прогрес-бари після внесення пожертв. Отримані результати підтверджують готовність системи до дослідної експлуатації.

Висновки

Запропоновано інноваційну інформаційну систему автоматизованої координації волонтерської допомоги HelperHub, яка успішно вирішує проблему оперативного розподілу завдань між волонтерами та благодотримувачами. Розроблена система відрізняється використанням сучасних технологій штучного інтелекту (інтеграція з Google Gemini) та забезпечує зручний користувацький досвід завдяки інтуїтивному інтерфейсу, інтерактивній мапі на базі OpenStreetMap та підтримці 6 мов (українська, англійська, німецька, французька, арабська, китайська).

Створена система успішно реалізує автоматизацію процесів створення, прийняття, виконання та скасування волонтерських завдань із фіксацією причини скасування, надаючи волонтерам/користувачам та координаторам сучасний інструмент для ефективної гуманітарної діяльності. Використання передових технологій (локальна база даних Room, геокодування через Nominatim, бібліотека osmdroid для мап) та інноваційних підходів (верифікація особи для 37 країн, чат-

бот на основі Gemini, донатний модуль з чотирма фондами) робить систему конкурентоспроможною на ринку волонтерських платформ. Розроблене рішення демонструє високу ефективність у вирішенні поставлених завдань та має значний потенціал для подальшого розвитку (хмарна синхронізація, публікація в Google Play, розширення кількості фондів та категорій допомоги).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Міністерство соціальної політики України. Нові державні підходи до розвитку волонтерства та підтримки ОГС до 2030 року [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.msp.gov.ua/press-center/news/novi-derzhavni-pidkhody-do-rozvytku-volonterstva>
2. Samanta R., Sethi B., Ghosh S. K. Empowering Volunteer Crowdsourcing Services: A Serverless-assisted, Skill and Willingness Aware Task Assignment Approach for Amicable Volunteer Involvement. *arXiv*. 2024. arXiv:2408.11510. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.11510>
3. Охочий Р. О., Амарбєєв А. Д., Богданова Н. В. Методика створення інтелектуальної системи для допомоги у волонтерстві. *Адаптивні системи автоматичного управління*. 2025. № 46. с. 247-256. <https://doi.org/10.20535/1560-8956.46.2025.323826>
4. Міністерство соціальної політики України. Україна створить мобільний застосунок для волонтерів [Електронний ресурс] // УНН. 2026, 7 квітня. – Режим доступу: <https://unn.ua/en/news/ukraine-to-create-a-mobile-application-for-volunteers-ministry-of-social-policy-explained-why>
5. Kotlin Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://kotlinlang.org/docs/home.html>
6. Android Studio Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://developer.android.com/studio>
7. osmdroid. OpenStreetMap-Tools for Android [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://github.com/osmdroid/osmdroid>
8. SQLite Documentation [Електронний ресурс] – SQLite Consortium, 2024. Режим доступу: <https://www.sqlite.org/docs.html>

Старинець Тетяна Віталіївна – студентка групи 2ІСТ-22б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tetanastarynets@gmail.com

Войцеховська Ольга Олександрівна – PhD, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: olgav1085@gmail.com

Starynets Tetiana V. — student of group 2IST-22b, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tetanastarynets@gmail.com

Voitsekhovska Olha O. – PhD, Associate Professor of the Department of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgav1085@gmail.com