

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра інформаційних систем та технологій**

«На правах рукопису»
УДК 004.9

До захисту допущено:
Завідувач кафедри
_____ Олександр РОЛІК
« » _____ 2024 р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

за освітньо-професійною програмою

«Інформаційні управляючі системи та технології»

зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

**на тему: «Інформаційна система фонду допомоги при руйнуваннях
будинків в місті. Підсистема організації управління волонтерськими
ресурсами для надання допомоги постраждалим»**

Виконала:

студентка 2 курсу, групи ІС-32мп
Зінкова Ксенія В'ячеславівна _____

Керівник:

доцент каф. ІСТ, к.т.н., доц.
Деведжіогуллари Алла Вікторівна _____

Рецензент:

доцент каф. ІСТ, к.т.н., доц.
Роковий Олександр Петрович _____

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних
посилань.
Студентка _____

Київ – 2024 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра інформаційних систем та технологій

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 126 «Інформаційні системи та технології»

Освітньо-професійна програма «Інформаційні управляючі системи та технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Олександр РОЛІК

«___» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студентці
Зінковій Ксенії В'ячеславівні

1. Тема дисертації «Інформаційна система фонду допомоги при руйнуваннях будинків в місті. Підсистема організації управління волонтерськими ресурсами для надання допомоги постраждалим», науковий керівник дисертації Деведжіогуллари Алла Вікторівна, к.т.н., доц., затверджені наказом по університету від «08» 11 2024 р. № 5016-с
2. Термін подання студентом дисертації «09» 12 2024 р.
3. Об'єкт дослідження: координація волонтерів при руйнуваннях будівель для надання допомоги постраждалим внаслідок.
4. Вихідні дані: підсистема координації волонтерських ресурсів для допомоги постраждалим при руйнуванні будівель.
5. Перелік завдань, які потрібно розробити: аналіз предметного середовища та огляд наявних аналогів, визначення мети і постановка задач, опис основних бізнес процесів, створення функціональної моделі, розробка математичної моделі, аналіз результатів роботи математичної моделі, розробка програмного забезпечення, формування стартап-проєкту.
6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: діаграма діяльності процесу "Створення та верифікація відгуку на волонтерство", діаграма варіантів використання блоку функціоналу "Менеджмент профілю користувача", діаграма варіантів використання блоку

функціоналу “Вхід у систему”, діаграма варіантів використання блоку функціоналу “Менеджмент руйнувань та запитів на волонтерські ресурси”, діаграма компонентів системи, діаграма потоків даних між користувачем, компонентами системи та Firebase, архітектурна діаграма інтерфейсу системи, схема бази даних.

7. Орієнтовний перелік публікацій: стаття на тему «Спосіб пріоритизації надання волонтерської допомоги в умовах руйнування будинку».

8. Дата видачі завдання 02.09.2024 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1.	Аналіз предметного середовища та огляд наявних аналогів	08.09.2024	
2.	Визначення мети і постановка задач	15.09.2024	
3.	Опис основних бізнес процесів	22.09.2024	
4.	Створення функціональної моделі	29.09.2024	
5.	Розробка та аналіз результатів роботи математичної моделі	06.10.2024	
6.	Розробка програмного забезпечення	13.10.2024	
7.	Опис програмного та технічного забезпечення	20.10.2024	
8.	Формування стартап-проєкту	27.10.2024	
9.	Оформлення пояснювальної записки	24.11.2024	
10.	Передзахист дисертації	25.11.2024	
10.	Захист магістерської дисертації	29.12.2024	

Студентка

Ксенія ЗІНКОВА

Науковий керівник

Алла ДЕВЕДЖІОГУЛЛАРИ

РЕФЕРАТ

Інформаційна система фонду допомоги при руйнуваннях будинків в місті. Підсистема організації управління волонтерськими ресурсами для надання допомоги постраждалим: 130 с., 28 табл., 28 рис., 8 дод., 19 джерел.

ФОНД ДОПОМОГИ, РУЙНУВАННЯ БУДІВЛІ, ВОЛОНТЕРСЬКА ДОПОМОГА, СИСТЕМА РЕЙТИНГУ ТА ВІДГУКІВ, ПРІОРИТИЗАЦІЯ НАДАННЯ ДОПОМОГИ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА.

Актуальність теми заключається в тому, що в умовах зростаючої кількості надзвичайних ситуацій, зокрема природних катастроф, техногенних аварій та військових конфліктів, існує нагальна потреба в ефективній організації волонтерської допомоги. Використання системи дозволяє підвищити ефективність надання допомоги та забезпечити прозорість усіх процесів, що є особливо важливим у кризових ситуаціях, коли час є критичним фактором. Крім того, враховуючи ризик шахрайства у волонтерській сфері, актуальною є розробка системи, яка надає змогу перевіряти репутацію волонтерів за допомогою рейтингів, історії допомоги та відгуків. Отже, дослідження цієї теми відповідає сучасним викликам та має велике практичне значення для суспільства.

Призначенням розробки інформаційної системи є організація взаємодії між тими, хто потребує підтримки в матеріальних ресурсах, та волонтерами, готовими її надати. Завдяки автоматизації процесів розрахунку обсягів необхідної кількості допомоги постраждалим система сприяє підвищенню ефективності роботи фонду допомоги.

Метою розробки інформаційної системи є пріоритизація процесу надання волонтерської допомоги постраждалим внаслідок руйнування будівель. За допомогою використання системи, вдасться пришвидшити набір необхідних волонтерських ресурсів, визначити та пріоритизацію руйнувань та впровадити аналітику профіля волонтерів для попереднього аналізу адміністратором.

За темою дисертації у науковому виданні опублікована стаття «Спосіб пріоритизації надання волонтерської допомоги в умовах руйнування будинку» [6].

ABSTRACT

Information system for supporting urban residents affected by building destruction. A subsystem for managing volunteer resources to assist victims: 130 p., 28 tables, 28 figures, 8 appendixes, 19 sources.

RELIEF FUND, BUILDING DESTRUCTION, VOLUNTEER ASSISTANCE, RATING AND FEEDBACK SYSTEM, PRIORITISATION OF ASSISTANCE, INFORMATION SYSTEM.

The relevance of the topic of the master's thesis is that in the face of a growing quantity of emergencies, such as man-made accidents and military conflicts, natural disasters, there is an urgent need for effective organization of volunteer assistance. Using the system allows ensure transparency of all processes, and this is highly important in dangerous situations when time is of the essence. In addition, given the risk of fraud in the volunteer sector, it is important to develop a system that allows checking the reputation of volunteers through ratings, history of assistance and feedback. Thus, the study of this topic meets modern challenges importance to society.

The purpose of developing an information system is to organize interaction between those in need of material support and volunteers willing to provide it. By automating the processes of calculating the amount of aid required to help victims, the system helps to increase the performance of the aid fund.

The purpose of the information system is designed to prioritize the delivery process of volunteer assistance to victims of building destruction. By using the system, it will be possible to speed up the recruitment of necessary volunteer resources, identify and prioritize the damage, and implement volunteer profile analytics for preliminary analysis by the administrator.

An article on the topic of the dissertation was published in a scientific publication on the topic “A way to prioritize the provision of volunteer assistance in the context of house destruction” [6].

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	8
ВСТУП.....	9
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	11
1. 1 Опис предметного середовища.....	11
1.1.1 Опис процесу діяльності	12
1.1.2 Опис функціональної моделі	13
1.2 Огляд та аналіз наявних аналогів	15
1.2.1 Українська Волонтерська платформа	15
1.2.2 Застосунок YesHelp.....	16
1.2.3 Платформа Волонтер	18
1.2.4 Аналіз переваг проєктованого застосунку над аналогами.....	20
1.3 Постановка задачі.....	22
1.3.1 Призначення розробки.....	22
1.3.2 Цілі та задачі розробки	22
Висновки до розділу 1	24
2 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	25
2.1 Порівняльний аналіз методів розв’язання	25
2.2 Математична постановка задачі	30
2.3 Опис методу розв’язання.....	31
2.4 Приклад застосування методу розв’язання	38
Висновки до розділу 2	47
3 ПРОГРАМНЕ І ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	48
3.1 Засоби розробки.....	48

3.3.1 Середовище розробки програмного забезпечення	48
3.1.2 Мова розробки програмного забезпечення	48
3.1.2 Технології керування базою даних та вутентифікацією	49
3.1.4 Технології розробки програмного забезпечення	55
3.2 Архітектура програмного забезпечення	56
3.3 Інструкція з використання застосунку	59
Висновки до розділу 3	84
4. РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП ПРОЄКТУ	86
4.1 Опис ідеї проєкту	86
4.2 Технологічний аудит ідеї проєкту	91
4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проєкту	93
4.4 Розроблення ринкової програми стартап-проєкту	112
4.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проєкту	119
Висновки до розділу 4	129
ВИСНОВКИ	131
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	133

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

AHP – метод аналізу ієрархій

ІС – інформаційна система

НС – надзвичайна ситуація

НУО – недержавна організація

DSL (domain-specific language)

MVI – Model-View-Intent

MVP – minimum viable product

ВСТУП

Оскільки через кліматичні зміни, зростання населення та урбанізацію, політичну нестабільність, глобалізацію та інші особливості сьогодення ми все частіше стикаємося з різного роду катастрофами – від природних стихій до техногенних аварій – проблема ефективного реагування на надзвичайні ситуації стає все більш актуальною.

Ситуація з руйнуванням житлових будинків в Україні має високу актуальність в умовах сьогодення. За даними пресслужби Міністерства розвитку громад та територій України, станом на початок 2023 року по всій країні частково або повністю було зруйновано близько 123 тисяч житлових будинків. Ця тривожна статистика підкреслює критичну необхідність у оперативному реагуванні та координації волонтерської допомоги, що є надзвичайно важливим для збереження життя та відновлення зруйнованих регіонів.

Одним із ключових аспектів цього реагування є координація та мобілізація людських ресурсів, особливо волонтерів, які готові надати допомогу в кризових умовах.

Волонтерський рух грає важливу роль у рятувальних операціях, проте без належної координації та швидкого доступу до інформації його потенціал може бути значно знижений. Існуючі платформи та системи, що забезпечують організацію волонтерської діяльності, мають ряд обмежень, серед яких відсутність швидкого способу координації волонтерів, а також недостатня адаптивність до різних типів надзвичайних ситуацій.

А отже, виникає необхідність у створенні спеціалізованих інформаційних систем, здатних оперативно та ефективно координувати волонтерську допомогу. Одним з перспективних рішень, є розробка мобільного застосунку, що дозволить значно пришвидшити процес пошуку та залучення волонтерів під час руйнування житлових будинків у міських умовах.

Мобільний застосунок, розроблений у рамках цієї дипломної роботи, має на меті не лише організацію волонтерської допомоги, але й оптимізацію процесу прийняття рішень щодо пріоритизації та розподілу ресурсів у випадку надзвичайних ситуацій. Зокрема, застосунок враховує різні фактори, такі як масштаб руйнування, тип будівлі, наявність небезпечних матеріалів, і на основі цих даних надає рекомендації щодо залучення волонтерів у відповідній пріоритизації першочерговості реакції на руйнування. Такий підхід дозволить значно підвищити ефективність волонтерської допомоги, мінімізуючи ризики та втрати у кризових ситуаціях.

Таким чином, мета цієї дипломної роботи полягає у пришвидшенні оперативності координації волонтерів та ефективності управління людськими ресурсами під час руйнування житлових будинків, що сприятиме збереженню життів та мінімізації матеріальних збитків, шляхом у створення інноваційного мобільного застосунку, з підбору волонтерів необхідних спеціальностей на пріоритетні руйнування будинків.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1. 1 Опис предметного середовища

Волонтерство відіграє важливу роль у багатьох сферах суспільного життя, включаючи медицину, соціальну допомогу, освіту, екологію та гуманітарні місії. Проте в умовах катастрофічних подій, таких як землетруси, воєнні дії, техногенні аварії, потреба у волонтерах стає особливо гострою.

Руйнування житлових будинків, спричинені природними або техногенними катастрофами, створюють критичну ситуацію, коли багато людей залишаються без даху над головою і потребують негайної допомоги. У таких випадках волонтери стають невід'ємною частиною рятувальних операцій. Вони допомагають не лише з розбором завалів, але й з пошуком тимчасового житла, наданням медичної допомоги, психологічної підтримки, транспортуванням постраждалих, а також забезпечують їх їжею, одягом та іншими необхідними речами.

Завдяки різноманітності завдань, які постають перед волонтерами, потрібні спеціалісти з різними компетенціями. Це можуть бути лікарі, психологи, водії, будівельники, рятувальники, а також люди, які можуть надати тимчасове житло або допомогти з евакуацією тварин. Усі ці волонтери повинні бути оперативно залучені до процесу надання допомоги, що вимагає ефективної координації їхніх зусиль.

Застосунок, що розробляється в рамках цієї роботи, має бути універсальним, тобто здатним підтримувати різні типи руйнувань, незалежно від їхньої причини. Це дозволить оперативно залучати волонтерів з різними компетенціями, такими як лікарі, психологи, водії, будівельники, рятувальники, а також ті, хто може надати тимчасове житло або допомогти з евакуацією тварин.

Особливу увагу приділено репутації волонтерів, адже в умовах катастроф існує ризик незаконної діяльності, коли деякі люди намагаються заробити, прикриваючись волонтерською діяльністю. У застосунку передбачено ведення історії наданої допомоги, відгуків та рейтингів волонтерів, а також обов'язкова валідація волонтера на його відгук надати певну допомогу, що допоможе

організаторам відстежувати якість роботи волонтера та його надійність. Це сприяє формуванню довіри між волонтерами та тими, хто потребує допомоги, а також забезпечує ефективне управління людськими ресурсами в кризових ситуаціях.

1.1.1 Опис процесу діяльності

Розглянемо на UML-діаграмі процесу діяльності, послідовність дій, які виконуються під час роботи з інформаційною системою для організації волонтерської допомоги у випадку руйнування будівель. UML-діаграма обраного до моделювання процесу діяльності знаходиться у графічних матеріалах до дипломного проєкту.

А саме, для опису орано процес створення та верифікації відгуку на запит на волонтерство, оскільки саме цей процес найдетальніше висвітлює реалізацію мети дипломного проєкту.

У додатку А наведено графічну ілюстрацію діаграми діяльності процесу «Створення та верифікація відгуку на волонтерство».

Процес створення та верифікації відгуку на волонтерство розпочинається з того, що волонтер входить у систему, вказавши облікові дані. Логін користувача є його електронною поштою, що підв'язана під акаунт Волонтера або Адміністратора. При цьому, є як опція авторизації, так і опція реєстрації. Також, є можливість відновити пароль, якщо користувач його забув. Для відновлення, система надсилає електронного листа зі вказівками по відновленню на пошту користувача.

Після авторизації волонтер, переглядає каталог руйнувань, для того щоб знайти руйнування де необхідна його спеціалізація, а також яке підходить йому по локації. Для зручності користувача, система надає можливість сортування та фільтрації руйнувань за різними критеріями, що допомагає швидше знайти відповідний об'єкт для допомоги.

Знайшовши потрібне руйнування, волонтер відкриває сторінку з деталями про це руйнування, на якій можна подати відгук на допомогу. При подачі відгуку на волонтерську допомогу, користувач вказує, коли він зможе надати допомогу та з якою саме спеціалізацією, що необхідна на даному руйнуванні. Після того, як волонтер подає відгук, він автоматично передається на розгляд Адміністратору.

Адміністратор отримує відгук та проводить ретельну перевірку. Відгук Адміністратор знаходить у каталозі відгуків на волонтерську допомогу по руйнуваннях, де для кожного відгуку зазначені Волонтер, Руйнування, статус відгуку, та спеціалізація, на яку подається Волонтер. Адміністратор аналізує статус руйнування, кількість уже набраних волонтерів за вказаною спеціальністю, а також переглядає історію допомог і відгуки про Волонтера. На основі цієї інформації Адміністратор приймає рішення про схвалення або відхилення відгуку.

Якщо заявка схвалена, система автоматично перераховує та оновлює кількість необхідних волонтерів на відповідному руйнуванні, оскільки Волонтерів набрано за певною спеціальністю. У разі, якщо набір на цю спеціальність закрито, система автоматично відхиляє інші заявки на цю спеціальність для цього руйнування. Водночас історія допомог волонтера оновлюється, включаючи нові дані про підтверджену допомогу.

Нарешті, волонтер отримує повідомлення на електронну пошту з результатом розгляду його заявки на волонтерство. Це дозволяє волонтеру бути в курсі статусу своєї участі та планувати подальші дії, не перевіряючи постійно особистий кабінет у застосунку на оновлення статусу його відгуку на волонтерську допомогу.

1.1.2 Опис функціональної моделі

Актором, що виконує основну взаємодію з системою, є Волонтер. Метою актора є надання волонтерської допомоги на обрані руйнування за своїми спеціалізаціями.

Також, з системою взаємодіє актор з роллю Адміністратор. У його права доступу входять усі функції, що доступні Волонтеру, а також додаткові, такі як створення та модифікація руйнувань, підтвердження відгуків Волонтерів на надання допомоги, надання коментарів про Волонтерів.

Для зручності сприйняття та побудови діаграми варіантів використання, функціонал було розподілено на 3 блоки:

- а) вхід у систему;
 - 1) реєстрація;
 - 2) авторизація;
 - 3) відновлення пароля;
- б) менеджмент руйнувань та запитів на волонтерські ресурси;
 - 1) перегляд каталогу руйнувань;
 - 2) перегляд сторінки деталей руйнування;
 - 3) надання відгуку про допомогу;
 - 4) створення руйнування (доступно лише Адміністратору);
 - 5) модифікація руйнування (доступно лише Адміністратору);
 - 6) перегляд каталогу відгуків про волонтерство;
 - 7) схвалення або відхилення відгуків про волонтерство (доступно лише Адміністратору);
- в) менеджмент профілю Користувача (Волонтеру доступний лише свій профіль, а Адміністратору усі);
 - 1) перегляд профілю;
 - 2) перегляд історії допомог;
 - 3) перегляд відгуків;
 - 4) надання відгуку про Волонтера (доступно лише Адміністратору).

Зазначені функції відображені на діаграмах варіантів використання. У додатку Б проілюстровано діаграму варіантів використання блоку функціоналу «Вхід у систему», у додатку В – блоку функціоналу «Менеджмент профілю користувача», та у додатку Г – блоку функціоналу «Менеджмент руйнувань». З

діаграми можна прочитати, як функції взаємопов'язані, які підфункції є обов'язковими для виконання певних функцій (структурний зв'язок <include>), а які є додатковими (структурний зв'язок <extend>). Також на діаграмі чітко показано, як співвідносяться між собою ролі звичайного Волонтера та Адміністратора: права доступу до функціоналу Адміністратора включають і розширюють права звичайного Волонтера.

1.2 Огляд та аналіз наявних аналогів

У сучасному світі існує безліч платформ та систем, спрямованих на координацію волонтерської допомоги під час надзвичайних ситуацій, таких як руйнування будівель у місті. Порівняльний аналіз таких систем дозволяє з'ясувати їхні переваги та недоліки, визначити найбільш ефективні та прогресивні підходи до пріоритизації допомоги волонтерів та забезпечення оптимального використання ресурсів.

Розглянемо три аналоги систем пошуку волонтерської допомоги, що є одними з найпопулярніших в Україні на момент написання дипломної роботи.

1.2.1 Українська Волонтерська платформа

Волонтерська платформа – це онлайн-портал, який об'єднує можливості волонтерства по всій Україні, дозволяючи однодумцям знаходити один одного для спільної роботи над соціально значущими проектами. Вона надає волонтерам доступ до інформації про різні напрями волонтерської діяльності, можливість обирати цікаві проекти та розвиватися в цій сфері, а також допомагає громадським і благодійним організаціям знайти надійних партнерів для реалізації своїх ініціатив. Платформа функціонує як частина ініціативи Української Волонтерської Служби, створена за підтримки Дитячого фонду ООН (ЮНІСЕФ), компанії SoftServe та Міністерства молоді та спорту України, з додатковими можливостями доступу через Телеграм-канали та волонтерські чати [1].

Переваги Волонтерської платформи:

- можливість листування між користувачами;
- можливість реєстрації як волонтерська організація, як незалежний волонтер, та як особа, що потребує допомоги;
- ведення волонтерського стажу користувачів, на основі якого, автор запиту може пріоритизувати людей, що відгукнулися на запит;
- розширені можливості фільтрації та пошуку подій та проектів, що дозволяє знайти оптимальні волонтерські можливості;
- наявність різних категорій та типів подій дозволяє користувачам вибрати ті, що найбільше відповідають їхнім інтересам та здібностям.

Недоліки Волонтерської платформи:

- відсутність великої спільноти. На відміну від інших платформ, ця може мати меншу кількість користувачів та волонтерських груп, що може обмежити вибір подій;
- відсутність інформації про досвід волонтера. Платформа може не завжди надавати достатньо інформації про досвід волонтерів або про попередні проекти, що може ускладнити процес вибору та участі;
- відсутність пріоритизації подій як зі сторони запитів, так і зі сторони волонтерів [1].

1.2.2 Застосунок YesHelp

Застосунок YesHelp створено для забезпечення безпеки і захисту українських матерів і дітей, які втекли від війни, але прагнуть відчувати себе в безпеці та захищеними.

Цей застосунок надає можливість отримати або запропонувати фізичну й емоційну допомогу, особливо з акцентом на підтримку від жінок для жінок. Основна мета – забезпечити відчуття наявності підтримки, та захищеності для українських родин через емпатію і підтримку [2].

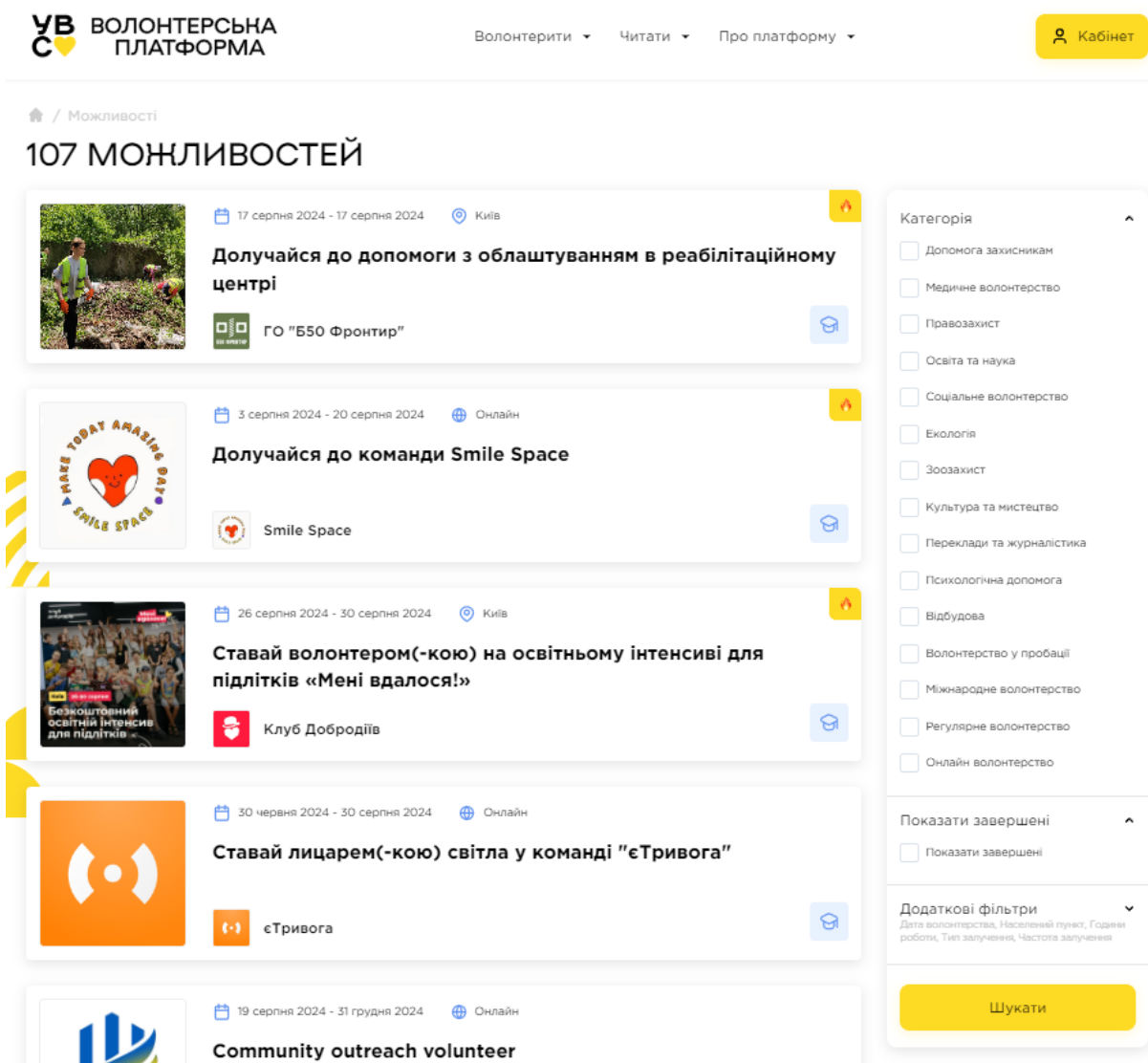


Рисунок 1.1 – Інтерфейс сайту Українська волонтерська платформа

Переваги застосунку YesHelp:

- інформативний та зрозумілий інтерфейс застосунку полегшує навігацію для користувачів;
- YesHelp працює в Європі, що дозволяє залучити волонтерів із різних країн, що може бути корисним у великих руйнуваннях, що вимагають багатонаціонального підходу;
- верифікація осіб за документами.

Недоліки застосунку YesHelp:

- неявна вартість – інформація про можливі витрати на платформі не завжди чітка, що може призвести до непередбачуваних витрат для організацій або волонтерів;
- використання застосунку може бути ускладненим для користувачів, які не володіють англійською мовою [2].

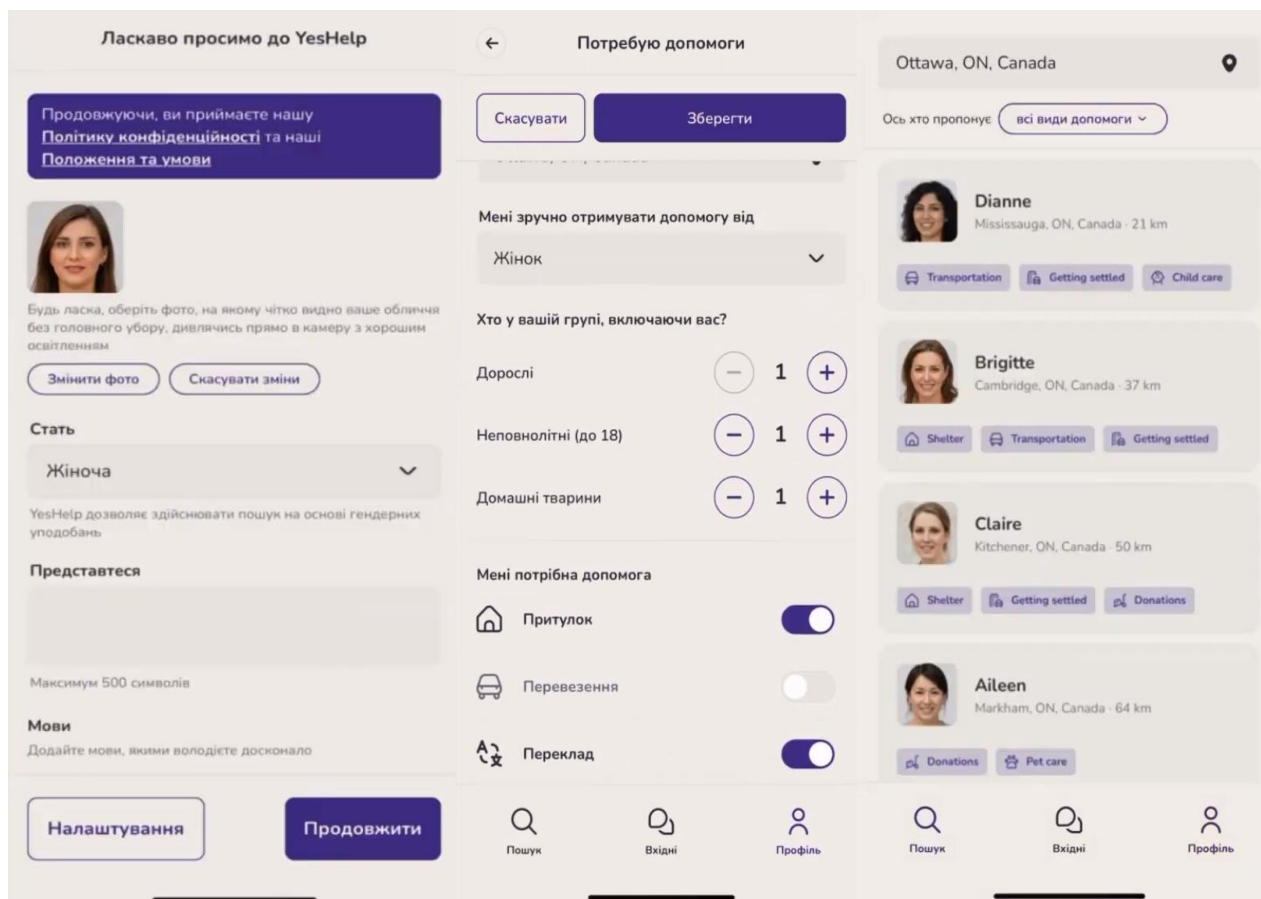


Рисунок 1.2 – Інтерфейс застосунку YesHelp

1.2.3 Платформа Волонтер

На платформі Волонтер користувачі під час реєстрації обирають один з трьох статусів: волонтер, громадська організація або громадський активіст.

Волонтери можуть шукати проєкти, де їхня допомога потрібна найбільше. Вони мають можливість вибирати завдання за містом або тематикою, переглядати

всі доступні проекти, підписуватися на оновлення від організацій і активістів, які їх цікавлять.

Коли волонтер знайде відповідний проект, він може приєднатися до нього та спілкуватися з організатором через чат. Участь може бути незначною за часом, але важливою для реалізації проекту. Активна участь дозволяє підвищити статус волонтера на платформі, що сприяє довірі та можливості долучатися до нових ініціатив [3].

Громадські організації та активісти можуть створювати нові проекти або приєднуватися до вже чинних. Вони мають можливість визначати, які спеціалісти їм потрібні для реалізації проектів, дизайнери, копірайтери або інші фахівці. Організації можуть збирати команду для заходів, обговорювати плани та завдання, а також ділитися інформацією про реалізовані проекти. Платформа надає можливість спілкуватися з користувачами, які зацікавлені у ваших проектах, і обговорювати ідеї для змін на краще [3].

Переваги платформи Волонтер:

- наявність активних користувачів та спільноти волонтерів може забезпечити ширший доступ до можливостей та підтримку для новачків;
- сайт не лише пропонує волонтерські можливості, але й надає корисну інформацію та ресурси для розвитку волонтерських навичок;
- зручний інтерфейс, що вже перевірений часом експлуатації даної системи.

Недоліки платформи Волонтер:

- велика кількість інформації може збентежити новачків та ускладнити процес вибору волонтерських можливостей;
- якість проектів та організацій може варіюватися через відсутність верифікації, що може призвести до непередбачуваних результатів для волонтерів;
- інформація на сайті може бути застарілою або неактуальною, що може призвести до невдалих спроб участі в заходах чи проектах [3].

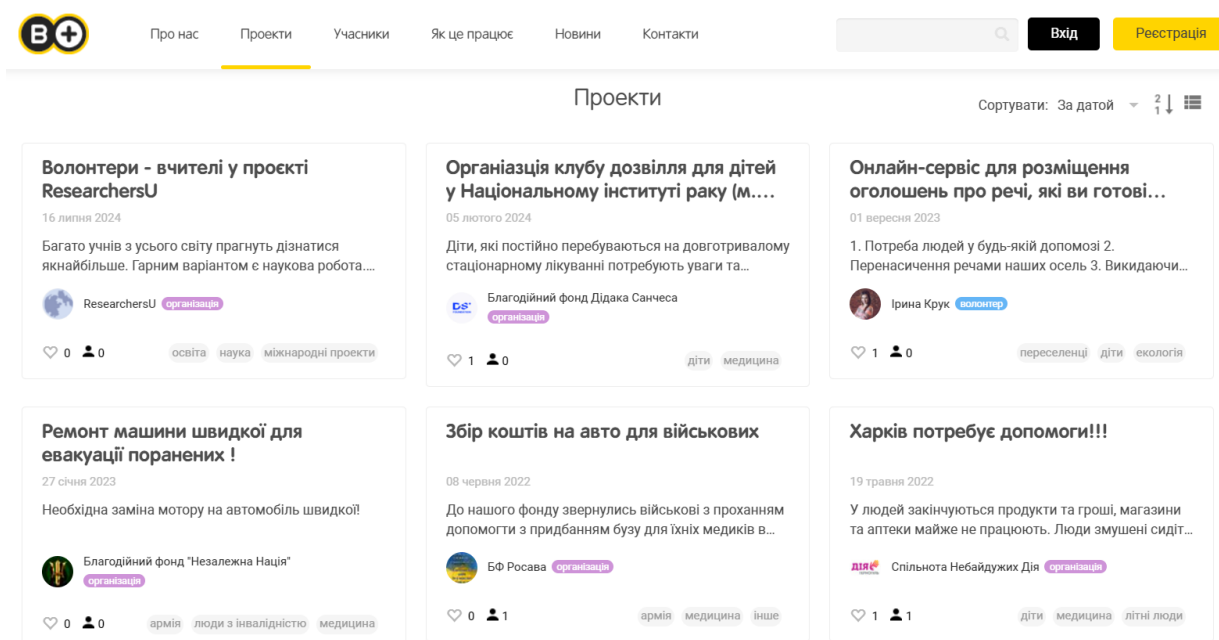


Рисунок 1.3 – Інтерфейс платформи Волонтер

1.2.4 Аналіз переваг проєктованого застосунку над аналогами

На основі проведеного аналізу обраних аналогів, було побудовано таблицю 1.1, у якій проілюстровано переваги проєктованого застосунку над аналогами.

Таблиця 1.1 – Аналіз переваг проєктованого застосунку над аналогами

Функціонал/ система	Волонтерство в Україні	YesHelp	Волонтерська платформа	Проектований застосунок
Верифікована Інформація про досвід волонтера	+	+	-	+
Пріоритизація заявок на допомогу	-	-	-	+
Відсутність	+	-	+	+

Функціонал/ система	Волонтерство в Україні	YesHelp	Волонтерська платформа	Проектований застосунок
витрат за використання, окрім добровільних пожертв				
Верифікація заявок на допомогу, проектів	+	-	-	+
Націленість на оперативну допомогу	-	-	-	+
Наявність мобільного застосунку	-	+	-	+

Комбінація зазначених переваг робить застосунок унікальним серед існуючих платформ для волонтерської допомоги. Верифікована інформація про досвід волонтера забезпечує високу довіру користувачів і дозволяє залучати спеціалістів, що мають підтверджену експертизу. Пріоритизація заявок на допомогу дозволяє ефективніше розподіляти ресурси в екстрених ситуаціях, спрямовуючи їх туди, де вони найбільш необхідні. Відсутність витрат за використання, окрім добровільних пожертв, робить платформу доступною для широкого кола користувачів, не обмежуючи можливість отримання допомоги або участі в ній.

Також важливою перевагою є верифікація заявок на допомогу та проєктів, що підвищує надійність платформи і знижує ризик шахрайства. Націленість на термінову допомогу виділяє наш застосунок серед інших, роблячи його особливо корисним у випадках, коли важлива швидкість реагування. Наявність мобільного застосунку забезпечує зручність і оперативність доступу до платформи, дозволяючи волонтерам і постраждалим швидко знаходити одне одного.

Безумовно, інші платформи також мають свої сильні сторони і сформовану аудиторію, проте саме перелічені переваги нашого застосунку виділяють його серед конкурентів, роблячи його особливо ефективним та надійним інструментом для надання волонтерської допомоги в критичних ситуаціях.

1.3 Постановка задачі

1.3.1 Призначення розробки

Призначенням розроблюваного мобільного застосунку є оптимізація процесу оперативного надання волонтерської допомоги в умовах руйнувань будинків, шляхом скерування волонтерських ресурсів необхідних спеціальностей на допомогу у першу чергу для найпріоритетніших руйнувань.

1.3.2 Цілі та задачі розробки

Основною ціллю роботи є оптимізація процесів надання волонтерської допомоги при руйнуваннях будівель внаслідок катастроф, шляхом проєктування та розробки мобільного застосунку координації волонтерських ресурсів. Основною ціллю розробленого мобільного застосунку є створення інструменту для організації та координації волонтерської допомоги у випадку руйнування будівель, незалежно від типу катастрофи. Система забезпечить волонтерам можливість знаходити відповідні проєкти для допомоги, а також дозволить адміністраторам управляти заявками на допомогу, перевіряти репутацію волонтерів, та забезпечувати пріоритизацію допомоги. Застосунок також включатиме функції для перегляду

історії допомоги, відгуків та рейтингів волонтерів, що допоможе зменшити можливості зловживань і підвищити ефективність надання допомоги.

Для досягнення поставленої у даній дипломній роботі цілі, необхідно реалізувати такі задачі:

- менеджмент бази волонтерських людських ресурсів;
- менеджмент історії волонтерської допомоги, а також відгуків Адміністраторів про Волонтера;
- менеджмент руйнувань та волонтерських ресурсів, що необхідні бути залученим для допомоги;
- створення Волонтером та валідація Адміністратором відгуків на готовність допомогти на певному руйнуванні за певними спеціальностями Волонтера;
- автоматизована пріоритизація руйнувань, що потребують термінової допомоги.

В ході проектування дипломної роботи, буде виконано наступні завдання:

- проаналізувати предметну область, аналоги, цілі та задачі системи;
- спроектувати функціонал системи та бізнес-процеси, які мають виконуватися у системі;
- сформулювати змістовну та математичну постановку задач;
- розробити ефективний алгоритм пріоритизації руйнувань, відповідно до поставлених задач системи;
- проаналізувати сучасні технології та обрати технології розробки, що підходять для використання у дипломному проєкті;
- спроектувати та розробити систему менеджменту волонтерів та допомоги при руйнуваннях будинків;
- проаналізувати результати, сформулювати висновки щодо подальшого покращення системи.

Висновки до розділу 1

Проектування інформаційної системи для організації волонтерської допомоги у випадку руйнування будівель передбачає створення функціоналу для управління волонтерськими заявками та забезпечення ефективного розподілу ресурсів. В описаному предметному середовищі розглянуто основні сфери застосування волонтерських ресурсів, включаючи допомогу при різних типах руйнувань і катастроф.

У рамках проектування інформаційної системи, детально описані процеси взаємодії між користувачами системи, зокрема функції створення руйнувань у системі, запитів на волонтерську допомогу, пріоритизації заявок на допомогу, верифікації волонтерів та управління відгуками. Описано як процеси, що впроваджені у системі, з графічною візуалізацією у діаграмах активності, так і прецеденти функціонального використання у діаграмах прецедентів. Визначено основні ролі користувачів системи, волонтер і адміністратор, їх права та обов'язки, а також способи їх взаємодії через систему.

Розглянуто аналогічні платформи, такі як Українська Волонтерська платформа, платформа Волонтер, застосунок YesHelp, та проаналізовано переваги проєктованого застосунку, що включають верифікацію інформації про досвід волонтера, відсутність витрат за використання, орієнтованість на термінову допомогу, і наявність мобільного застосунку.

Сформульовані цілі розробки, окреслені задачі дипломного проєкту, та визначені функції системи, які потрібно реалізувати.

2 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

2.1 Порівняльний аналіз методів розв'язання

У сучасних системах планування та управління ресурсами існує кілька ефективних методів, кожен з яких має свої особливості, переваги та обмеження. У цьому розділі розглянуто основні алгоритми планування задач, зокрема Multilevel Queue Scheduling, Earliest Deadline First (EDF), Round Robin і Priority Scheduling, аналіз ієрархій (АНР), нечітка логіка (Fuzzy Logic), метод аналізу ризиків, а також їхні можливості для застосування в контексті пріоритизації допомоги при руйнуваннях [6].

Multilevel Queue Scheduling

Метод Multilevel Queue Scheduling є одним із стратегій планування, що використовує має кілька черг для категоризації задач за їхнім пріоритетом і важливістю.

Цей підхід базується на розподілі задач по різних чергам, де кожна черга має власну політику планування.

Основною перевагою цього методу є можливість розділення задач на категорії з різними пріоритетами, що дозволяє системі ефективніше управляти ресурсами і забезпечувати оптимальне обслуговування для кожного типу задач [16].

Ключовим аспектом Multilevel Queue Scheduling є гнучкість у плануванні, оскільки кожна черга може мати свою стратегію обробки задач, таку як пріоритетне або часово-регульоване планування. Це забезпечує зниження середнього часу очікування для високопріоритетних задач і загальну підвищену продуктивність системи.

Однак, цей підхід може бути складним у реалізації і потребує ретельного налаштування для досягнення оптимальних результатів у специфічних сценаріях [6].

Earliest Deadline First (EDF)

Алгоритм Earliest Deadline First (EDF) є ефективним для систем реального часу, де критично важливо дотримуватися термінів виконання завдань. Основний принцип EDF полягає в тому, що задачі з найкоротшим терміном виконання отримують вищий пріоритет і виконуються першими. Якщо з'являється нова задача з більш терміновим дедлайном, вона автоматично отримує пріоритет над існуючими задачами [17].

Переваги EDF включають високу точність у дотриманні термінів та ефективне використання ресурсів. Метод гарантує виконання завдань у межах їхніх часових обмежень, що робить його ідеальним для сценаріїв, де час є критичним фактором. Однак, для систем з високим навантаженням або в умовах змінних обставин, EDF може призвести до збільшення середнього часу очікування, якщо кількість задач з близькими термінами є великою [6].

Round Robin

Алгоритм Round Robin є поширеним методом планування, особливо в операційних системах. Цей метод забезпечує справедливий розподіл ресурсів шляхом надання кожній задачі фіксованого або адаптивного часу виконання, відомого як квант часу.

По закінченні цього часу, задача переміщується в кінець черги, і наступна задача отримує можливість виконання [18].

Адаптивний квант часу дозволяє враховувати характеристики задач, такі як їхній обсяг ресурсів і складність, що допомагає оптимізувати використання системних ресурсів.

Переваги Round Robin включають справедливий розподіл ресурсів і зменшення ймовірності простоїв, що є особливо важливим у системах з великою кількістю одночасних задач. Проте, цей метод може бути неефективним для задач з високими вимогами до ресурсу або для ситуацій, де є велика варіація в тривалості задач [6].

Priority Scheduling

Priority Scheduling є ще одним ефективним методом планування, що призначає пріоритети задачам на основі їхніх характеристик і важливості. Якщо кілька задач мають однаковий пріоритет, можуть використовуватися додаткові критерії, такі як час прибуття або інші параметри [19].

Основна перевага Priority Scheduling полягає в можливості чітко визначати важливість кожної задачі і управляти ресурсами відповідно до цих пріоритетів. Це дозволяє ефективно обробляти критично важливі завдання.

Однак, недоліки включають можливість блокування низькопріоритетних задач у випадку великої кількості високопріоритетних задач, а також проблеми зі стабільністю системи, якщо пріоритети не визначені коректно [6].

Аналіз ієрархій (АНР)

Метод аналізу ієрархій (АНР) є потужним інструментом для визначення пріоритетів на основі множини критеріїв. АНР дозволяє оцінити різні аспекти, що характеризують об'єкти, і побудувати ієрархічну структуру для комплексної оцінки.

У контексті пріоритизації допомоги при руйнуваннях, АНР може бути використаний для систематичного порівняння різних параметрів, таких як ступінь руйнування, кількість постраждалих, доступність ресурсів та інші важливі фактори [20].

Основна перевага АНР полягає в його здатності інтегрувати суб'єктивні оцінки експертів та якісну інформацію в єдиний показник. Це особливо корисно у складних ситуаціях, де кількісні дані можуть бути недостатніми або недоступними.

Проте, АНР може бути менш ефективним у випадках великих систем через потребу у великій кількості парних порівнянь і обмеженість у кількості критеріїв [6].

Нечітка логіка (Fuzzy Logic)

Метод нечіткої логіки (Fuzzy Logic) ефективний у ситуаціях, де інформація про об'єкти є нечіткою або неповною. Fuzzy Logic дозволяє враховувати рівень невизначеності та адаптивно реагувати на динамічні зміни в умовах катастрофи. У задачі пріоритизації допомоги, застосовується для оцінки рівня терміновості надання допомоги, де чіткі межі між категоріями можуть бути важко визначити [21].

Використання нечітких множин дозволяє створити моделі, які краще відображають реальні умови, коли дані є неповними або неточними. Це забезпечує гнучкість у прийнятті рішень. Однак, налаштування нечітких правил може бути складним і вимагати значних зусиль для забезпечення точності прогнозів [6].

Метод аналізу ризиків

Метод аналізу ризиків фокусується на оцінці потенційних наслідків затримок у наданні допомоги і визначає пріоритетність завдань на основі потенційного ризику. У контексті пріоритизації допомоги, дозволяє оцінити загрози, пов'язані з різними типами руйнувань, і приймати рішення, орієнтовані на мінімізацію збитків [21].

Метод аналізу ризиків дозволяє чітко визначити об'єкти, що потребують негайної уваги, з урахуванням можливих наслідків затримки. Це забезпечує ефективний підхід до управління кризовими ситуаціями. Проте, точність прогнозів залежить від достовірності вхідних даних і адекватності моделей ризику, що може бути обмеженням для цього методу [6].

Кожен з розглянутих методів має переваги та недоліки. Обирати необхідно відштовхуючись від специфіки задачі, типу ресурсів і контексту, в якому вони використовуються. Кожен з розглянутих методів має свої сильні та слабкі сторони, і їх комбіноване використання може забезпечити більш управління ресурсами та оптимізацію процесу надання допомоги в надзвичайних ситуаціях.

У рамках дослідження розглядається проблема пріоритизації надання допомоги в умовах руйнування будівель, викликаних надзвичайними ситуаціями. Відмінною особливістю цієї постановки є необхідність одночасного врахування

множини параметрів, таких як ступінь руйнування, тип будівлі, історична цінність, наявність небезпечних речовин тощо, з метою визначення пріоритету надання допомоги. На відміну від класичних підходів, у яких методи базуються на географічній близькості або кількості постраждалих, тут розглядаються складніші аспекти, що дозволяють точніше оцінити терміновість втручання.

Особливістю даної постановки є те, що пріоритизація допомоги здійснюється в умовах обмежених ресурсів, коли одночасно не можна забезпечити допомогу всім об'єктам, що зазнали пошкоджень. При цьому, вхідні дані містять інформацію про різні типи будівель, рівень їх руйнування та інші критичні фактори, які визначають рівень загрози для людей та навколишнього середовища.

Задача ускладнюється необхідністю врахування динамічних змін у середовищі, таких як час доби, який впливає на активність людей у будівлях, а також на доступність волонтерських ресурсів. Зокрема, розглядається ситуація, коли руйнування відбувається поза робочими годинами, що вимагає коригування пріоритетів на основі змінених умов.

Задача, що постає, є розробкою математичної моделі, яка дозволила б систематизувати та об'єктивно оцінити всі ці фактори з метою визначення пріоритетів надання допомоги під час руйнування будівель. Модель повинна забезпечувати адаптивність і гнучкість у налаштуванні параметрів, аби врахувати специфіку конкретної ситуації. Основна мета – створення інструменту, який би дозволяв максимально ефективно розподілити рятувальні ресурси, тим самим знижуючи ризики для життя людей і мінімізуючи матеріальні втрати.

Математична модель, запропонована для вирішення цієї задачі, використовує вагові коефіцієнти для кожного з параметрів, які можуть бути налаштовані залежно від специфіки ситуації. Це дозволяє гнучко адаптувати систему до різних сценаріїв надзвичайних ситуацій та забезпечити оптимальний розподіл ресурсів.

Ця сукупність параметрів формує основу для комплексного аналізу та прийняття рішень у процесі організації рятувальних робіт. Запропонована модель не лише забезпечує систематизацію пріоритетів, але й дозволяє оперативно

адаптуватися до змінних умов, що є ключовим фактором успішного реагування у надзвичайних ситуаціях.

Таким чином, змістовна постановка задачі полягає у розробці та впровадженні методу для оптимізації процесу надання допомоги при руйнуванні будівель з урахуванням багатофакторного аналізу та обмежених ресурсів, що дозволяє мінімізувати ризики та збитки у надзвичайних ситуаціях.

2.2 Математична постановка задачі

Вхідні дані:

d – ступінь руйнування будівлі, %;

f – кількість пошкоджених поверхів;

s – кількість пошкоджених під'їздів (секцій);

p – пріоритет типу будівлі (значення в діапазоні від 0.1 до 1, співставляється для кожного з типів будівлі);

h – історична цінність будівлі, де $h = \{0,1\}$;

x – наявність небезпечних речовин або предметів у будівлі, де $x = \{0,1\}$;

t – врахування робочого часу при руйнуванні, де $t = \{0,1\}$.

Незмінні величини:

w_d – ваговий коефіцієнт для ступеня руйнування;

w_f – ваговий коефіцієнт для кількості пошкоджених поверхів;

w_s – ваговий коефіцієнт для кількості пошкоджених під'їздів;

w_p – ваговий коефіцієнт для типу будівлі;

w_h – ваговий коефіцієнт для історичної цінності;

w_x – ваговий коефіцієнт для наявності небезпечних речовин;

w_t – ваговий коефіцієнт для врахування робочого часу.

Вихідні данні:

P – загальний пріоритет надання допомоги.

Перелік можливих типів будівель:

- житловий;
- медичний заклад;
- освітній заклад;
- торговельний центр;
- офісна будівля;
- транспортна інфраструктура;
- складське приміщення;
- парковка;
- релігійна установа;
- культурна установа;
- заклад харчування;
- розважальний комплекс;
- спортивний об'єкт.

2.3 Опис методу розв'язання

КРОК 1: Підбір вагових коефіцієнтів

Алгоритм починається з визначення характеру його застосування. Це необхідно, щоб зрозуміти мету та хід підбору вагових коефіцієнтів руйнування будівлі: чи буде він використовуватися для дослідження або для оперативного прийняття рішень. Далі алгоритм розгалужується залежно від обраного сценарію.

Якщо робота з алгоритмом відбувається у режимі дослідження, експерт має спочатку налаштувати вагові коефіцієнти характеристик руйнування на основі свого експертного бачення ситуації.

Окрім цього, експерт має можливість налаштувати коефіцієнти типів будівлі, залежно від її функціональності. Наприклад, лікарня має вищий пріоритет, ніж

складська будівля. Адміністратор задає значення p для кожного типу з урахуванням специфіки.

Якщо робота з алгоритмом відбувається у режимі використання при руйнування будівлі, алгоритм працює з попередньо налаштованими коефіцієнтами.

Отже, вагові коефіцієнти вводяться щоб правильно оцінити вагомість кожної характеристики. Вони встановлюються експертами, з урахуванням важливості кожного параметра для ефективної допомоги. Розглянемо можливі варіанти:

- w_d – вага відсотку руйнування: може бути налаштована від 0.05 до 0.1 залежно від того, наскільки критичний відсоток руйнування;
- w_f – вага кількості пошкоджених поверхів, типово встановлюється від 0.05 до 0.1;
- w_s – вага кількості пошкоджених секцій, від 0.05 до 0.1;
- w_p – вага типу будівлі, найбільш критичний параметр, вага якого може сягати 0.5 або навіть більше щоб значно збільшувати пріоритет лікарні чи школи;
- w_h – вага історичної цінності, 0.4 для значимих будівель, 0.1 для інших;
- w_x – вага небезпечних речовин, встановлюється на рівні 0.4 або 0.5 залежно від ризику;
- w_t – вага робочого часу: для будівель, що функціонують у робочий час, вага може досягати 0.5.

КРОК 2: Задання вхідних характеристик руйнування будівлі

На даному кроці користувач надає вхідні дані алгоритму – характеристики руйнування будівлі;

На цьому етапі визначаються всі необхідні характеристики будівлі, що зазнала руйнування:

- відсоток руйнування (d) – визначає загальний ступінь руйнування будівлі;
- кількість пошкоджених поверхів (f) – характеризує масштаби руйнування по вертикалі;

- кількість пошкоджених під'їздів або секцій (s) – показує масштаби руйнування по горизонталі;
- пріоритет типу будівлі (p) – базується на критичності типу будівлі (житловий будинок, медичний заклад, офісна будівля тощо);
- наявність небезпечних речовин або предметів (x) – визначає наявність потенційно небезпечних матеріалів (хімічні речовини, газ тощо);
- історична цінність будівлі (h) – враховує культурну або історичну значимість будівлі;
- час доби/робочий час (t) – впливає на пріоритет допомоги залежно від того, чи будівля експлуатується у момент руйнування.

КРОК 3: Розрахунок пріоритету типу будівлі

Пріоритет типу будівлі визначається з урахуванням її Типу. В таблиці 2.1. показані значення за замовчуванням, що є передналаштованими у системі. Як було описано на кроці 1, адміністратор може налаштовувати дані коефіцієнти. Медичні заклади та житлові будинки мають найвищий пріоритет (від 0.7 до 0.9), тоді як торговельні центри та офісні приміщення отримують нижчий пріоритет (0.2 – 0.3). Вплив робочого часу враховується, якщо будівля функціонує тільки у певні години (наприклад, офіси або школи) [6].

Таблиця 2.1 – Пріоритети в залежності від типу будівлі

Тип будівлі	Опис будівлі	Пріоритет типу будівлі	Чи враховано робочий час
Житловий	Призначений для постійного проживання людей, включаючи багатоповерхові будинки та індивідуальні житла	0.7	Ні
Медичний заклад	Будівлі, де надають медичні послуги (лікарні, клініки,	0.9	Ні

Тип будівлі	Опис будівлі	Пріоритет типу будівлі	Чи враховано робочий час
	пологові будинки, реабілітаційні центри)		
Освітній заклад	Школи, університети, коледжі, дитячі садки	0.4	Так
Торгівельний центр	Великі приміщення, що містять магазини, ресторани та розважальні заклади	0.2	Так
Офісна будівля	Приміщення для бізнесу, адміністративної діяльності	0.2	Так
Транспортна інфраструктура	Вокзали, аеропорти, порти та інші об'єкти, що забезпечують транспортне сполучення	0.7	Ні
Складське приміщення	Приміщення для зберігання товарів та матеріалів	0.1	Ні
Парковка	Приміщення або відведені ділянки для зберігання транспортних засобів	0.1	Ні
Релігійна установа	Місця для віросповідання (церкви, мечеті, синагоги)	0.2	Так
Культурна установа	Музеї, театри, кінотеатри та інші заклади для культурного дозвілля	0.2	Так
Заклад харчування	Ресторани, їдальні, кав'ярні, кафе	0.2	Так
Розважальний комплекс	Розважальні парки, нічні клуби, кінотеатри, дискотеки	0.2	Так

Тип будівлі	Опис будівлі	Пріоритет типу будівлі	Чи враховано робочий час
Спортивний об'єкт	Об'єкти для занять спортом (спортзали, стадіони, тренажерні зали)	0.1	Так

КРОК 4: Нормалізація значень характеристик руйнування будівлі

У програмному інтерфейсі є валідації вказаних користувачем характеристик. Але, необхідно врахувати нормалізацію вхідних змінних величин, для випадку роботи з алгоритмом вручну (через скрипт, імпорт даних).

У таблиці 2.2 наведено опис основних принципів нормалізації вхідних змінних характеристик алгоритму, а також коментар про обґрунтування обраного допустимого значення.

Таблиця 2.2 – Опис нормалізації вхідних змінних величин алгоритму

Тип нормалізації	Характеристика	Допустиме значення	Коментар
Функція обмеження	відсоток руйнування (d)	$(0; 100], \in R$	Від 0 відсотків не включно до 100 відсотків
Функція обмеження	кількість пошкоджених поверхів (f)	$(0; 65], \in Z$	Від 1 поверху до найвищого будинку України – хмарочос у Києві Carnegie

Тип нормалізації	Характеристика	Допустиме значення	Коментар
			Center + Tower [7]
Функція обмеження	кількість пошкоджених під'їздів або секцій (s)	$(0; 26], \in Z$	Від 1 секції до найширшого будинку України – хмарочос у Києві [8]
Функція обмеження	пріоритет типу будівлі (p)	$[0; 1], \in R$	Від 0 до 1 включно
Бінарна	наявність небезпечних речовин або предметів (x)	$\{0; 1\}$	0 – відсутні; 1 – присутні
Бінарна	чи несе історичну цінність (h)	$\{0; 1\}$	1 – не несе; 1 – несе
Бінарне співставлення	чи робочий час доби (t)	$\{0; 1\}$	0 – не робочий час; 1 – робочий час

Для мінімаксної нормалізації значення X , що має бути в межах $[X_{min}; X_{max}]$, застосовується формула 2.1, функція обмеження.

$$X_{\text{норм}} = \min(\max(X, X_{\text{min}}), X_{\text{max}}) \quad (2.1)$$

Для бінарної нормалізації застосовується формула 2.2.

$$X_{\text{норм}} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } X \leq 0 \\ 1, & \text{якщо } X > 0 \end{cases} \quad (2.2)$$

Для визначення бінарного підставлення параметру чи робочим є час руйнування, час переводиться у хвилини та співставляється чи відповідає робочим годинам (з 8:00 до 19:00), та застосовується формула 2.3.

- T_{start} – старт робочого дня = 480 хвилин;
- T_{end} – старт робочого дня = 1140 хвилин;

$$t = \begin{cases} 1, & \text{якщо } T_{\text{start}} \leq [\text{час руйнування у хв}] \leq T_{\text{end}} \\ 0, & \text{якщо } X < T_{\text{end}} \text{ або } X > T_{\text{end}} \end{cases} \quad (2.3)$$

КРОК 5: Розрахунок загального пріоритету допомоги

Фінальний розрахунок пріоритету проводиться за формулою 2.4.

$$P = dw_d + fw_f + fw_s + pw_p(1 + hw_h + xw_x + tw_t) \quad (2.4)$$

де P – це загальний пріоритет допомоги для руйнування. Кожна змінна в формулі має свій ваговий коефіцієнт, що відображає її значимість [6].

Формула базується на зваженій сумі, що дозволяє відобразити важливість кожної характеристики в рамках загального процесу.

Результат допомагає визначити черговість надання допомоги у випадках руйнування. Результат алгоритму – це числове значення P , яке допомагає визначити, з якої будівлі слід почати надання допомоги. Будівлі сортуються за спаданням P , і розподіл ресурсів відбувається згідно з цим порядком.

Отже, як підсумок, на рисунку 2.1 графічно представлено послідовність кроків роботи алгоритму, що включає етапи налаштування вагових коефіцієнтів характеристик руйнування та типів будівель, введення даних про параметри руйнування, перевірку потреби нормалізації характеристик, нормалізацію (за необхідності), а також фінальний розрахунок пріоритету за формулою зваженої

суми. Результат алгоритму дозволяє визначити черговість надання допомоги, оптимізуючи використання волонтерських ресурсів, та надає можливість скерувати ресурси в першу чергу на пріоритатні руйнування.



Рисунок 2.1 – Графічна ілюстрація кроків розробленого алгоритму

2.4 Приклад застосування методу розв'язання

Розглянемо сценарій застосування розробленого методу на основі змодельованої ситуації техногенної катастрофи. Нехай, внаслідок аварії на промисловому підприємстві у передмісті, відбулася серія вибухів та сильних пожеж, що спричинили руйнування кількох будівель у прилеглому житловому кварталі. Більшість будинків зазнали серйозних пошкоджень, але деякі будівлі залишилися частково придатними для проживання.

Катастрофа сталася о 15:00 годині дня, тобто в робочий час. Через обмеженість волонтерських ресурсів неможливо одночасно надати допомогу всім постраждалим будівлям, тому необхідно пріоритизувати об'єкти на основі важливих критеріїв. У таблиці 2.3 описано коефіцієнти характеристик руйнування.

Таблиця 2.3 – Вагові коефіцієнти руйнування будівель

Коефіцієнт	Опис коефіцієнту	Значення коефіцієнту
w_d	вага відсотку руйнування	0.05
w_f	вага кількості пошкоджених поверхів	0.05

w_s	вага кількості пошкоджених секцій	0.05
w_h	вага історичної цінності будівлі	0.03
w_x	вага наявності небезпечних речовин	0.04
w_t	вага робочого часу: для будівель, що функціонують у робочий час	0.5

КРОК 2: Задання вхідних характеристик руйнування будівлі

На другому кроці отримуємо від користувача вхідні дані – характеристики руйнування будівлі. Отримуємо від інформацію, що руйнування сталося о 15:00, а також інформацію по переліку зруйнованих будівель, наведену на рисунку 2.2.

Будівля	d - відсоток руйнування	f - кількість постраждалих поверхів;	s - кількість постраждалих під'їздів (секцій);	h - історична цінність {0/1}	x - наявність небезпечних речовин та предметів у будівлі = {0/1}
Житловий будинок	50	5	2	0	0
Освітній заклад	60	2	1	0	0
Торгівельний центр	75	3	1	0	1
Офісна будівля	30	1	1	0	0
Медичний заклад	60	4	1	0	0
Житловий будинок	40	1	1	0	0
Житловий будинок	60	2	2	1	0
Культурна установа	40	2	3	1	0
Офісна будівля	15	5	2	0	1
Парковка	25	1	6	0	0

Рисунок 2.2 – Характеристики руйнування будівель

КРОК 3: Розрахунок пріоритету типу будівлі

Визначаємо пріоритети для кожного типу будівлі, за значеннями, визначеними на першому кроці. Результати визначення наведені на рисунку 2.3, додана колонка «пріоритет типу будівлі».

Будівля	Вхідна інформація					Розрахована інформація
	d - відсоток руйнування	f - кількість постраждалих поверхів;	s - кількість постраждалих під'їздів (секцій);	h - історична цінність {0/1}	x - наявність небезпечних речовин та предметів у будівлі = {0/1}	p - пріоритет типу будівлі = {0.1, 0.2, ..., 1}
Житловий будинок	50	5	2	0	0	0,7
Освітній заклад	60	2	1	0	0	0,4
Торгівельний центр	75	3	1	0	1	0,2
Офісна будівля	30	1	1	0	0	0,2
Медичний заклад	60	4	1	0	0	0,9
Житловий будинок	40	1	1	0	0	0,7
Житловий будинок	60	2	2	1	0	0,7
Культурна установа	40	2	3	1	0	0,2
Офісна будівля	15	5	2	0	1	0,2
Парковка	25	1	6	0	0	0,1

Рисунок 2.3 – Визначені пріоритети типів будівель

КРОК 4: Нормалізація значень характеристик руйнування будівлі

Оскільки усі значення, отримані як вхідні характеристики руйнування знаходяться у межах норми, немає необхідності застосовувати нормалізацію для параметрів. Отже, на даному кроці нам необхідно лише розрахувати чи знаходиться час руйнування у межах робочого за формулою 2.5.

У хвилинах, 15:00 = 900 від початку дня, отже маємо наступний розрахунок:

- T_{start} – старт робочого дня = 480 хвилин;
- T_{end} – старт робочого дня = 1140 хвилин;

$$t = \begin{cases} 1, \text{ якщо } 480 \leq 900 \leq 1140 \\ 0, \text{ якщо } 900 < 480 \text{ або } 900 > 1140 \end{cases} = 1 \quad (2.5)$$

Отже, ми повинні враховувати робочий час. Додамо цю інформацію до типів будівель, на розрахунок пріоритету яких впливає робочий час, оновлені дані на рисунку 2.4 представлена нижче.

Будівля	Вхідна інформація					Розрахована інформація	
	d - відсоток руйнування	f - кількість постраждалих поверхів;	s - кількість постраждалих під'їздів (секцій);	h - історична цінність {0/1}	x - наявність небезпечних речовин та предметів у будівлі = {0/1}	p - пріоритет типу будівлі = {0.1, 0.2, ..., 1}	t - врахування робочого часу = {0/1}
Житловий будинок	50	5	2	0	0	0,7	0
Освітній заклад	60	2	1	0	0	0,4	1
Торгівельний центр	75	3	1	0	1	0,2	1
Офісна будівля	30	1	1	0	0	0,2	1
Медичний заклад	60	4	1	0	0	0,9	0
Житловий будинок	40	1	1	0	0	0,7	0
Житловий будинок	60	2	2	1	0	0,7	0
Культурна установа	40	2	3	1	0	0,2	1
Офісна будівля	15	5	2	0	1	0,2	1
Парковка	25	1	6	0	0	0,1	0

Рисунок 2.4 – Розраховане врахування робочого часу для руйнувань

КРОК 5: Розрахунок загального пріоритету допомоги

На даному кроці, з усією підготовленою інформацією, використовуємо формулу 2.4, для кожної будівлі розраховуємо її пріоритет руйнування, P .

На рисунку 2.5 наведено та результати розрахунків, а також додано колонку з ранжуванням руйнувань будівель за їх пріоритетом.

Будівля	Вхідна інформація					Розрахована інформація		Результат	
	d - відсоток руйнування	f - кількість постраждалих поверхів;	s - кількість постраждалих під'їздів (секцій);	h - історична цінність {0/1}	x - наявність небезпечних речовин та предметів у будівлі = {0/1}	p - пріоритет типу будівлі = {0.1, 0.2, ..., 1}	t - врахування робочого часу = {0/1}	P - пріоритет надання допомоги	Ранжування будівель за складанням пріоритету
Житловий будинок	50	5	2	0	0	0,7	0	10,85	3
Освітній заклад	60	2	1	0	0	0,4	1	8,4	5
Торгівельний центр	75	3	1	0	1	0,2	1	7,6	6
Офісна будівля	30	1	1	0	0	0,2	1	4,85	8
Медичний заклад	60	4	1	0	0	0,9	0	13,25	1
Житловий будинок	40	1	1	0	0	0,7	0	10,1	4
Житловий будинок	60	2	2	1	0	0,7	0	11,5	2
Культурна установа	40	2	3	1	0	0,2	1	5,8	7
Офісна будівля	15	5	2	0	1	0,2	1	4,75	9
Парковка	25	1	6	0	0	0,1	0	3,6	10

Рисунок 2.5 – Результат застосування методу

Згідно з отриманими даними з рисунку, можемо проаналізувати пріоритет надання допомоги для кожної будівлі на основі змодельованої ситуації. Пріоритизація залежить від низки факторів, зокрема відсотку руйнування будівель, кількості постраждалих поверхів, наявності небезпечних речовин або історичної цінності, а також типу будівлі. Результатом застосування методу є такий пріоритизований список будівель:

Медичний заклад – велика лікарня, яка має важливе значення для регіону. Попри те, що будівля не є історичною пам'яткою, у ній на момент руйнування перебувало кілька десятків пацієнтів. Руйнування склало 60%, і хоча в лікарні не було небезпечних хімічних речовин, допомога потрібна якнайшвидше через необхідність рятування життя людей.

Житловий будинок – сучасний багатоквартирний будинок, який постраждав на 50%. Тут проживає багато сімей, і хоча немає історичної цінності, пріоритет надання допомоги високий через значну кількість постраждалих людей, зачеплено аж 5 поверхів. Особливо важливо допомогти родинам з дітьми, які залишилися без житла.

Житловий будинок – інший житловий будинок у тому ж районі, що й перший. Його руйнування трохи вище – 60%, і він має два пошкоджені під'їзди. Хоча ситуація не критична, необхідно швидко надавати допомогу через велику кількість постраждалих родин.

Освітній заклад – велика середня школа, де навчаються діти з усього району. Руйнування будівлі досягає 60%. Важливо відновити школу та допомогти постраждалим дітям.

Житловий будинок – менш пошкоджений ніж інші житловий будинок, на 40%, при цьому пошкоджено лише 1 поверх та 1 секцію. Незважаючи на це, оскільки це житловий будинок, необхідно надати невідкладну допомогу.

Торгівельний центр – пошкоджений на 75%. Усередині перебуває безліч небезпечних хімічних речовин, таких як паливні резервуари для генераторів, що підвищує терміновість надання допомоги. Хоча приміщення не є житловим, необхідно якнайшвидше запобігти подальшим руйнуванням і виникненню пожеж.

Культурна установа – історичний музей, який зберігає безліч артефактів та витворів мистецтва. Хоча руйнування складають лише 40%, наявність історичної цінності підвищує пріоритет надання допомоги. Необхідно швидко рятувати важливі культурні експонати.

Офісна будівля – є не тільки центром бізнесу, а й важливою спорудою, де розташовані офіси великих компаній. Руйнування не є критичним (30%), але вона містить важливі матеріали та технології, які мають значення для економіки регіону, а також небезпечні матеріали, що можуть потребувати термінового знешкодження.

Офісна будівля – менш важлива офісна будівля у тому ж районі. Її пошкодження досягають лише 15%, і вона не має історичної цінності або небезпечних матеріалів.

Парковка – зазнала мінімальних пошкоджень (25%). Вона не має жодної історичної цінності та не містить небезпечних речовин, тому її пріоритет для надання допомоги є одним із найнижчих.

Згідно з цими даними, пріоритет надання допомоги базується на важливості будівлі для людей, наявності небезпечних речовин, відсотку руйнувань та інших важливих факторах. Медичні заклади та житлові будинки мають найвищий пріоритет, оскільки в них перебувають люди, що потребують невідкладної допомоги.

Сформулюємо у таблиці 2.4 підсумок аналізу отриманих результатів для наочного розуміння чому ми отримали саме такий список. Руйнування будівель у таблиці 2.4 представлені у порядку спадання пріоритетів.

Таблиця 2.4 – Обґрунтування отриманих результатів та перелік руйнувань у порядку спадання пріоритетів

Пріоритет будівлі у межах прикладу	Тип будівлі	Опис та ситуація	Ключові фактори, аналіз ситуації
1	Медичний заклад	Велика лікарня, яка має значення для регіону. Руйнування склало 60%, у будівлі перебували десятки пацієнтів. Немає небезпечних речовин, але терміновість зумовлена рятуванням життя людей.	60% руйнувань, високий соціальний пріоритет, значна кількість постраждалих.
2	Житловий будинок	Сучасний багатоквартирний будинок, руйнування – 50%. Постраждало 5 поверхів, проживає багато сімей, імовірно діти. Немає історичної цінності, але велика	Значна кількість постраждалих, високий соціальний пріоритет через потребу у забезпеченні житла.

Пріоритет будівлі у межах прикладу	Тип будівлі	Опис та ситуація	Ключові фактори, аналіз ситуації
		кількість людей залишилася без житла.	
3	Житловий будинок	Багатоквартирний будинок із руйнуваннями 60%, постраждало 2 під'їзди. Багато сімей залишилися без даху над головою.	Значна кількість постраждалих, руйнування понад 50%, високий соціальний пріоритет.
4	Освітній заклад	Велика школа для дітей з усього району. Руйнування склало 60%. Школа має важливе значення для освітнього процесу та громади.	60% руйнувань, важливість для громади, залучення дітей.
5	Житловий будинок	Менш пошкоджений житловий будинок (40%), постраждав 1 поверх і 1 секція.	Житловий статус, невеликі пошкодження, соціальна потреба.
6	Торгівельний центр	Значне пошкодження (75%), наявність небезпечних речовин (паливні резервуари).	75% руйнувань, наявність небезпечних речовин, ризик для оточуючих.
7	Культурна установа	Історичний музей із безліччю артефактів. Руйнування складають	40% руйнувань, історична цінність, високий пріоритет

Пріоритет будівлі у межах прикладу	Тип будівлі	Опис та ситуація	Ключові фактори, аналіз ситуації
		40%. Необхідність збереження культурної спадщини.	для збереження культури.
8	Офісна будівля	Великий офісний центр (30%), де зберігаються важливі матеріали та технології. Наявність небезпечних матеріалів.	30% руйнувань, небезпечні матеріали, важливість для економіки регіону.
9	Офісна будівля	Менш пошкоджена офісна будівля (15%), немає небезпечних матеріалів чи значущої історичної цінності.	15% руйнувань, відсутність критичних факторів.
10	Парковка	Мінімальні пошкодження (25%), немає історичної цінності чи небезпечних речовин.	25% руйнувань, незначний вплив на людей або інфраструктуру.

Медичні заклади та житлові будинки мають найвищий пріоритет через прямий вплив на життя людей.

Культурні установи та офісні будівлі із небезпечними матеріалами отримують середній пріоритет, оскільки мають важливе стратегічне чи культурне значення.

Менш пошкоджені будівлі (офіси, парковки) мають низький пріоритет через мінімальні ризики та відсутність соціальної чи стратегічної важливості.

Висновки до розділу 2

У цьому розділі було розглянуто підходи до вирішення задачі пріоритизації надання допомоги в умовах руйнування будівель під час надзвичайних ситуацій. Було детально проаналізовано проблему з урахуванням множини факторів, таких як ступінь руйнування, тип будівлі, її історична цінність, наявність небезпечних речовин, а також врахування динамічних умов, зокрема часу доби. Це дозволяє значно підвищити точність розподілу ресурсів і прийняття рішень у кризових ситуаціях.

Було запропоновано математичну модель, яка ґрунтується на багатофакторному аналізі та використовує вагові коефіцієнти для кожного з параметрів. Ключовим аспектом є адаптивність моделі, що дозволяє налаштувати вагові коефіцієнти для різних параметрів в залежності від специфіки ситуації. Це забезпечує оптимальний розподіл рятувальних ресурсів та знижує ризики для життя людей, зменшуючи матеріальні втрати. Також важливим є врахування динамічних змін, таких як час доби та доступність волонтерських ресурсів, що впливають на терміновість надання допомоги.

Змістовна постановка задачі полягала в розробці комплексної системи, що дозволить систематизувати та автоматизувати процес пріоритизації допомоги при руйнуванні будівель.

На прикладі роботи методу було продемонстровано, як його реалізація дозволяє ефективно оцінити та порівняти різні сценарії руйнувань, виходячи з установлених параметрів. У процесі тестування моделі було показано, що вона здатна адаптуватися до різних умов, надаючи максимально точні результати щодо пріоритетності надання допомоги.

Таким чином, результати дослідження свідчать про ефективність запропонованого методу, який є важливим інструментом для підвищення оперативності та ефективності реагування на надзвичайні ситуації, пов'язані з руйнуваннями будівель.

3 ПРОГРАМНЕ І ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Засоби розробки

3.1.1 Середовище розробки програмного забезпечення

Для розробки мобільного застосунку в рамках дипломної роботи було обрано Android Studio. Це середовище надає інструменти для створення Android-додатків різного рівня складності. Зокрема, Android Studio забезпечує інтеграцію з Gradle, інструмент автоматизації збірки що полегшує управління залежностями, а також надає емульовальні засоби для тестування додатку на різних версіях Android. Інтегрована підтримка Java та Kotlin дозволяє вибирати необхідну мову для реалізації логіки застосунку.

3.1.2 Мова розробки програмного забезпечення

Я обрала мову програмування Kotlin для розробки свого мобільного застосунку тому, що вона є сучасною, ефективною та офіційно підтримується Google для Android-розробки. Kotlin відзначається лаконічним синтаксисом, що дозволяє писати менше коду без втрати функціональності, що значно спрощує процес розробки. Завдяки інтеграції з Java, можна використовувати всі існуючі бібліотеки та інструменти Java, при цьому отримуючи переваги від нових можливостей Kotlin, таких як безпека типів, що зменшує ризик виникнення помилок, пов'язаних із null-значеннями, та інші [9].

Крім того, важливою причиною вибору Kotlin є наявність Coroutines – потужного інструменту для роботи з багатопотоковістю. Coroutines дозволяють легко виконувати асинхронні операції без необхідності створювати складні структури потоків [9].

Також варто відзначити, що корутини в Kotlin значно полегшують керування асинхронними завданнями, надаючи розробникам можливість писати код у лінійному, більш читабельному стилі, без необхідності використовувати складні

колбеки або RxJava. Це знижує ризик появи помилок і спрощує тестування та налагодження застосунку [9].

Ще однією перевагою корутин є можливість масштабування складних операцій. Наприклад, можна виконувати кілька асинхронних операцій одночасно та легко синхронізувати їх результат за допомогою функцій `launch` та `async`. Це дозволяє зберігати продуктивність застосунку на високому рівні, не перевантажуючи головний потік [9].

Таким чином, вибір Kotlin і корутин для проєкту обумовлений не тільки можливістю зменшити складність розробки, але й поліпшити користувацький досвід завдяки стабільній і швидкій роботі застосунку. Відповідно, це робить Kotlin оптимальним вибором для створення надійних і масштабованих мобільних рішень, таких як проєкт.

3.1.3 Технології керування базою даних та вутентифікацією

У дипломній роботі використано Firebase – це платформа, яка надає хмарні рішення для мобільних та веброзробників. Вона включає кілька основних сервісів, які спрощують управління даними, аутентифікацію користувачів і зберігання файлів. Серед них Firebase Firestore, Firebase Authentication, Firebase Storage [10].

Схема бази системи знаходиться у додатку Е. Нижче, у таблиці 3.1 приведено перелік таблиць бази даних та опис їх наповнення.

Таблиця 3.1 – Опис таблиць бази даних системи

Тип (основна/довідникова)	Назва	Перелік атрибутів та опис
Основна	address	зберігає інформацію про адресу, включаючи місто, район, вулицю, номер будівлі та тип будівлі (наприклад,

Тип (основна/довідникова)	Назва	Перелік атрибутів та опис
		житлова, офісна, медична тощо)
Основна	building_destruction	описує пошкоджені будівлі, включаючи їхню адресу, пріоритет допомоги, стан (активний чи закритий), опис руйнувань, кількість пошкоджених поверхів та під'їздів, а також додаткові параметри, такі як наявність небезпечних речовин і час руйнування
Основна	user	дані користувачів системи, а саме їхню адресу, роль (волонтер чи адміністратор), контактну інформацію та кількість допомог, наданих користувачем
Основна	volunteer_request	заявка на волонтерську допомогу для певного випадку руйнування будівлі. Містить необхідну кількість волонтерів та поточну кількість волонтерів, які відгукнулись

Тип (основна/довідникова)	Назва	Перелік атрибутів та опис
Основна	volunteer_response_on_request	Відповіді волонтерів на заявки допомоги, що схалюються користувачем з роллю «Адміністратор». Можуть бути як активними, так і завершеними.
Основна	feedback_on_volunteer	зберігає відгуки на волонтерів, що дозволяє оцінити їхню роботу та підтримувати високий рівень довіри
Основна	user_specialization та request_specializations	Відображають спеціалізації користувачів і спеціалізації, необхідні для конкретної заявки на допомогу (наприклад, медичний персонал, рятувальник, логіст).
Довідникова	building_types	типи будівель (житлова, офісна, навчальний заклад тощо)
Довідникова	specializations	спеціалізації, волонтерів або необхідні для виконання заявки
Довідникова	building_destruction_statuses	статус руйнування будівлі (активний чи закритий)

Тип (основна/довідникова)	Назва	Перелік атрибутів та опис
Довідникова	volunteer_request_statuses	статуси заявок на волонтерів (нові, прийняті, відхилені)
Довідникова	user_roles	ролі користувачів у системі (волонтер або адміністратор)

Ця структура дозволяє зберігати детальну інформацію про руйнування будівель, управляти заявками на волонтерську допомогу та вести облік відгуків і спеціалізацій волонтерів, що покращує ефективність процесу надання допомоги постраждалим.

Firebase Firestore – хмарна база NoSQL, що є масштабованою, та дозволяє працювати з даними в реальному часі, а саме синхронізацію та збереження. Основна перевага Firestore – підтримка динамічної синхронізації даних між системою та базою даних, що особливо корисно для розробки додатків із великою кількістю взаємодій або спільного доступу до даних. Дозволяє легко організувати дані й швидко до них звертатися [11]. Перевагами Firebase Firestore є:

- масштабованість і продуктивність – здатен масштабуватися під великі обсяги даних, оскільки заснований на хмарній архітектурі Google;
- автоматична синхронізація даних – підтримує синхронізацію даних в реальному часі, завдяки чому користувачі бачать зміни негайно, незалежно від того, на якому пристрої вони працюють;
- підтримка офлайн-режиму – клієнтські застосунки можуть продовжувати працювати без підключення до інтернету, зміни будуть синхронізовані з базою даних після відновлення зв'язку;

- гнучка структура даних – пропонує можливість зберігати неструктуровані або частково структуровані дані у представленні документів, що підходить для динамічних проєктів, де структура даних може змінюватися;

- безпека та контроль доступу – можна гнучко налаштувати рівні доступу до даних для різних користувачів, що є важливим для захисту приватних даних [11].

Firebase Authentication – сервіс для аутентифікації користувачів. Він надає простий спосіб керувати входом до системи, підтримуючи різні методи аутентифікації, такі як email і пароль, сторонні авторизаційні сервіси (наприклад, Google, Facebook), а також анонімний вхід. Цей сервіс допомагає легко реалізувати функції реєстрації та входу до системи, забезпечуючи безпеку та зручність для користувачів. Перевагами Firebase Authentication є:

- швидка інтеграція – пропонує готові до використання SDK і компоненти для входу, що значно скорочує час розробки;

- безпека – аутентифікація здійснюється на високому рівні безпеки, що захищає дані користувачів;

- підтримка багатофакторної аутентифікації – підвищує захист особистих даних [11].

Firebase Storage – хмарне сховище для зберігання медіафайлів (зображень, відео, документів). Цей сервіс забезпечує надійне зберігання великих файлів, інтеграцію з іншими сервісами Firebase, такими як Firestore, і можливість обробки та доставки файлів через мобільні додатки. Перевагами Firebase Storage є:

- масштабованість – дозволяє зберігати будь-які обсяги даних і масштабуватися разом із потребами застосунку;

- інтеграція з Firestore та Authentication – легко інтегрується з іншими сервісами Firebase, що дозволяє, наприклад, контролювати доступ до файлів на основі прав користувача [11].

У комплексі ці сервіси роблять Firebase потужним інструментом для розробників, дозволяючи легко керувати даними, аутентифікацією та файлами у системі.

Діаграма взаємодії сервісів Firebase, що представоена у додатку Д, відображає взаємодію компонентів системи допомоги волонтерам на основі сервісів Firebase, доповнених зовнішніми сервісами. Ключовими елементами системи є клієнтські бібліотеки, які забезпечують інтерфейс для передачі даних між користувачем і серверною частиною. Вони дозволяють отримувати, передавати та перевіряти дані, а також взаємодіяти з базою даних Firestore і Firebase Storage для обробки медіафайлів.

Система волонтерської допомоги надає можливість автентифікованим користувачам (волонтерам та адміністраторам) працювати з різними рівнями доступу. Волонтери взаємодіють із системою, вводячи або отримуючи дані, тоді як адміністратори мають розширені права для редагування та управління системою. Для нових користувачів існує можливість реєстрації через Firebase Authentication, яка забезпечує процес автентифікації та перевірку прав доступу.

Коли користувачі хочуть відновити пароль, Firebase Authentication взаємодіє з поштовим сервером, який надсилає лист із посиланням для відновлення. Ця інтеграція з поштовим сервісом дозволяє забезпечити зручність для користувачів у разі втрати доступу до облікового запису.

Firebase Firestore виконує роль головної бази даних. Зберігає структуровану інформацію, яка може бути динамічно змінювана та синхронізована в реальному часі. Firebase Storage використовується для обробки та збереження великих медіафайлів, таких як зображення та документи, що зберігаються і керуються окремо від текстових даних. Усі ці компоненти функціонують в єдиній системі, забезпечуючи зручність, безпеку та надійність роботи.

3.1.4 Технології розробки програмного забезпечення

Обрано для використання низку сучасних технологій, які забезпечують ефективну розробку та підтримку мобільного застосунку. Серед них: Gradle, Koin, MviKotlin, Coil, Material3 та Kotlin Coroutines. Кожна з цих технологій має переваги, що дозволяють вирішувати певні завдання в рамках створення мобільного програмного забезпечення.

Gradle – це система збірки проєктів, яка дозволяє автоматизувати процеси компіляції, тестування та розгортання застосунку. Обрано Gradle через його гнучкість, конфігурованість процесів збірки для різних середовищ. Однією з ключових переваг є його інтеграція з Android Studio, що значно полегшує керування залежностями. Недоліком можна вважати складність налаштування для початківців, але його широкі можливості виправдовують витрачені зусилля [12].

Koin – це фреймворк для управління залежностями, написаний на Kotlin. Його обрано за простоту інтеграції та налаштування без надмірних конфігурацій. Koin дозволяє ін'єкцію залежностей через DSL (domain-specific language), що спрощує код і робить його більш читабельним. Перевагою є його легкість у використанні порівняно з іншими фреймворками, такими як Dagger. Основний недолік – Koin не такий ефективний на великих проєктах через знижену продуктивність [13].

MviKotlin – це бібліотека для реалізації патерну MVI (Model-View-Intent), яка дозволяє краще структурувати архітектуру застосунку. Обрано MviKotlin для забезпечення чіткої розділеності між логікою та відображенням інтерфейсу користувача, що полегшує підтримку та тестування застосунку. Основна перевага MVI в тому, що він робить стан застосунку більш передбачуваним [14].

Coil – це бібліотека для завантаження та обробки зображень, яка оптимізована для Kotlin. Coil використовує Coroutines для асинхронного завантаження зображень, що підвищує продуктивність. Обрано Coil через його швидкість та простоту інтеграції, особливо у порівнянні з іншими бібліотеками для обробки зображень, такими як Glide або Picasso [15].

Material3 – це нова версія бібліотеки компонентів для Android, яка дотримується концепції Material Design від Google. Використання Material3 дозволяє створювати сучасні, інтуїтивно зрозумілі інтерфейси користувача, що відповідають останнім тенденціям дизайну. Обрано Material3 через його актуальність і гнучкість у налаштуванні компонентів. Основний недолік – потреба у постійному оновленні через швидкі зміни в інтерфейсних бібліотеках Google [4].

Kotlin Coroutines, як вже було зазначено раніше, є суттєвою перевагою Kotlin, що забезпечує зручну роботу з асинхронними операціями. Використано Coroutines для багатопотоковості у своєму застосунку, оскільки вони дозволяють писати асинхронний код більш природно та без необхідності використовувати складні колбеки або RxJava. Основною перевагою є спрощення синхронізації потоків, проте недоліком можна вважати потребу в детальному розумінні потоків для їх ефективного використання [10].

Ці технології забезпечують стабільність, гнучкість та високу продуктивність проекту, що є важливим для його успішної реалізації.

3.2 Архітектура програмного забезпечення

Архітектурна основа мобільного застосунку для управління волонтерськими ресурсами побудована на багатомодульному підході. Така структура передбачає поділ на окремі модулі, що можуть функціонувати незалежно та розгортатися автономно. Основна перевага цього підходу полягає у можливості масштабування окремих компонентів системи: кожен модуль можна оптимізувати окремо, збільшуючи його потужності не впливаючи на інші елементи системи. Це дозволяє ефективніше керувати зростаючим навантаженням і підтримувати стабільну роботу застосунку. Окрім того, внесення змін в один модуль не впливає на інші компоненти, що значно скорочує час збірки і тестування проєкту.

У даній архітектурі використовуються незалежні модулі, які заборонено напряму взаємодіяти між собою. Для комунікації між ними застосовується модуль

"ComposeApp", що служить своєрідним координаційним центром і забезпечує передавання залежностей за допомогою бібліотеки для ін'єкції залежностей. Цей підхід дозволяє уникнути циклічних залежностей між модулями, що сприяє дотриманню принципу єдиної відповідальності. Модулі основних функцій можуть підключати лише ядрові модулі або зовнішні бібліотеки, що підвищує надійність і масштабованість системи.

Організація класів у межах кожного модуля виконується за принципами архітектурного підходу Clean Architecture. Ця концепція уособлює трьохшарову логіку: користувацький інтерфейс (UI), бізнес-логіка (domain) і доступ до даних (data). Основні правила взаємодії між компонентами базуються на принципах поділу відповідальностей та інверсії залежностей. Компоненти зовнішніх шарів залежать від внутрішніх, але не навпаки. Це означає, що бізнес-логіка незалежна від зовнішніх систем, таких як інтерфейс користувача чи бази даних, що забезпечує незалежність та гнучкість внутрішніх шарів і спрощує підтримку та модифікацію застосунку.

Для реалізації інтерфейсу користувача в мобільному застосунку було обрано архітектурний патерн MVI (Model-View-Intent). Цей підхід використовується в мобільній розробці для створення структурованих, гнучких та легко підтримуваних застосунків. MVI ґрунтується на принципах реактивного програмування і забезпечує односторонній потік даних, що значно покращує передбачуваність та тестованість коду.

MVI має у структури три компоненти: моделі (Model), представлення (View) і інтенів (Intent). Модель відповідає за управління станом застосунку та містить логіку для отримання даних із різних джерел і оновлення стану системи. Представлення відображує ці данні користувачеві і підписується на зміни стану моделі, аби своєчасно оновлювати інтерфейс відповідно до актуальних змін. Інтенти представляють собою дії або наміри користувача, наприклад, натискання кнопки чи введення тексту. Ці дії передаються до моделі для обробки.

У додатку Ж приведено архітектурну діаграму інтерфейсу системи. Ця взаємодія відбувається у кожному компоненті системи.

У додатку И приведено діаграму компонентів системи, що ілюструє взаємодію компонент між собою.

Усі взаємодії в рамках MVI відбуваються в одному напрямку: інтент, модель, стан, представлення. Така організація дозволяє уникнути складних двосторонніх залежностей між компонентами та підвищує передбачуваність системи, що робить її легшою для тестування і підтримки.

Для керування даними та забезпечення бекенд-функціональності використовується платформа Firebase від Google, яка містить широкий набір інструментів що спрощують розробку мобільних додатків. В рамках проєкту застосовано такі сервіси, як Firebase Authentication, Firestore та Storage.

Авторизація в застосунку реалізована за допомогою Firebase Authentication. Коли користувач вводить свої дані для входу, клієнтська частина відправляє ці дані до Firebase, де вони обробляються, після чого користувач отримує токен автентифікації. Цей токен використовується для ідентифікації користувача на подальших етапах взаємодії з додатком. Крім цього, у проєкті інтегровано Google Sign-In, що дозволяє користувачам проходити авторизацію через свої облікові записи Google, спрощуючи процес входу.

Для збереження та роботи з даними використовується Firebase Firestore. Ця хмарна база даних дозволяє додатку читати й записувати інформацію, а також синхронізує зміни з усіма підключеними пристроями. Це забезпечує актуальність даних для всіх користувачів без необхідності вручну оновлювати інформацію.

Для зберігання зображень, наприклад, фотографій товарів або інших медіафайлів, у застосунку використовується Firebase Storage. Завантаження зображень організоване таким чином, що після їх вивантаження сервер надає посилання, яке використовується для відображення зображення в інтерфейсі користувача.

Разом із багатомодульною архітектурою та реактивним підходом MVI (Model-View-Intent), ці сервіси роблять застосунок масштабованим, ефективним і легким у підтримці.

3.3 Інструкція з використання застосунку

Для входу в мобільний застосунок (рис 3.1) користувач, який вже має зареєстрований обліковий запис, повинен ввести свою електронну адресу, пароль у відповідні поля. Електронна пошта повинна бути введена у правильному форматі, який включає унікальне ім'я користувача, символ "@", та доменну частину, наприклад, `username@example.com`. Це забезпечує коректну ідентифікацію користувача, або система відображає помилку про некоректний формат даних.

Пароль, який необхідно ввести у друге поле, повинен відповідати вимогам безпеки, містити не менше п'яти символів, серед яких можуть бути як літери, так і цифри або спеціальні символи, такі як @, #, або \$.

Якщо користувач ще не має облікового запису, він може створити його за допомогою посилання «Створити обліковий запис», яке знаходиться під кнопкою входу. Це перенаправить його на сторінку реєстрації (рис.3.4), де буде необхідно вказати додаткові дані, щоб зареєструватися в системі.

Якщо користувач забув свій пароль, він може натиснути на посилання «Забули пароль?». Це посилання відкриває процес відновлення пароля (рис 3.2), в якому користувачу потрібно буде вказати свою електронну адресу, на яку система відправить інструкції для відновлення доступу до облікового запису.

Після того, як користувач ввів коректні дані в поля електронної пошти та пароля, для підтвердження входу необхідно натиснути фіолетову кнопку «Увійти». Ця кнопка знаходиться під полями для введення даних. Якщо введені дані правильні, система перенаправить користувача на головну сторінку мобільного застосунку. Якщо введені дані неправильні, система покаже користувачу відповідну помилку.

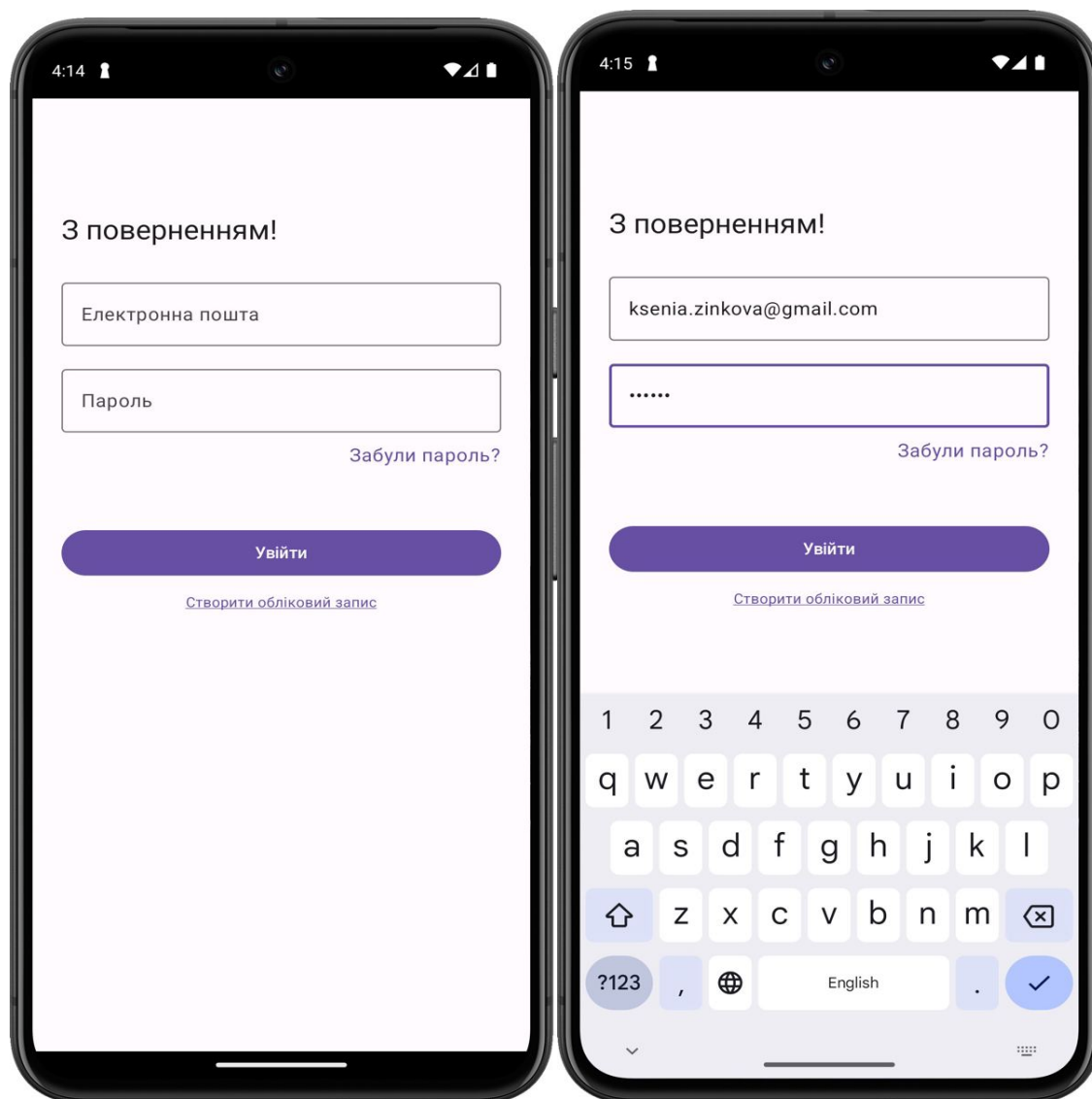


Рисунок 3.1 – Вхід до облікового запису

Також впроваджена функція відновлення пароля. Для цього на екрані входу обрати «Забули пароль?». Відкриється сторінка з полем для введення електронної пошти, пов'язаної з обліковим записом (рис. 3.2). У цьому полі користувач має ввести свою електронну адресу у форматі name@example.com.

Після введення електронної пошти, слід натиснути фіолетову кнопку «Надіслати», щоб отримати подальші інструкції щодо відновлення пароля.

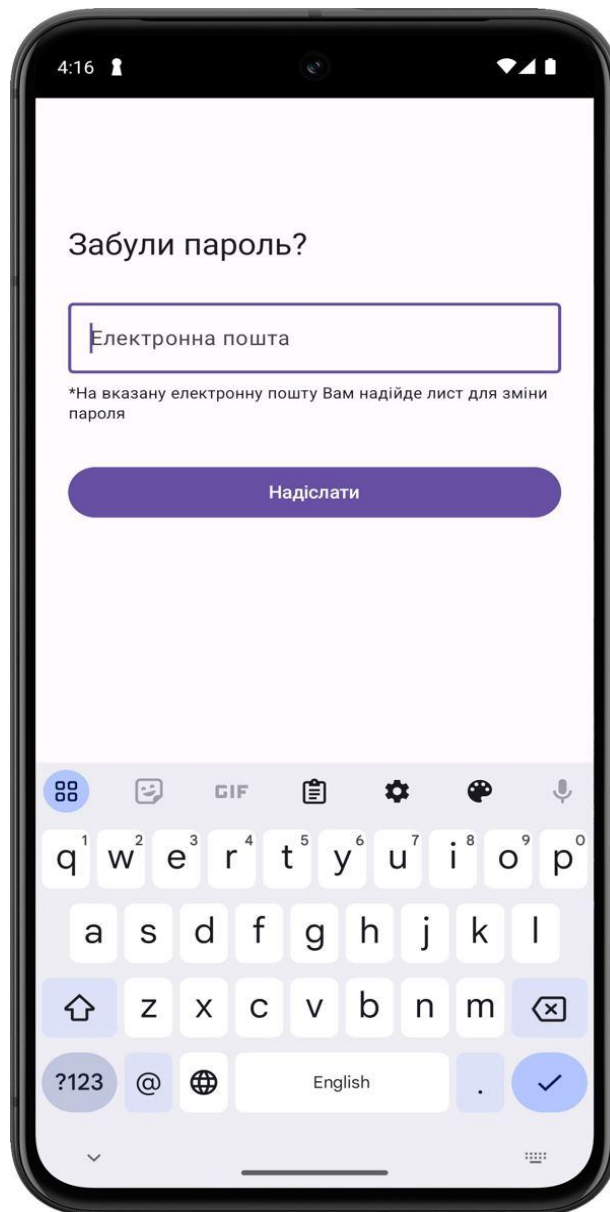


Рисунок 3.2 – Сторінка відновлення пароля від облікового запису

Після натискання кнопки «Надіслати» на сторінці відновлення пароля від облікового запису, система надсилає автоматичний лист на вказану електронну адресу. Лист містить посилання для скидання пароля (рис 3.3).

Користувач перевіряє свою електронну адресу та відкриває отриманий лист. В листі буде вказано інструкції, як відновити доступ до облікового запису, а також активне посилання для скидання пароля. Користувач має натиснути на це посилання, яке перенаправить його на встановлення нового пароля.

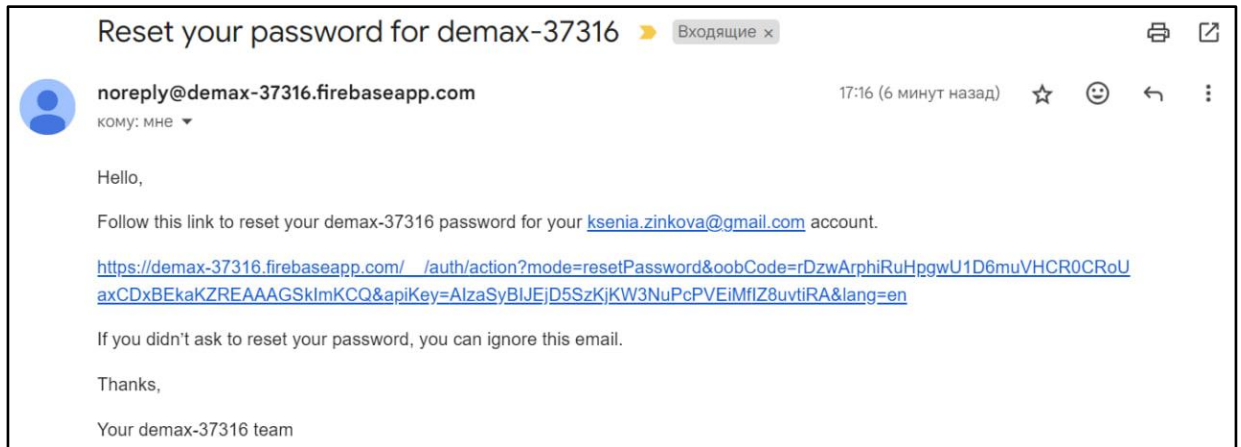


Рисунок 3.3 – Сторінка відновлення пароля від облікового запису

Для створення нового облікового запису в мобільному застосунку, користувач має заповнити кілька обов'язкових полів на відповідній сторінці створення облікового запису. Спочатку потрібно ввести своє ім'я у полі «Ім'я», після чого слід вказати електронну адресу у форматі name@example.com у полі «Електронна пошта».

Далі, користувачеві необхідно створити надійний пароль, що містить щонайменше 5 символів, та ввести його в поле «Пароль». Важливо, щоб пароль містив комбінацію літер і цифр для підвищення безпеки.

Для підтвердження правильності введеного пароля користувач повинен повторити його шляхом повторного введення у полі «Підтвердження паролю».

Після заповнення всіх полів користувач натискає кнопку «Створити», яка відправить дані для реєстрації нового облікового запису. Якщо всі дані введено правильно, обліковий запис буде створено, і користувач отримає доступ до функціоналу застосунку. Якщо користувач вже зареєстрований, натиснувши на «Увійти», він зможе перейти на сторінку входу.

На профілі користувача (рис 3.5) відображаються всі необхідні дані для редагування та перегляду особистої інформації користувача. Користувач може переглядати і оновлювати поля, характеристики профілю користувача.

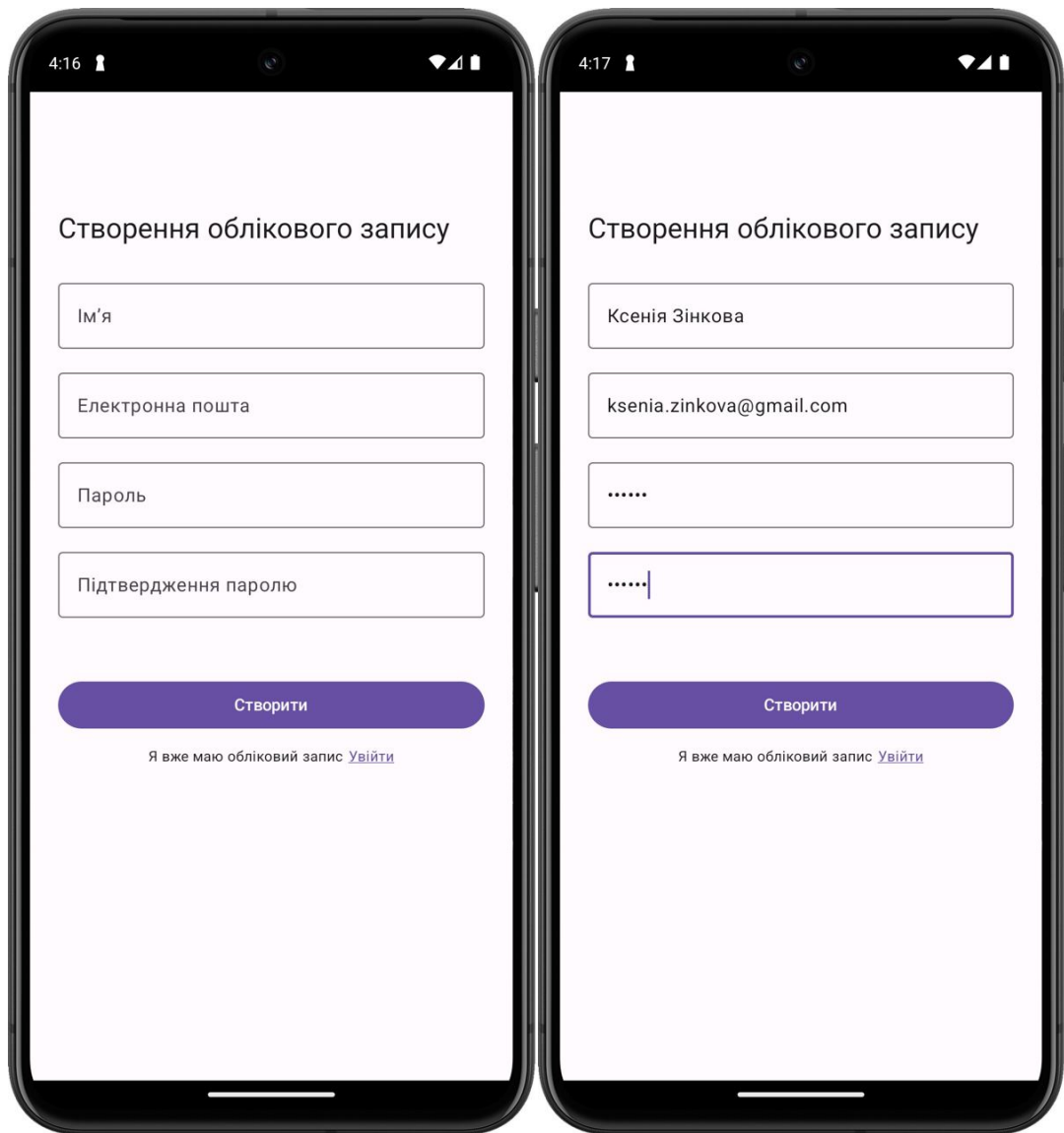


Рисунок 3.4 – Реєстрація облікового запису

Аватар користувача – зверху сторінки відображається фото профілю користувача. Якщо воно не завантажено, використовується стандартний аватар. Користувач може натиснути на аватар для його зміни, вибравши нове зображення зі свого пристрою.

ПІБ (прізвище, ім'я, по батькові) – це текстове поле, яке містить повне ім'я користувача. Наприклад, «Ksenia Zinkova». Ця інформація може бути редагована при потребі.

Електронна пошта – поле, в якому відображається електронна адреса користувача, наприклад, «ksenia.zinkova@gmail.com».

Номер телефону – поле, де користувач може переглядати та редагувати свій контактний номер телефону. Наприклад, «+380951234567».

Домашня адреса – у цьому полі користувач вказує свою адресу проживання у вільному форматі, наприклад: «Київ, вул. Хрещатик 10».

Про себе – поле для введення додаткової інформації про себе. Користувач може вказати свої навички, характеристики стану здоров'я, години коли він доступний для допомоги та можливі локації, алергії та іншу інформацію, на свій вибір. У цьому прикладі зазначено: «Знаю англійську мову, маю алергію на котів та медичну освіту.»

Спеціалізація – це випадуючий список, де користувач може обрати свої спеціалізації для роботи у фонді. Наприклад, «Психотерапія» або «Керування вантажівкою». Можна вибрати декілька варіантів.

Дата реєстрації – це поле автоматично відображає дату, коли користувач зареєструвався в системі, наприклад, «02/10/2024». Це поле є лише для перегляду і не редагується.

Участь у волонтерській діяльності – поле, яке показує кількість участі у волонтерських подіях, враховується як волонтерська допомога, так і допомога ресурсами.

Історія допомоги – це кнопка, яка відкриває список всіх подій, у яких користувач брав участь як волонтер, а також ресурсів, з якими він допомагав (рис.3.6). Вона допомагає відстежувати активність та статистику користувача у фонді.

Кнопка «Вийти з акаунту» – натиснувши цю кнопку, користувач може завершити роботу з обліковим записом і вийти із застосунку.

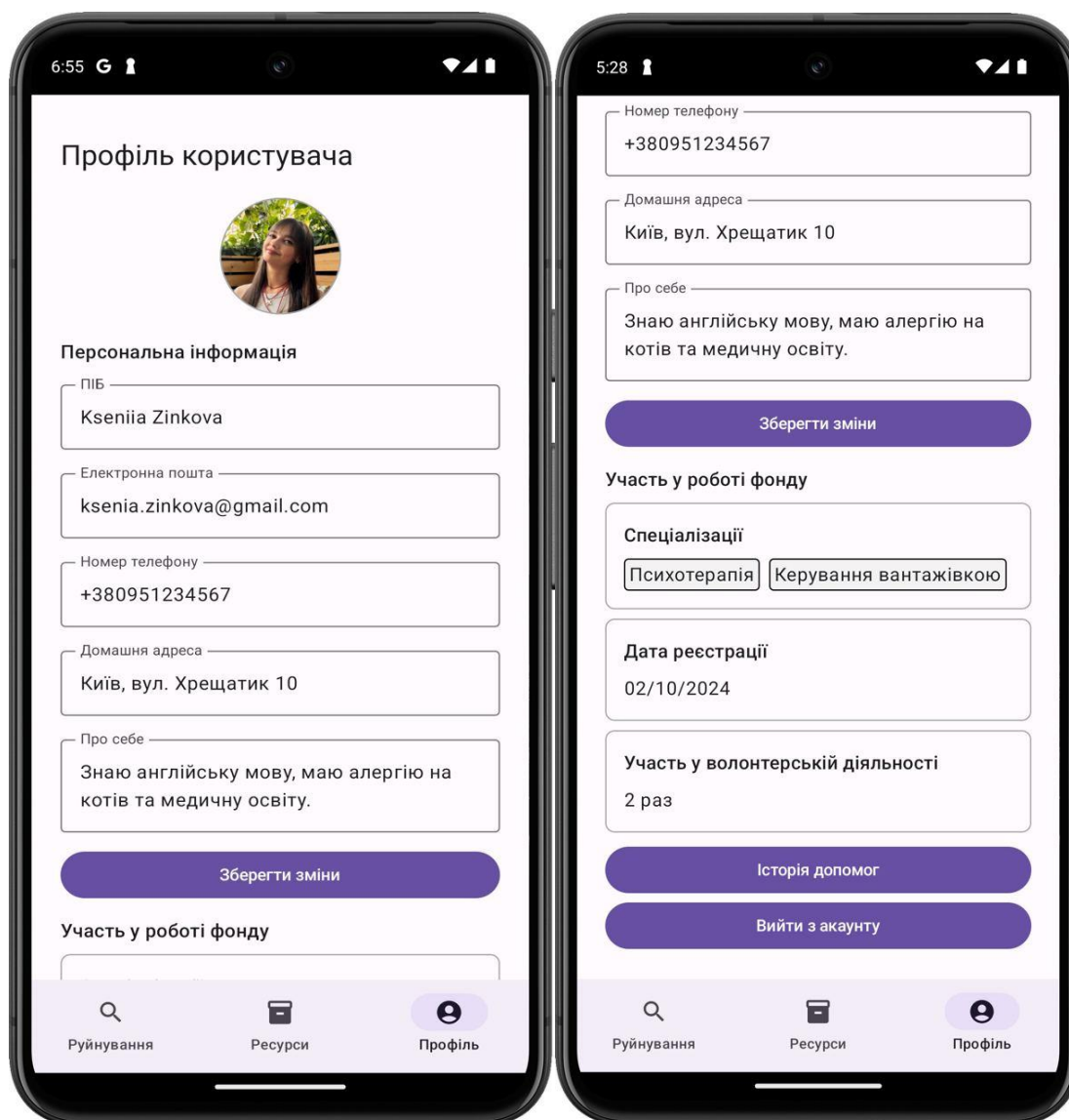


Рисунок 3.5 – Профіль користувача

Сторінка історії допомог користувача призначена (рис 3.6) для відображення усіх випадків, коли користувач надавав допомогу, як волонтерську, так і матеріальну допомогу з ресурсами за запитом. Ця сторінка надає зручний інтерфейс для відстеження історії участі в наданні допомоги.

Сторінка складається з карток подій допомоги – кожна допомога відображається у вигляді окремої картки, яка містить детальну інформацію про подію. Вона включає наступні поля:

а) дата руйнування – зверху картки вказана дата, коли сталася подія руйнування;

б) адреса руйнування – нижче дати вказується адреса місця, де сталося руйнування;

в) спеціалізація – поле, яке вказує на те, у якій ролі користувач надавав допомогу. Наприклад: «Медичний персонал», «Будівельні спеціалісти» тощо;

г) статус – важливе поле, що відображає поточний статус участі користувача у цій події. Статуси можуть бути різними:

1) схвалено (зеленим кольором) – означає, що допомога була прийнята та користувач успішно долучився до надання допомоги;

2) відхилено (червоним кольором) – означає, що користувач не був залучений до події;

3) очікує розгляду (жовтим кольором) – статус, що вказує на те, що допомога ще знаходиться на стадії розгляду.

Адміністратор може взаємодіяти з кожною карткою події для перегляду більш детальної інформації про участь або статус.

«Історія відгуків» (рис 3.7) є важливою частиною профілю користувача, де відображаються всі відгуки про волонтера, залишені іншими волонтерами або координаторами.

Цей розділ дозволяє користувачу бачити свою репутацію в системі, а також отримувати зворотний зв'язок на основі виконаних завдань. Кожен відгук представлений у вигляді картки, на якій вказано ім'я автора, дату, коли був залишений відгук, та зміст самого відгуку.

Завдяки наявності відгуків про історію роботи волонтерів від інших верифікованих користувачів системи, користувач з роллю адміністратор має можливість оцінити наскільки волонтер надійний та відповідальний, а також наскільки його навички та досвід відповідають потребам, що виникли внаслідок певного руйнування будівлі.

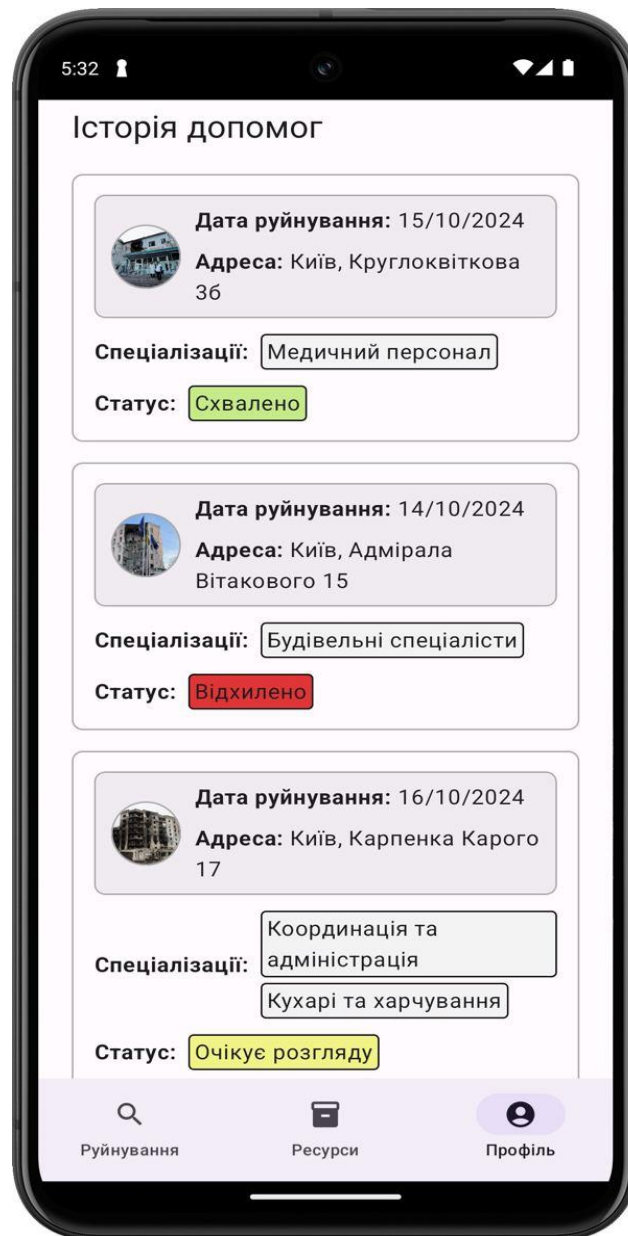


Рисунок 3.6 – Сторінка історії допомог користувача

Ці відгуки слугують індикатором якості виконаної роботи користувачем, оскільки вони допомагають створювати його репутацію та демонструють рівень довіри до нього в системі. Користувач не може редагувати чи видаляти ці відгуки, оскільки вони залишаються об'єктивним зворотним зв'язком від інших осіб.

Даний розділ може бути корисним для координаторів та організацій, які можуть оцінити компетентність і відповідальність волонтера на основі наданих відгуків.

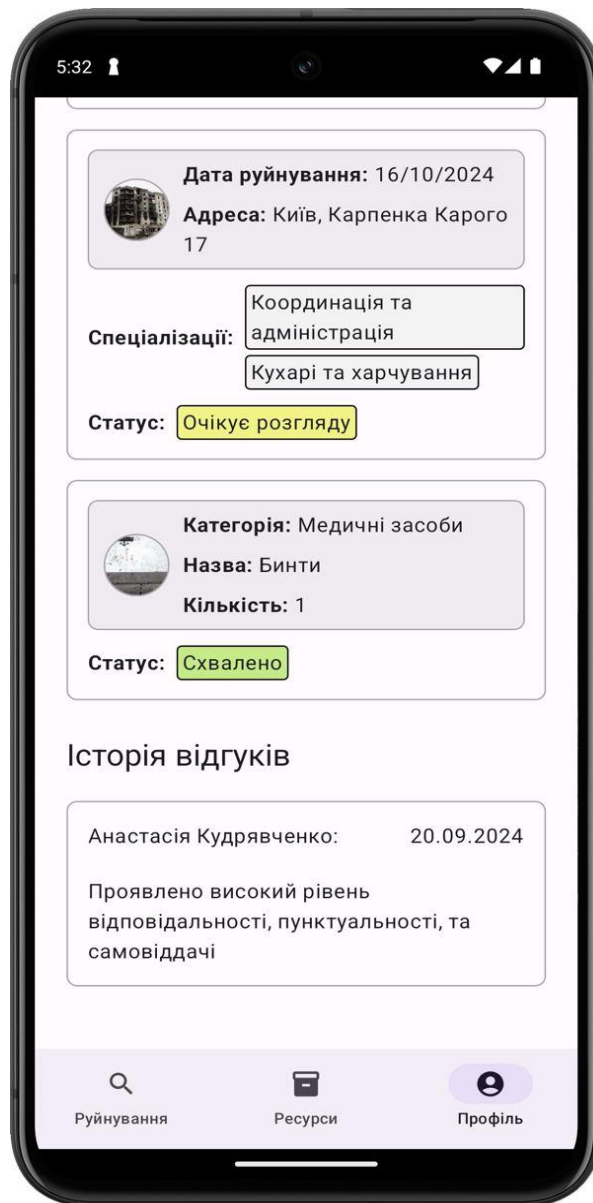


Рисунок 3.7 – Історія відгуків користувача

Сторінка «Каталог руйнувань» (рис. 3.8) надає користувачу можливість переглядати детальний список об'єктів, що постраждали внаслідок руйнувань. Кожен запис у каталозі подано у вигляді окремої картки, яка містить повну інформацію про кожен випадок руйнування. У верхній частині картки розташовані кнопки для сортування та фільтрування, що дозволяє користувачу зручно налаштувати відображення даних за різними критеріями, такими як потреба в ресурсах, волонтерах або спеціалізаціях.

Кожна картка включає тип будівлі, наприклад, «Медичний заклад» чи «Житловий будинок», а також адресу розташування об'єкта. У записі також зазначена дата руйнування, що дозволяє волонтерам і організаціям відстежувати час події.

Одним із важливих аспектів є відображення прогресу у покритті потреб у ресурсах та волонтерах, що відображено у вигляді відсоткового значення. Наприклад, потреба в ресурсах може бути позначена як 50% «у процесі», що вказує на поточний стан забезпечення об'єкта необхідними засобами.

Особливу увагу приділено переліку спеціалізацій, які потрібні на місці події. Наприклад, для певного об'єкта можуть бути необхідні медичний персонал, будівельні спеціалісти, логістика, кухарі чи юристи. Користувач може швидко ознайомитися з цими вимогами та зрозуміти, де його навички можуть бути найбільш корисними.

Статус кожного об'єкта відображає його актуальність. Наприклад, об'єкт може бути позначений як «Активне», відображає те що він наразі потребує допомоги та ще не повністю забезпечений ресурсами чи волонтерами. Така інформація є вирішальною для швидкого прийняття рішення волонтерами щодо їхньої участі в наданні допомоги.

У розділі «Каталог руйнувань» можна фільтрувати наявні руйнування за кількома критеріями (рис. 3.9), що робить процес пошуку відповідної інформації максимально зручним та швидким. Перший критерій фільтрації – це статус руйнування. Користувач може відображати лише «Активні» руйнування, що дозволяє зосередитися на тих будівлях, які наразі потребують допомоги.

Другий важливий параметр фільтрації – це спеціалізація, яка необхідна для надання допомоги.

Застосунок дозволяє вибрати кілька спеціалізацій одночасно, наприклад, медичний персонал, будівельні спеціалісти або логістика, що дозволяє швидко знайти ті об'єкти, де потрібна його конкретна допомога або волонтери з відповідними навичками.

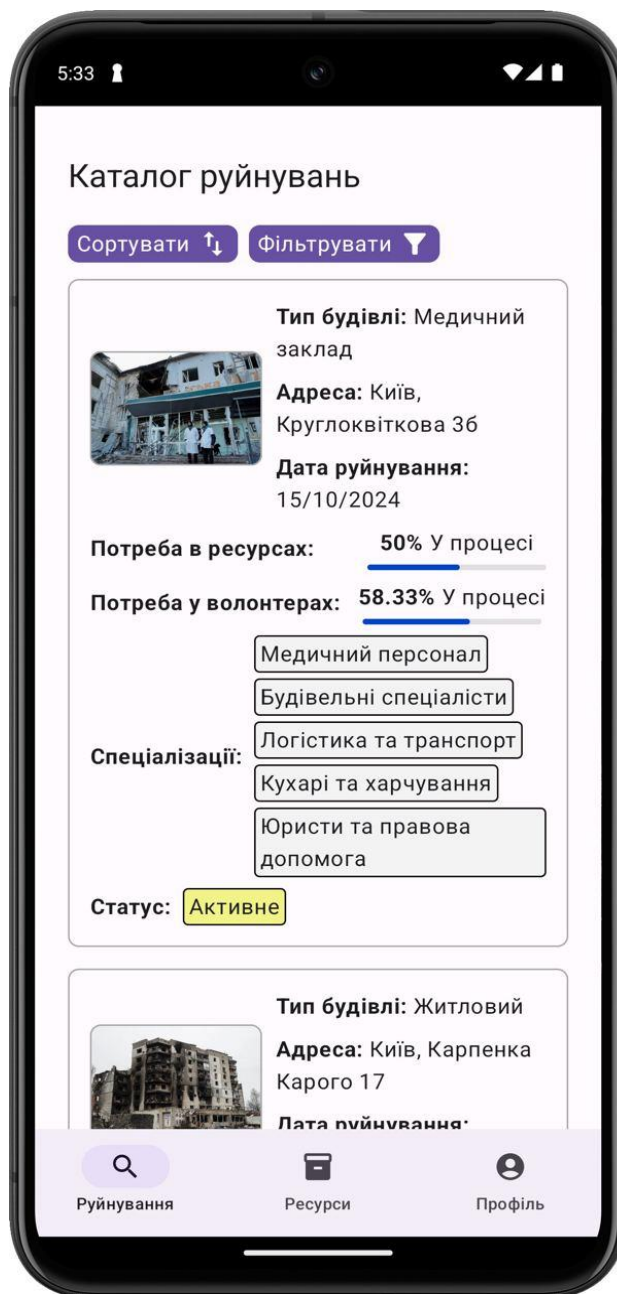


Рисунок 3.8 – Каталог руйнувань

Крім того, користувач може фільтрувати руйнування за типом будівлі, що також дозволяє обрати декілька варіантів одночасно. Наприклад, можна відображати лише медичні заклади, житлові будинки або адміністративні споруди. Така багатofункціональна система фільтрації допомагає оптимізувати пошук та забезпечує волонтерам більш точну інформацію про об'єкти, що потребують допомоги відповідно до їх навичок та ресурсів.

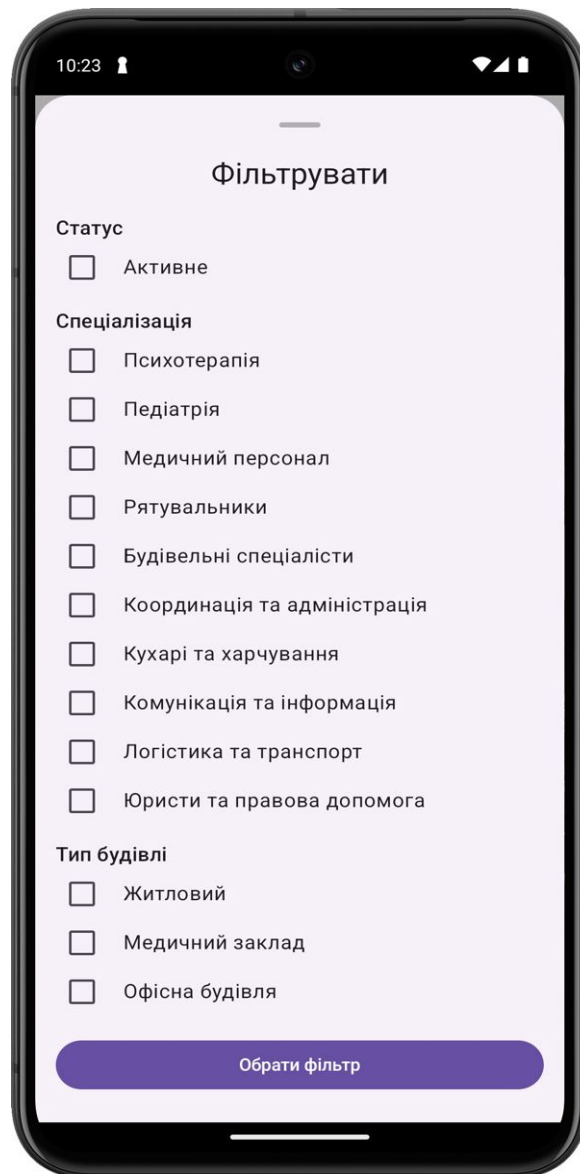


Рисунок 3.9 – Фільтрація записів каталогу руйнувань

У «Каталозі руйнувань» передбачена можливість сортування для більш ефективного перегляду списку об'єктів (рис. 3.10). Користувач може сортувати руйнування за двома ключовими параметрами: за пріоритетом та за датою руйнування.

Сортування за пріоритетом дозволяє користувачеві спершу бачити ті будівлі, які мають найбільшу важливість для отримання допомоги, базуючись на ступені руйнування, кількості постраждалих або інших критеріях. Це забезпечує фокусування уваги на найбільш критичних об'єктах.

Сортування за датою руйнування дає можливість впорядкувати об'єкти за хронологією подій, що дозволяє користувачеві побачити найновіші руйнування або відстежити інформацію про більш давні події. Це корисно, якщо волонтер або організація бажає реагувати на свіжі запити або перевірити, як прогресує допомога для тих будівель, які вже тривалий час знаходяться у стані руйнування.

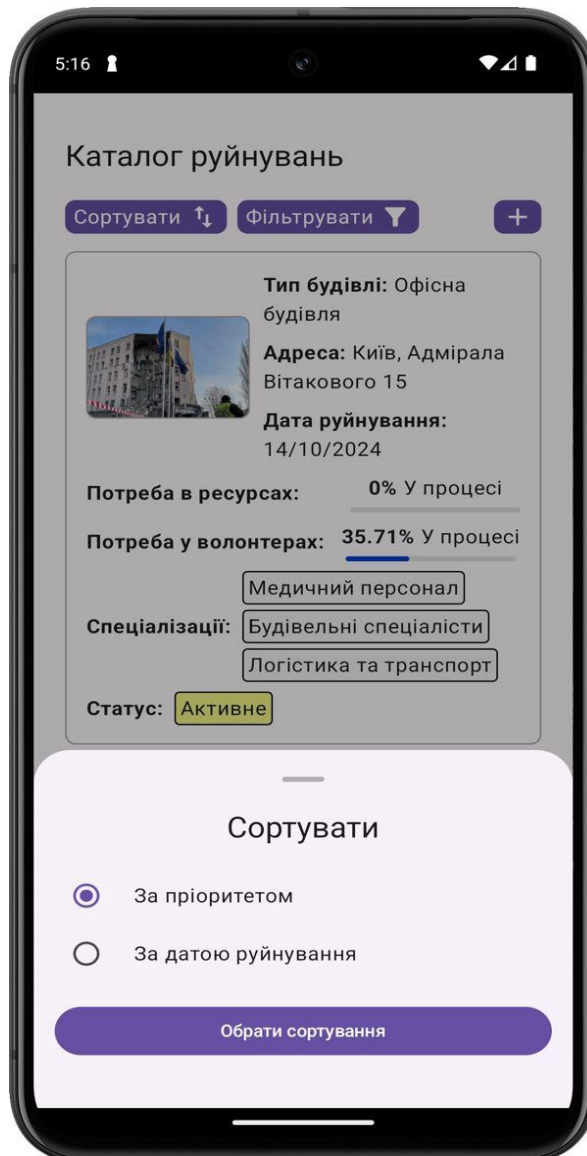


Рисунок 3.10 – Сортування записів каталогу руйнувань

Картка руйнування – це детальна сторінка, яку можна відкрити з каталогу руйнувань, щоб отримати всю необхідну інформацію про конкретний об'єкт. У верхній частині картки відображається фото будівлі, що дозволяє користувачу

візуально оцінити стан об'єкта. Поруч із зображенням вказується тип будівлі (наприклад, житловий будинок або медичний заклад), а також точна адреса, де сталося руйнування.

Далі вказано масштаб руйнування, який включає кількість зруйнованих поверхів та під'їздів. Картка також містить відсотковий показник загального руйнування будівлі, що дає уявлення про серйозність пошкоджень. Інформація про дату руйнування додає контекст для розуміння того, скільки часу минуло з моменту катастрофи.

Окрім цього, картка містить опис ситуації, який може включати додаткові деталі про причини руйнування, специфіку будівлі та інші важливі факти, що стосуються об'єкта.

Особливе місце у картці займає розділ, присвячений потребам у волонтерах. Тут перераховуються необхідні спеціалізації, наприклад, медичний персонал, будівельники або фахівці з логістики. Для кожної зі спеціалізацій відображається прогрес у збиранні волонтерів за допомогою прогрес-бару, де вказана кількість вже залучених людей та кількість, яка ще потрібна. Статус кожної потреби відзначається як "у процесі" або "завершено", що дозволяє швидко оцінити, де ще необхідна допомога.

У нижній частині картки знаходиться кнопка "Надати волонтерську допомогу". Вона перенаправляє користувача на форму, де може вказати свою готовність допомогти та заповнити інформацію про власні можливості й спеціалізацію, яку він може надати.

Форма, що відкривається після натискання кнопки "Надати волонтерську допомогу" (рис. 3.12), створена для того, щоб волонтер міг швидко й зручно запропонувати свою допомогу.

Перше поле у формі дозволяє вибрати дату, коли волонтер зможе приїхати на місце руйнування. Це дає можливість координації з іншими учасниками процесу й планування допомоги відповідно до реальних можливостей волонтера.

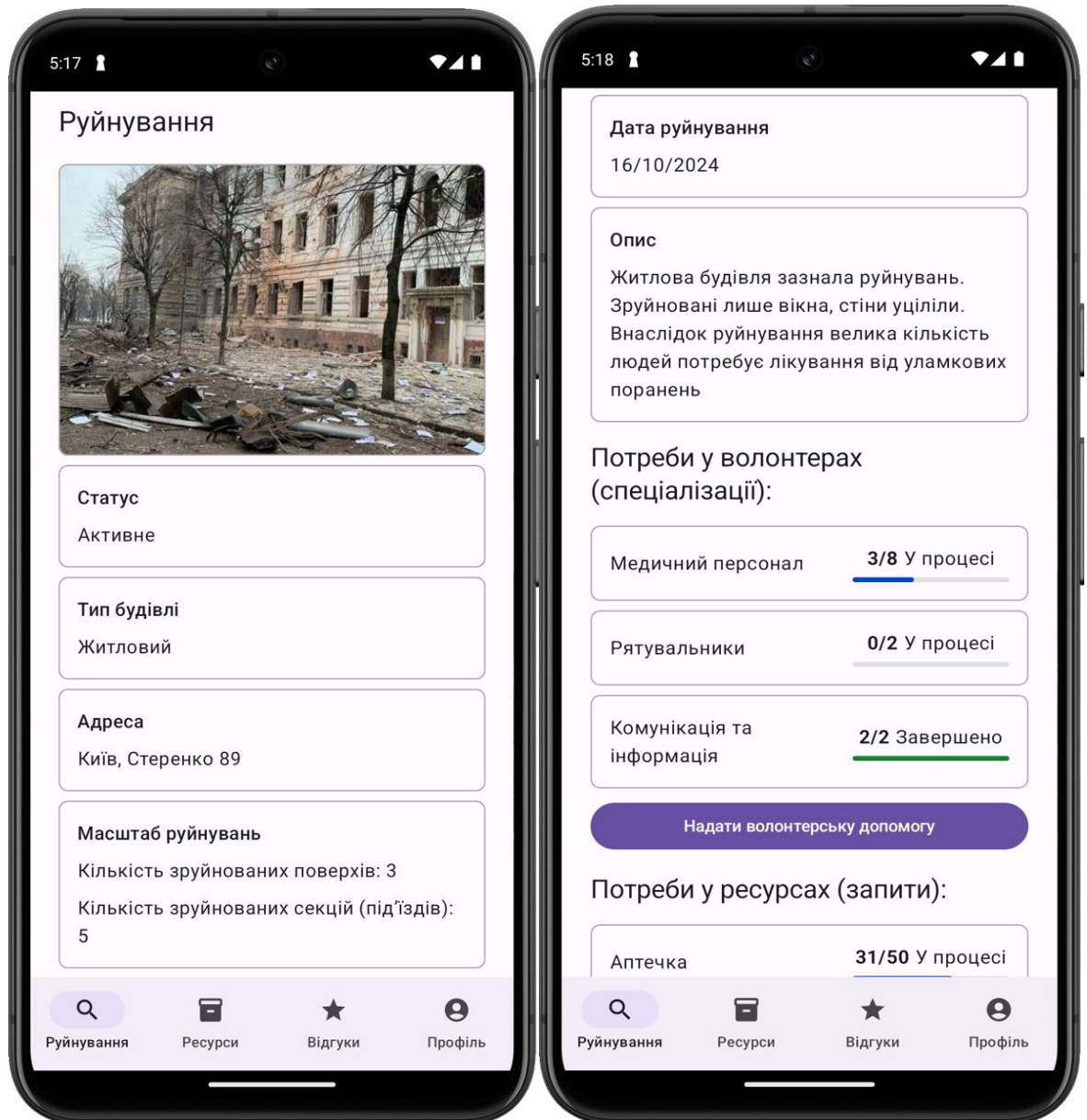
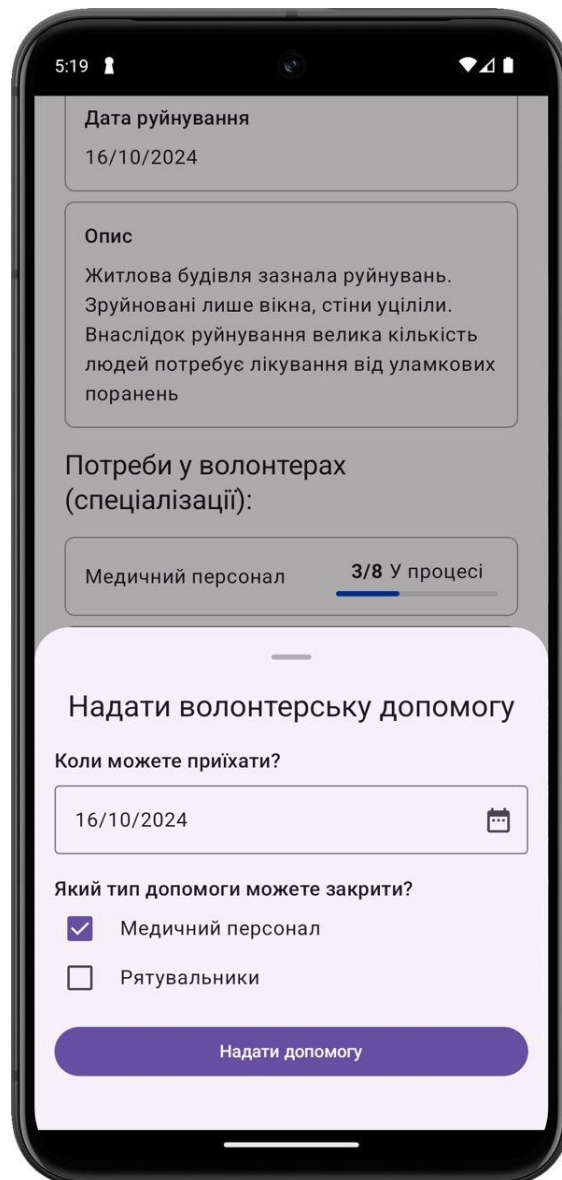


Рисунок 3.11 – Картка руйнування

Нижче відображається список спеціалізацій, потреба у яких по даному руйнуванню ще не закрита і знаходиться "в процесі". Це можуть бути такі спеціалізації, як медичний персонал, будівельники, фахівці з логістики, кухарі чи юридична допомога, залежно від потреб конкретного руйнування. Волонтер може обрати одну або кілька спеціалізацій, в яких він готовий допомогти, що дозволяє максимально точно адаптувати його можливості під поточні запити.

У формі також розміщена кнопка "Надати допомогу", яка завершує процес заповнення. Після натискання цієї кнопки волонтер надсилає запит на надання

своєї допомоги, який автоматично передається до системи. Цей запит містить інформацію про обрану дату та спеціалізації, з якими волонтер готовий допомогти.



The screenshot shows a mobile application interface for providing volunteer assistance. At the top, the status bar displays the time 5:19 and various icons. The main content area is divided into several sections:

- Дата руйнування:** 16/10/2024
- Опис:** Житлова будівля зазнала руйнувань. Зруйновані лише вікна, стіни уціліли. Внаслідок руйнування велика кількість людей потребує лікування від уламкових поранень
- Потреби у волонтерах (спеціалізації):**
 - Медичний персонал: 3/8 У процесі
- Надати волонтерську допомогу:**
 - Коли можете приїхати?: 16/10/2024
 - Який тип допомоги можете закрити?:
 - Медичний персонал
 - Рятувальники
 - Надати допомогу

Рисунок 3.12 – Форма надання волонтерської допомоги

Після успішної відправки запиту волонтер отримає підтвердження (рис. 3.13).

У користувача з роллю адміністратора в застосунку є спеціальна функція модерації відгуків, що дозволяє схвалювати або відхиляти відгуки на надану волонтерську чи матеріальну допомогу. Для цього адміністратору доступний окремий каталог відгуків (рис. 3.13), який містить повний перелік усіх отриманих

відгуків. Перейти на каталог відгуків можна натиснувши окрему кнопку на панелі навігації, що доступна лише адміністратору.

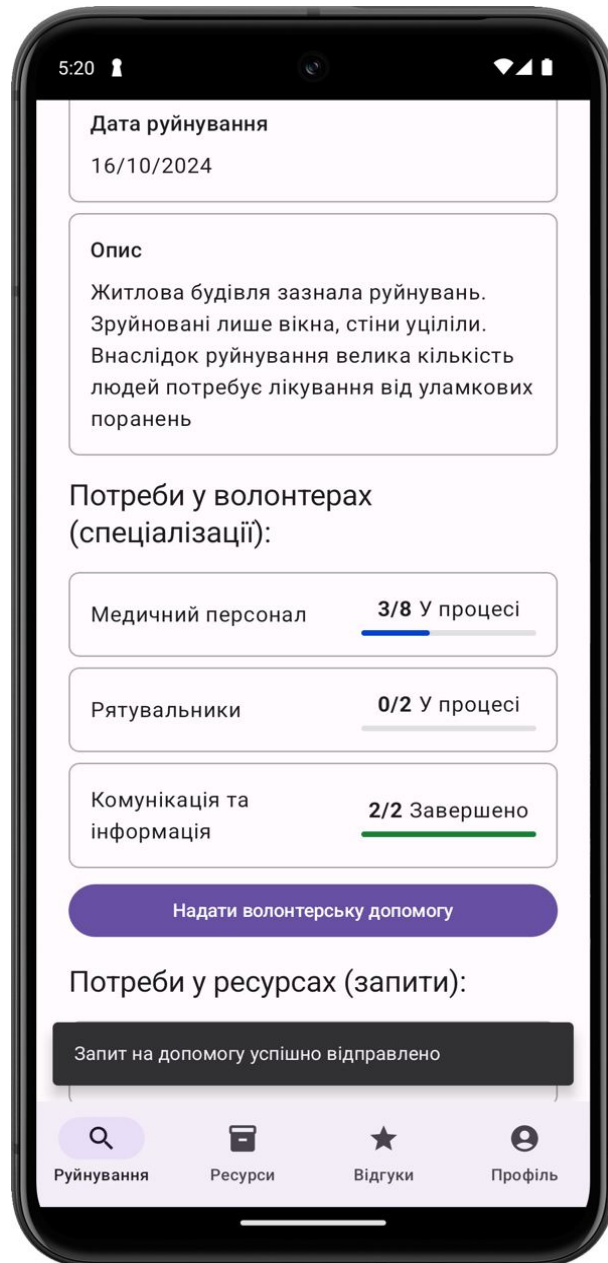


Рисунок 3.12 – Форма надання волонтерської допомоги

Кожен відгук у каталозі представлений у вигляді окремої картки, яка включає наступну інформацію: ім'я та фото користувача, що отримав відгук, з можливістю переходу на його профіль для перегляду більш детальних даних. У профілі

доступна історія допомог цього користувача, його попередні відгуки, що дозволяє отримати повну картину його волонтерської діяльності.

Крім того, у відгуку відображається ресурс або волонтерський запит, на який був отриманий відгук, разом із фото, датою та адресою відповідного руйнування. Також вказані спеціалізації, у яких користувач допомагав, і статус відгуку, що дає змогу зрозуміти, на якому етапі знаходиться допомога.

Адміністратор може переглянути деталі кожного відгуку та прийняти рішення про його схвалення або відхилення.

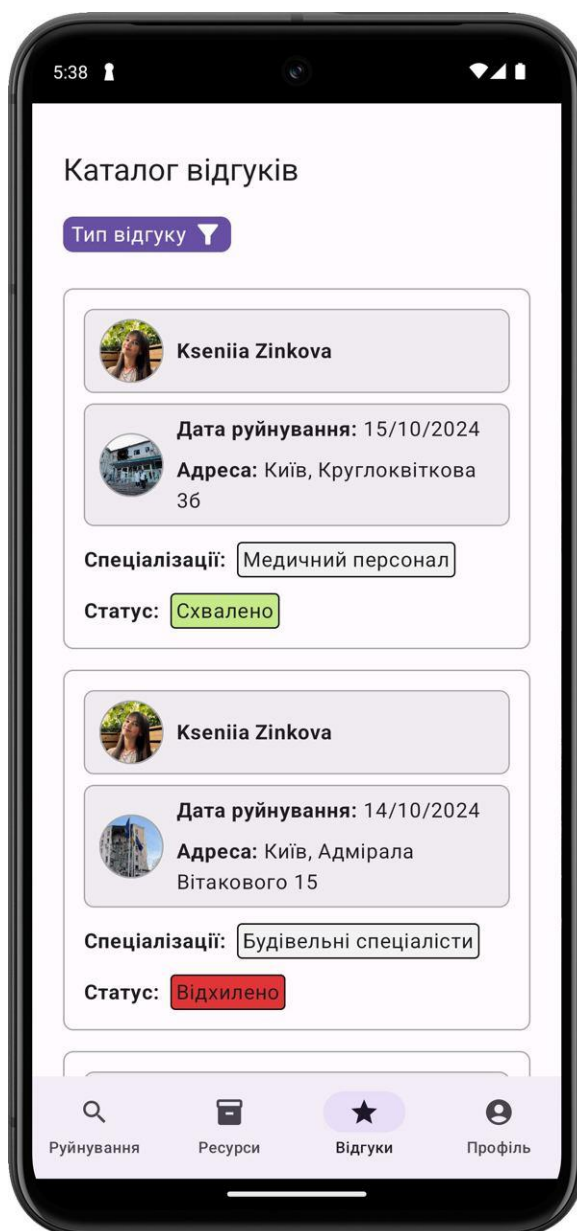


Рисунок 3.13 – Каталог відгуків на запити про допомогу

Якщо руйнування перебуває у статусі "активне", тобто набір волонтерів ще триває, на картці відгуку про допомогу відображаються дві кнопки для адміністратора – "Прийняти" та "Відхилити" (рис. 3.14). Ці кнопки дозволяють адміністратору оперативно схвалювати або відхилити відгуки користувачів. Коли адміністратор натискає на кнопку "Прийняти", відгук схвалюється і стає видимим у профілі користувача, а також може бути врахованим у статистиці допомог. Якщо адміністратор обирає кнопку "Відхилити", відгук буде відхилено, та він збережеться у профілі волонтера з відповідним статусом.

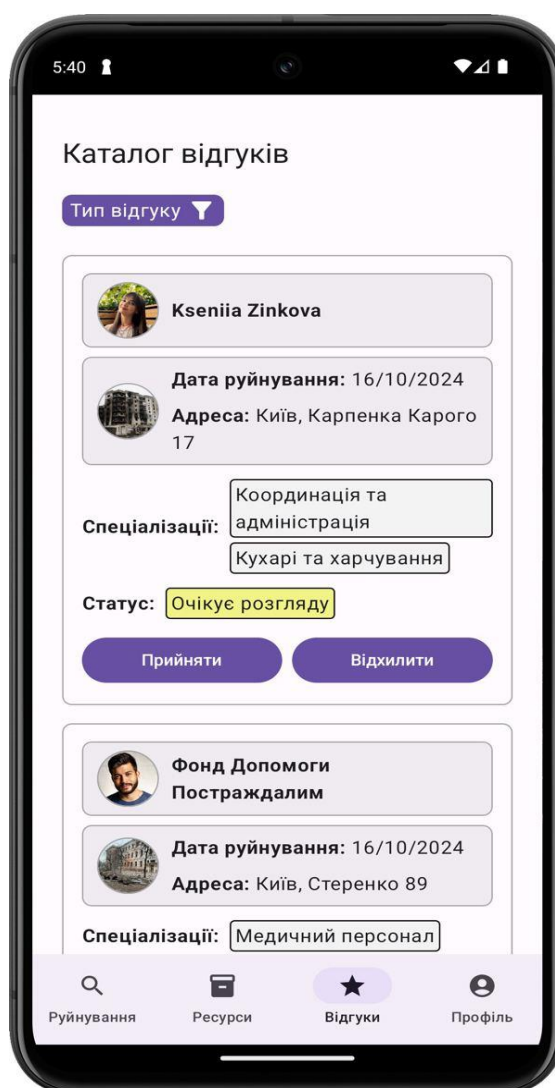


Рисунок 3.14 – Можливість прийняти/відхилити відгук волонтера на допомогу

В каталозі відгуків адміністратора передбачена можливість фільтрації за типом відгуку. Адміністратор може обирати відгуки, що стосуються або матеріальної допомоги (ресурсів), або волонтерської допомоги. Це дозволяє зосередитися на конкретному типі відгуків для більш ефективного керування процесом схвалення чи відхилення. Наприклад, можна переглядати лише відгуки щодо надання ресурсів або лише ті, що стосуються волонтерської допомоги, що спрощує адміністрування при великій кількості запитів.

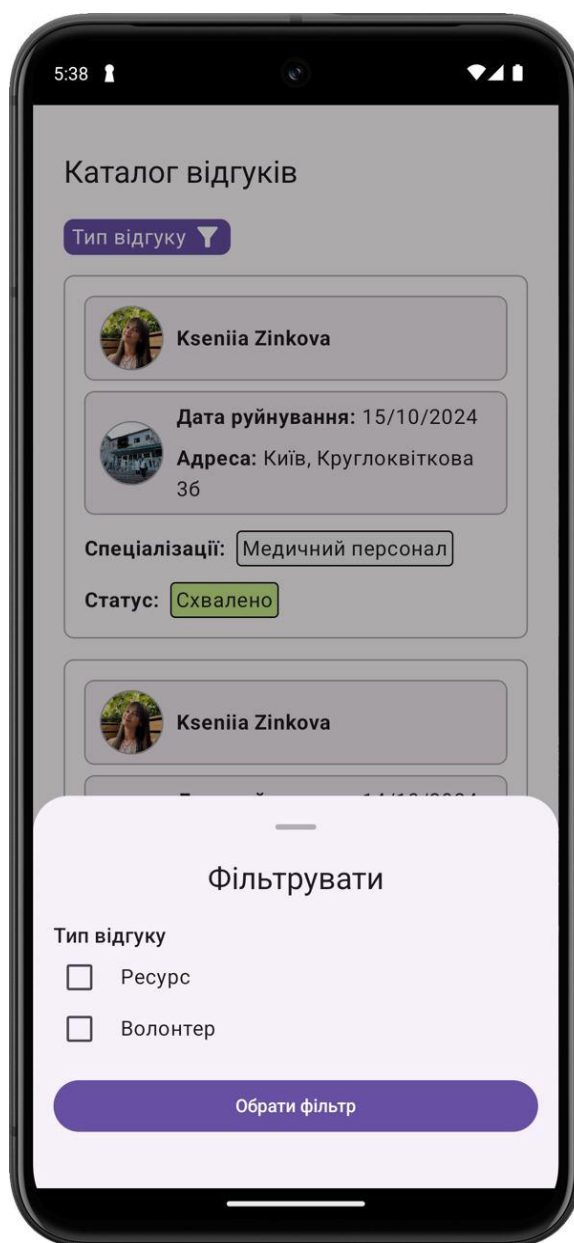


Рисунок 3.15 – Фільтрація каталогу відгуків на запити про допомогу

Також, у користувача з роллю адміністратор у застосунку є можливість створювати руйнування. Для цього, у каталозі руйнувань, необхідно натиснути на кнопку створення, що доступна лише користувачу з роллю Адміністратор (рис. 3.16).

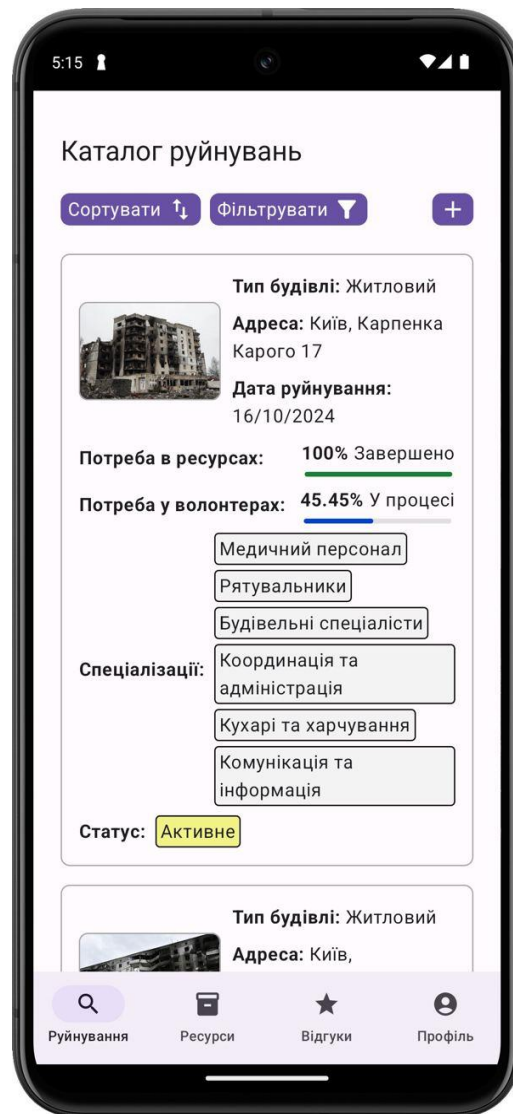


Рисунок 3.16 – Кнопка створення руйнування для адміністратора у каталозі руйнувань

Сторінка створення руйнування (рис. 3.17) дозволяє адміністратору або відповідальній особі додати нове руйнування до системи з усіма необхідними деталями. Візуально вона схожа на сторінку перегляду руйнування, однак має

кілька додаткових полів для введення інформації, яка важлива для математичної моделі розрахунку пріоритету надання допомоги.

Сторінка створення руйнування має аналогічну до перегляду руйнування структуру. На ній можна завантажити фото, вказати тип будівлі (житлова, лікарня тощо), зазначити адресу, вказати масштаб руйнувань, зокрема кількість зруйнованих поверхів, кількість зруйнованих під'їздів, а також відсоток руйнування будівлі.

Дата руйнування та його опис також є важливими параметрами, які потрібно вказати.

Додатково до цих полів, на сторінці створення руйнування є опції для позначення того, чи є будівля історичною пам'яткою, що важливо для пріоритетизації, адже такі будівлі можуть мати підвищений пріоритет через їхню культурну та історичну цінність.

Ще одне важливе поле – інформація про наявність небезпечних речовин у будівлі, що також впливає на розрахунок пріоритету, адже це може становити додаткову загрозу як для волонтерів, так і для навколишнього середовища.

Після заповнення всіх цих даних, система використовує інформацію для автоматичного розрахунку пріоритету надання допомоги, враховуючи всі вказані параметри – історичну цінність, небезпечні речовини, масштаби руйнування та інші ключові характеристики.

На сторінці створення руйнування, окрім стандартних полів, є також кнопка "Уточнення ресурсів", яка відкриває форму для детального введення як матеріальних, так і волонтерських ресурсів (рис. 3.18).

При натисканні на цю кнопку відкривається спеціальна форма, де Адміністратор може вказати кількість необхідних пакетів матеріальної допомоги, а також кількість волонтерів для кожної необхідної спеціалізації.

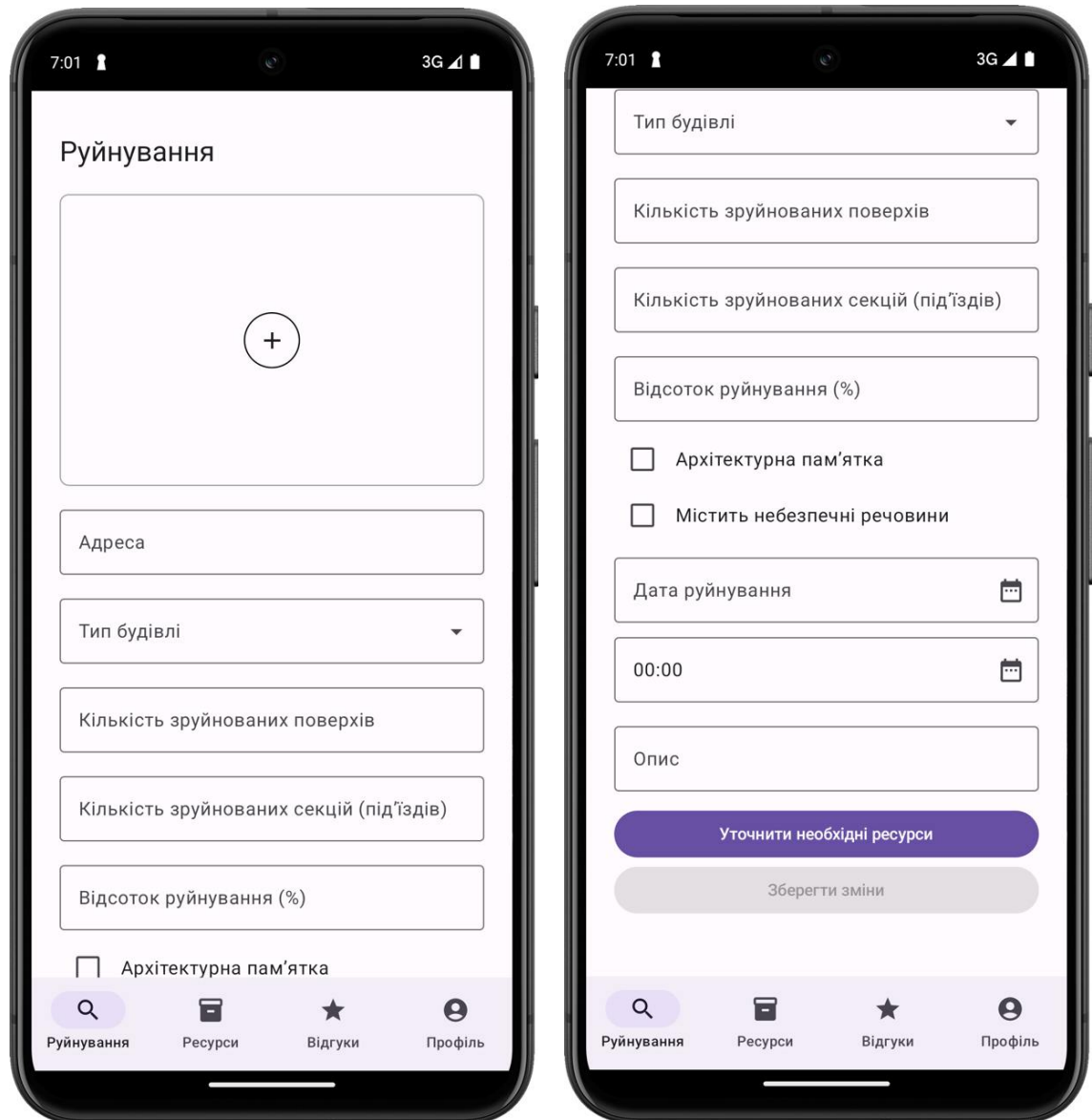


Рисунок 3.17 – Сторінка створення руйнування

Форма структурована таким чином, що для кожної спеціалізації (наприклад, рятувальники, медики, будівельники) є окремий запис.

За замовчуванням кількість для кожної спеціалізації проставлена як "нуль", але користувач може змінити це значення відповідно до потреб конкретного руйнування. Це дозволяє точно вказати, скільки волонтерів з кожної спеціалізації необхідно, щоб ефективно організувати допомогу.

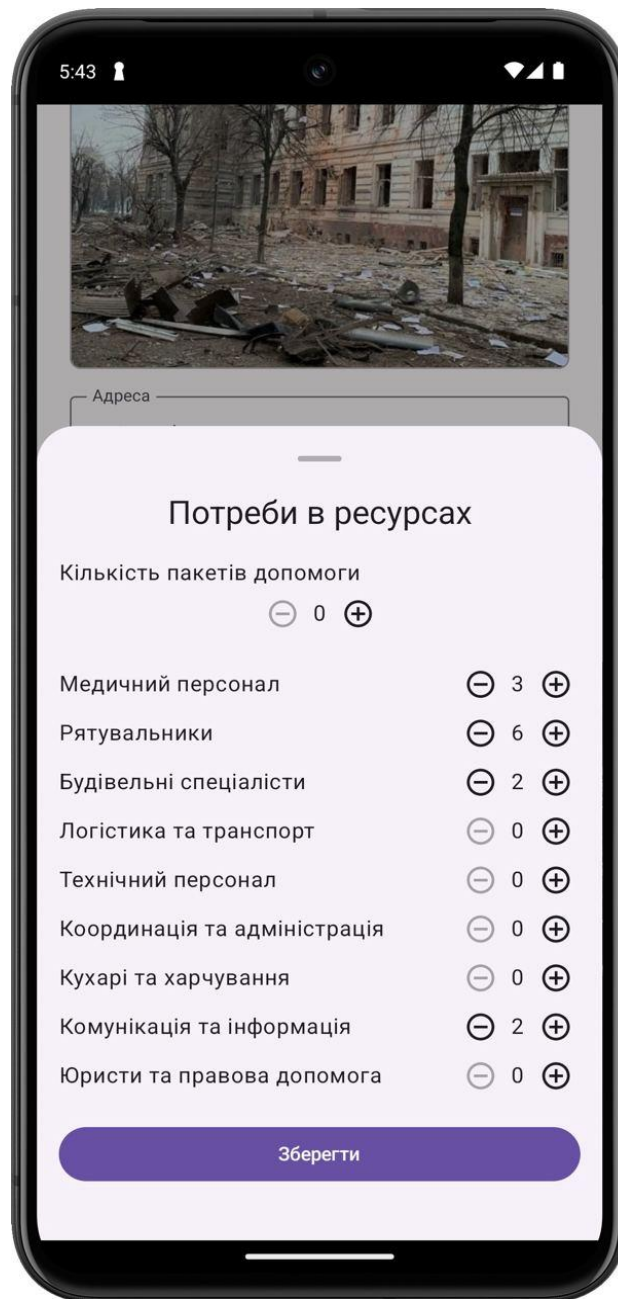


Рисунок 3.18 – Уточнення потреби у ресурсах для створення руйнування

На рисунку 3.19 зображено приклад обробки помилок у системі. А саме, реакція системи на спробу реєстрації за не унікальною адресою електронної пошти, за якою вже створено обліковий запис користувача у системі. У такому випадку система відображає відповідне повідомлення про помилку, яке інформує користувача про те, що введена адреса вже використовується.

Цей механізм спрямований на запобігання дублюванню облікових записів і забезпечення безпеки даних користувачів.

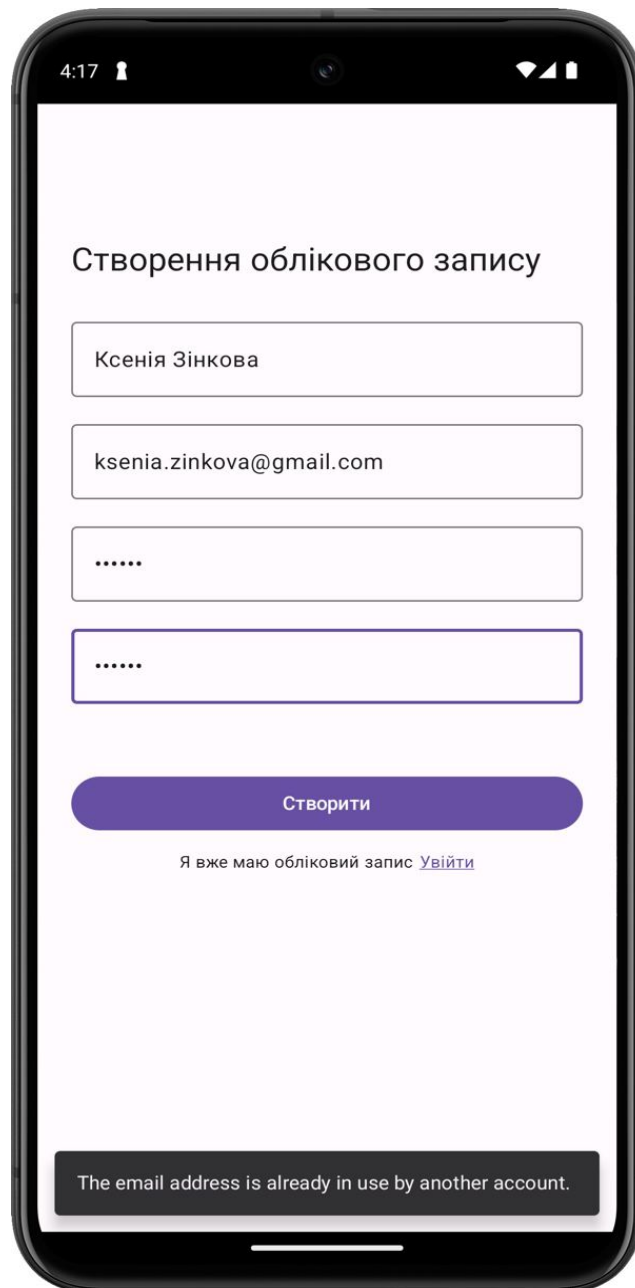


Рисунок 3.19 – Приклад обробки помилки – не унікальна електронна пошта при реєстрації у системі

Висновки до розділу 3

У розділі було розглянуто ключові засоби та технології, використані для розробки мобільного застосунку. Спочатку проведено аналіз середовища розробки, що включає вибір програмного інструментарію, зокрема середовище Android Studio, яке забезпечує повний набір інструментів для створення ефективних

мобільних додатків. Обґрунтовано вибір мови програмування Kotlin, яка забезпечує високий рівень безпеки типів і зручну інтеграцію з Java-бібліотеками, що сприяє більш швидкій і надійній розробці. Також розглянуто технології управління базою даних і аутентифікацією, зокрема використання Firebase Firestore для зберігання даних та забезпечення автентифікації користувачів, що гарантує швидкий доступ і захищеність інформації. Додатково, розкрито ключові технології, такі як Gradle, Koin, MviKotlin, Coil та інші інструменти, які оптимізують процес розробки, управління залежностями, організацію багатопотоковості та роботу з графікою.

Окремо описано архітектуру програмного забезпечення, що демонструє модульність та підтримку масштабованості додатку.

На завершення розділу представлено інструкцію з використання застосунку, що надає користувачам покрокові вказівки для комфортної роботи з додатком.

Таким чином, розділ наочно відображає комплексний підхід до реалізації програмного забезпечення та його технічних рішень, що сприяє високій функціональності та зручності кінцевого продукту.

4. РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП ПРОЄКТУ

Розглянемо поняття стартапу. Це новостворена компанія, яка прагне впровадити на ринок інноваційний продукт або послугу, націлюючись на швидкий розвиток і масштабування. Такі компанії часто діють у новітніх галузях і здатні досягти значних успіхів, але водночас вони стикаються з високим рівнем ризику.

Більше ніж 70% стартапів не виживають на ринку, що зумовлено низкою причин. Серед основних факторів невдачі можна виділити відсутність попиту на запропонований продукт, недостатнє фінансування для продовження розробки, внутрішні конфлікти в команді, слабку конкурентоспроможність, неправильне ціноутворення та недосконалу бізнес-модель.

На основі цих причин були виділені ключові аспекти для досягнення успіху стартапу:

- глибокий аналіз ринкових потреб;
- детальне фінансове планування;
- наявність компетентної та досвідченої команди;
- здатність адаптуватися до змінних умов ринку та забезпечення достатнього рівня інвестицій.

4.1 Опис ідеї проєкту

Мета опису ідеї стартап проєкту – сформулювати основні ідеї та цілі розробки, зробивши їх зрозумілими як для інвесторів і потенційних партнерів, так і для учасників команди стартапу. Такий опис слугує відправною точкою для подальшого формування бізнес-плану та розроблення стратегії розвитку проєкту, розглянемо його у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Опис ідеї стартап-проєкту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Розробка мобільного застосунку для пошуку волонтерів у разі руйнування будинків	Волонтерські організації, громадські активісти	Забезпечення швидкої та ефективної організації допомоги в разі надзвичайних ситуацій; зменшення часу на пошук волонтерів; покращення координації між постраждалими та волонтерами
	Індивідуальні користувачі	Підвищення рівня безпеки та надійності під час отримання допомоги; можливість обирати волонтерів за відгуками та рейтингами, що забезпечує додаткову довіру та прозорість
	Соціальні служби	Сприяння оперативному реагуванню на надзвичайні ситуації; зменшення навантаження на державні служби завдяки залученню громадських активістів та

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
		волонтерів

Цей проєкт спрямований на створення інноваційного рішення для організації волонтерської допомоги у разі руйнувань. Застосунок має на меті забезпечити швидке знаходження кваліфікованих волонтерів, які можуть оперативно реагувати на потреби постраждалих, водночас надаючи користувачам можливість обирати найбільш відповідальних та досвідчених помічників. Система автоматизує процес відбору та взаємодії волонтерів, що підвищує ефективність допомоги та знижує ризик шахрайства.

Розроблювана система є унікальною у своїй сфері, не маючи прямих аналогів на ринку. Вона може виконувати завдання, які наявні рішення здатні забезпечити лише частково або з додатковими налаштуваннями. Хоча існують схожі продукти з певними функціональними можливостями, їх варіативність та допоміжний функціонал часто обмежений, вони спрямовані на волонтерство та взаємодопомогу загалом, а не при руйнуванні будівель.

Таблиця 4.2 – Визначення та аналіз Техніко-економічних характеристик ідеї характеристик ідеї проєкту, порівняно з аналогами

№	Техніко - економічні характеристики ідеї	(потенційні) товари/концепції аналогів				W	N	S
		Проєкт	Волонтерська платформа	YesHelp	Волонтер			
1	Верифікація	Історія відгуків,	Є особистий профіль, але	Є можливіс	Відсутня інформація			+

№	Техніко - економічні характеристики ідеї	(потенційні) товари/концепції аналогів				W	N	S
		Проект	Волонтерська платформа	YesHelp	Волонтер			
	інформації про досвід волонтера	історія допомог, верифікація Адміністратором	відсутня верифікація	ть прикріпити документи, що посвідчують особу	я про Волонтерів			
2	Пріоритизація заявок на допомогу	Автоматизований алгоритм пріоритизації по конфігураційним параметрам	Лише сортування за вподобаннями волонтера					+
3	Відсутність витрат за використ	Плата відсутня, може бути	Лише добровільні пожертви	Частина функціоналу, привілеї у	Лише добровільні пожертви			+

№	Техніко - економічні характеристики ідеї	(потенційні) товари/концепції аналогів				W	N	S
		Проект	Волонтерська платформа	YesHelp	Волонтер			
	ання, окрім добровільних пожертв	впровадження, на розгляд замовника		застосунок у платні				
4	Верифікація заявок на допомогу, проектів	Функціонал обов'язкової верифікації Адміністратором	Заявки верифікуються Адміністраторами	Заявки відсутні, без допомоги Адміністратора, користувачі пишуть один одному за інформацією профіля	Повністю відсутня, Адміністратор може лише видалити заявку за скаргу			+
5	Націленість на	Одна з перших	Ескалації, пріоритет,	Повна відсутність	Ескалації, пріоритет,			+

№	Техніко - економічні характеристики ідеї	(потенційні) товари/концепції аналогів				W	N	S
		Проект	Волонтерська платформа	YesHelp	Волонтер			
	термінову допомогу	цілей - пришвидшення пошуку Волонтерів у НС	додаткові сповіщення відсутні, але можна привертати увагу Волонтерів фото і заголовком запиту	тєскалац ій, потребуючий допомоги самостійно пише волонтерам	додаткові сповіщення відсутні, але можна привертати увагу Волонтерів фото і заголовком запиту			
6	Мобільний інтерфейс	Так	Ні	Так	Ні		+	

Як показано в таблиці 4.2, система, що розробляється, має суттєві переваги у виконанні завдань, специфічних для предметної області. Вона значно переважає конкурентів за такими критеріями, як реєстрація та облік даних, автоматизація створення запитів, підтримка мобільного інтерфейсу, пріоритизація порядку надання термінової допомоги. Хоча в деяких аспектах, таких як варіативність використання, система може поступатися, її унікальність і можливість заповнити конкретну нішу на ринку надають їй значні конкурентні переваги.

4.2 Технологічний аудит ідеї проєкту

Таблиця 4.3 – Технологічна здійсненність ідеї проєкту

№ п/п	Ідея проєкту	Технології реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1	Розробка клієнтської частини застосунку для пошуку Волонтерської допомоги при руйнуванні будинків	Kotlin, android framework	Наявні у вільному доступі	Доступні безкоштовно
2	Авторизація	Firebase authentication service	Наявні у вільному доступі	Доступні безкоштовно
3	Інтеграція з поштовим провайдером	Firebase authentication service	Наявні у вільному доступі	Доступні безкоштовно
4	Застосування комбінації алгоритмів для визначення пріоритетів	Алгоритми для обробки даних, програмна логіка.	Наявні у вільному доступі	Доступні безкоштовно

№ п/п	Ідея проєкту	Технології реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
5	Ведення бази Волонтерів та історії їх допомог, ведення бази руйнувань будинків	БД, firebase firestore	Наявні у вільному доступі	Доступні безкоштовно
6	Засоби розробки ПЗ	Android studio	Наявні у вільному доступі	Доступні для комерційної діяльності за ліцензійним використанням

Як висновок з даних таблиці 4.3 – реалізація проєкту є можливою. Майже усі використовувані технології є безкоштовними, тому витрати на використання конкретних інструментів мінімальні.

4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проєкту

Для успішного розвитку продукту ключовим є аналіз ринкових можливостей. Необхідно вивчити дані про попит, його обсяг і динаміку, щоб оцінити перспективи продукту в умовах постійних змін ринку. Це дозволить виявити потенційні виклики та можливості для зростання. Важливо також враховувати, що одна з основних причин невдач стартапів – відсутність реального попиту. Тому точна оцінка ринку є критично важливою, оскільки змінюються вподобання як інвесторів, так і користувачів.

Таблиця 4.4 надає попередній аналіз цільового ринку, що включає позитивну динаміку зростання попиту на аналітичні інструменти в області соціальних медіа. Це свідчить про наявність потенціалу для стартап-проекту, проте існують специфічні технічні вимоги та обмеження, які потрібно врахувати при розробці та використанні продукту.

Таблиця 4.4 – Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1	Кількість головних гравців	4–5
2	Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	Невідомий, цінність продукту залежить від способу використання та клієнта, що його придбає
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає
4	Наявність обмежень для входу	Висока продуктивність через аналіз даних у реальному часі; інтеграція з поштовим провайдером, та за необхідності з базами даних Волонтерів; Стійкість до збоїв, кібератак; Масштабованість для підтримки зростаючої кількості користувачів та даних
5	Специфічні вимоги до	Система має відповідати високому

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
	стандартизації та сертифікації	рівню безпеки даних користувачів, конфіденційності
6	Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	20–40%

Аналіз потенційних клієнтів та їхніх потреб є критично важливим для успішного запуску будь-якого продукту. Глибоке розуміння основних груп користувачів і їхніх особливостей дозволяє ефективно розробити стратегію стартапу і адаптувати продукт до вимог ринку.

Таблиця 4.5 – Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Визначення потреб у волонтерських ресурсах	Кризові центри, міжнародні організації	Кризові центри часто працюють у реальному часі і потребують швидкого доступу до даних, міжнародні організації зацікавлені в координації між	Можливість оперативного доступу до ресурсів, підтримка багатомовності

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
			різними країнами	
2	Моніторинг і аналіз діяльності волонтерів	Соціальні служби, наукові дослідники	Соціальні служби зосереджені на практичному застосуванні даних, тоді як наукові дослідники зацікавлені в детальному аналізі	Можливість вивантаження даних, для проведення аналітики, та формування детальних звітів
3	Залучення волонтерів для специфічних завдань	Локальні благодійні фонди, групи самопомоги	Локальні фонди можуть мати особливі вимоги до специфіки завдань, тоді як групи самопомоги часто зосереджені на широких категоріях допомоги	Гнучкість у налаштуванні завдань, легкість в управлінні оголошеннями руйнувань

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
4	Підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації	Екстрені служби, оперативні штаби	Екстрені служби орієнтовані на швидкість і точність, тоді як оперативні штаби потребують ширшого контексту для планування	Швидкість реагування, точність даних, зручність використання
5	Оптимізація процесів управління волонтерами	Великі гуманітарні організації, урядові агенції	Великі організації потребують комплексного підходу до управління великими обсягами даних, в той час як урядові агенції часто орієнтовані на інтеграцію з іншими системами	Інтеграція з існуючими системами, можливість масштабування

У таблиці 4.5 представлено детальний аналіз потенційних клієнтів. Згідно з цим аналізом, цільова аудиторія виявляє високу зацікавленість у продукті. В умовах зростання кількості руйнувань через природні катастрофи, політичну ситуацію, та інші фактори, наш продукт має потенціал значно поліпшити процеси пошуку Волонтерів. Це дозволить не тільки підвищити ефективність, а й покращити якість наданого сервісу, що в свою чергу відповідає актуальним потребам та викликам, з якими стикаються клієнти.

Оцінка ринкового середовища дозволяє виокремити як чинники, які можуть ускладнити впровадження проєкту, так і ті, що можуть сприяти його успіху. Важливо враховувати як загрози, так і можливості, що виникають в процесі реалізації проєкту, щоб розробити ефективну стратегію. Чинники, що створюють загрози та можливості для впровадження проєкту, представлені відповідно в таблицях 4.6 і 4.7.

Таблиця 4.6 – Фактори загроз

№	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Недостатня підтримка з боку волонтерів	Високий попит на допомогу може не відповідати кількості доступних волонтерів, що може негативно вплинути на ефективність системи.	Створення мотиваційних програм для залучення нових волонтерів та регулярна комунікація з існуючими для забезпечення їхньої активності.
2	Нестабільність сервісів зв'язку	Проблеми з доступом до інтернету можуть вплинути на ефективність роботи	Впровадження офлайн-режиму та кешування даних для забезпечення роботи застосунку без постійного

№	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
		застосунку, особливо у віддалених або постраждалих зонах.	з'єднання з інтернетом.
3	Конкуренція на ринку	На ринку можуть з'явитися нові платформи або рішення, які будуть конкурувати з вашим продуктом, що може зменшити частку ринку	Розробка унікальних функцій і можливостей, які відрізняють систему від конкурентів, а також активна маркетингова кампанія для підвищення впізнаваності бренду
4	Технічні труднощі	Можливі проблеми у програмному забезпеченні або технічні неполадки можуть негативно вплинути на функціональність системи	Впровадження ретельного тестування та контролю якості на всіх етапах розробки. Наявність алгоритмів швидкого реагування на технічні проблеми
5	Політичні умови в країнах розробки та використання системи	Нестабільна політична ситуація в країнах, правові або економічні непередбачуваних змін	Постійний моніторинг політичних умов, адаптація стратегії бізнесу відповідно до змін, розробка планів для мінімізації ризиків, зокрема диверсифікація ринків

№	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
6	Безпека особистих даних	Ризики витоку або неправомірного використання особистої інформації користувачів можуть викликати серйозні проблеми довіри.	Впровадження потужних механізмів захисту даних та регулярний аудит системи безпеки.

Таблиця 4.6 містить детальний опис загроз, які можуть вплинути на реалізацію проєкту, таких як ринкові конкуренція, зміни в регуляторних вимогах або економічні коливання. Вона допомагає виявити потенційні ризики та розробити стратегії для їхнього мінімізації.

Таблиця 4.7 – Фактори можливості

п/п №	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Зростання попиту на системи для управління допомогою	Підвищення потреби у платформах для організації волонтерської допомоги через збільшення частоти катастроф і кризових ситуацій	Розширення функціоналу системи для покриття широкого спектру сценаріїв, активне просування на ринку, налагодження партнерств з організаціями, що

п/п №	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
			займаються допомогою
2	Зміни в законодавстві, що сприяють підтримці волонтерських ініціатив	Законодавчі ініціативи та державні програми, що підтримують волонтерство та надають додаткові ресурси	Адаптація платформи до нових нормативних вимог, участь у державних програмах та грантах для отримання додаткового фінансування
3	Зростання популярності соціальних ініціатив та корпоративної соціальної відповідальності	Підвищення інтересу до соціальних проєктів та ініціатив, зокрема в корпоративному середовищі	Розробка спеціальних функцій для бізнес-клієнтів, пропозиція корпоративних рішень для підтримки соціальних ініціатив та волонтерських проєктів

п/п №	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
4	Розширення географії катастроф і кризових ситуацій	Поява нових регіонів, де потрібна допомога, що створює нові можливості для розширення платформи	Розробка функціоналу для адаптації до різних географічних умов, укладання партнерств з місцевими організаціями для оперативного реагування на нові ситуації
5	Розширення інвестиційних можливостей	Наявність нових джерел фінансування для підтримки розвитку та масштабування проекту	Активне залучення інвесторів, використання отриманих коштів для розширення функціоналу та географії застосування

Таблиця 4.7 демонструє можливості, що можуть відкритися в процесі реалізації проекту, такі як нові ринкові ніші, партнерства або технологічні інновації. Вона допомагає виявити позитивні аспекти, які можна використати для посилення конкурентних переваг та підвищення ефективності проекту.

У таблиці 4.8 представлено аналіз пропозиції за характеристиками конкуренції на ринку.

Таблиця 4.8 – Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

№ п/п	Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
1	Тип конкуренції – чиста	Є продукти, функціонал яких перетинається з проектованим, але не покриває повністю	Проектування та реалізація специфічного функціоналу, що задовільняє бізнес- вимоги
2	Рівень конкурентної боротьби – локальний	Цільова аудиторія продукту обмежена однією країною	Активні маркетингові кампанії для популяризації як в межах країни, так і потенційне масштабування за кордон
3	Галузева ознака – внутрішньо–галузева	Функціонал продукту реалізовано в рамках однієї галузі	Повне покриття необхідного функціоналу в межах галузі
4	Види товарів: товарно- родова	Конкуренти не пропонують аналогічний	Донести користувачу, цінність продукту

№ п/п	Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
		вужькоспеціалізований функціонал,	
5	Характер конкурентних переваг: нецінова	Користувачу важлива повнота за зручність функціоналу	Повна якісна реалізація необхідного товару зі зручним інтерфейсом
6	Інтенсивність: немарочна	Аналогічні продукти незначно асоціюються з назвою компанії	Акцент уваги та ресурсів на продукт, а не на бренд

Заглибимося у деталі аналізу конкурентів, використавши модель п'яти сил М. Портера. Результати аналізу представлено у таблиці 4.9.

Конкуренція на ринку волонтерських платформ досить інтенсивна, але наразі є можливість виділитися завдяки інноваційним рішенням та унікальному функціоналу.

У довгостроковій перспективі слід очікувати зростання конкуренції з боку нових гравців, зокрема міжнародних, тому підтримка високої конкурентоспроможності є ключовим завданням для збереження позицій на ринку. Фактори, що впливають на конкурентоспроможність, наведено у таблиці 4.10.

Таблиця 4.9 – Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товаризамінники
	Відсутні	Українська Волонтерська платформа, YesHelp, волонтер	Команди розробників, які можуть запропонувати кращі технічні рішення	Волонтери, місцеві громади, державні організації	Інші форми допомоги (безкоштовні гарячі лінії, соціальні мережі)
Висновки	Через відсутність прямих конкурентів продукту, конкуренція на боротьба не є інтенсивною	Перераховані рішення вже на ринку, мають свою аудиторію, і потенційно можуть бути допрацьовані під функціон	Постачальники можуть адаптуватися під потреби	Клієнти мають високі очікування щодо якості сервісу та надійності інформації	Існують альтернативні методи організації волонтерства, які можуть частково замінити продукт, але вони не є призначеними для цього

Складові аналізу	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товаризамінники
	Відсутні	Українська Волонтерська платформа, YesHelp, волонтер	Команди розробників, які можуть запропонувати кращі технічні рішення	Волонтери, місцеві громади, державні організації	Інші форми допомоги (безкоштовні гарячі лінії, соціальні мережі)
		ал, який покриває проєктований продукт			

Таблиця 4.10 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проєктів значущим)
1	Інноваційність продукту	Додаток пропонує унікальний функціонал, що дозволяє ефективно та терміново координувати волонтерську діяльність у випадках руйнування будинків, що не має аналогів на ринку.

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
2	Орієнтованість на клієнтів	Система враховує потреби користувачів, включаючи волонтерів та постраждалих, з акцентом на зручність та швидкість взаємодії між ними.
3	Повнота функціоналу	Продукт забезпечує повний спектр функцій, необхідних для організації та управління волонтерською діяльністю, включаючи історію допомоги, відгуки та рейтинги.
4	Якість і надійність	Висока якість програмного забезпечення гарантує стабільну роботу додатку навіть в умовах надзвичайних ситуацій, що критично для користувачів.
5	Універсальність	Застосунок залишається актуальним за будь-яких типів руйнувань, незалежно від їх причини, що робить його незамінним у різноманітних надзвичайних ситуаціях.
6	Простота у використанні	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс дозволяє користувачам швидко опанувати застосунок, знижуючи бар'єр для його впровадження та підвищуючи ефективність.

Проаналізуємо сильні та слабкі сторони застосунку пошуку Волонтерів для допомоги при руйнуваннях будинку. Результати порівняльного аналізу наведено у таблиці 4.11.

Таблиця 4.11 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін проекту

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1–20	Рейтинг товарів конкурентів у порівнянні						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Інноваційність продукту	19			+				
2	Орієнтованість на клієнтів	20				+			
3	Повнота функціоналу	19		+					
4	Якість і надійність	16			+				
5	Універсальність	15					+		
6	Простота у використанні	20	+						

Стартап має сильні позиції за більшістю ключових факторів конкурентоспроможності, особливо у простоті використання та повноті функціоналу, що відповідає меті системи. Ці аспекти допоможуть стартапу виділитися на ринку та забезпечити конкурентну перевагу. Водночас, через вузьку спрямованість продукту універсальність може бути обмеженою, що може потребувати подальшого вдосконалення для підвищення конкурентоспроможності.

SWOT-аналіз – це ефективний інструмент аналізу, який допомагає оцінити як внутрішні, так і зовнішні фактори, що можуть вплинути на організацію або проект. Назва SWOT складається з перших літер чотирьох англійських слів: сильні сторони – Strengths, слабкі сторони – Weaknesses, можливості – Opportunities, та

загрози – Threats . Аналіз застосунку пошуку Волонтерів при руйнуванні будівель системи з використанням SWOT-методології представлений у таблиці 4.12.

Таблиця 4.12 – SWOT- аналіз стартап-проекту

Сильні Сторони (Strengths):	Слабкі Сторони (Weaknesses):
<ol style="list-style-type: none"> 1. Повний функціонал для надання волонтерської допомоги у разі руйнувань будь-якого типу. 2. Зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, оптимізований для використання на мобільних пристроях. 3. Високий рівень безпеки даних. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вузька спеціалізація на волонтерській діяльності, що обмежує потенційну аудиторію. 2. Відсутність впізнаваності та репутації бренду на початкових етапах виходу на ринок. 3. Відсутність підтримки інших мов інтерфейсу, що може обмежити географічне охоплення.
Можливості (Opportunities):	Загрози (Threats):
<ol style="list-style-type: none"> 1. Розширення функціоналу застосунку на інші типи соціальної допомоги. 2. Залучення інвестицій для прискореного розвитку та масштабування проєкту. 3. Побудова партнерських відносин з державними та міжнародними організаціями для підтримки проєкту. 4. Можливість розвитку міжнародного ринку з адаптацією застосунку для інших країн. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поява нових прямих конкурентів з аналогічним функціоналом. 2. Висока залежність від державної підтримки та законодавчих змін. 3. Потенційні проблеми з конфіденційністю та безпекою даних у випадку кібератак.

На основі проведеного SWOT-аналізу було визначено ключові напрямки для ринкового впровадження стартап-проекту. З метою оптимізації стратегії та забезпечення максимального ефекту від запуску продукту, сформовано кілька альтернатив ринкової поведінки, які враховують як потенційні можливості, так і можливі загрози. Таблиця 4.13 містить перелік цих альтернатив, а також оцінку ймовірності отримання ресурсів для їх реалізації та прогнозовані строки виконання. Ці альтернативи спрямовані на вдосконалення продукту, підвищення його конкурентоспроможності та ефективності впровадження на ринку.

Таблиця 4.13 – Альтернативи ринкового впровадження стартап-проекту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1	Розробка функціональних розширень для покращення досвіду користувачів.	Висока	4 – 8 місяців
2	Запуск кампанії по підвищенню обізнаності про продукт через соціальні мережі та медіа.	Середня	2 – 3 місяці
3	Проведення експериментальних	Низька	5 – 6 місяців

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
	запроваджень у нових регіонах для оцінки потенційного попиту.		
4	Розробка і впровадження системи відгуків та рейтингу для підвищення довіри до продукту.	Середня	1 – 2 місяці
5	Оцінка можливості інтеграції з іншими платформами для розширення функціоналу, збагачення бази даних, та підвищення доступності.	Висока	7 – 8 місяців

Розробка функціональних розширень для покращення досвіду користувачів та оцінка можливості інтеграції з іншими платформами для розширення функціоналу, збагачення бази даних, та підвищення доступності є найбільш імовірними в отриманні ресурсів. Хоч саме ці альтернативи ринкового впровадження займають найбільше часу, вони є найбільш ефективними, а отже, найбільш цінними.

4.4 Розроблення ринкової програми стартап-проєкту

Перед розробкою ринкової стратегії для проєкту важливо спочатку провести дослідження цільових груп користувачів і зрозуміти їх особливості. Зокрема, необхідно вивчити специфіку кожної групи потенційних споживачів продукту. Інформація про обрані цільові групи і їхні характеристики наведена в таблиці 7.14

Таблиця 4.14 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1	Власники невеликих волонтерських організацій	Висока	Високий	Середня	Середня
2	Місцеві органи влади, що займаються координацією волонтерської діяльності	Середня	Середній	Висока	Низька
3	Соціальні служби та неурядові	Висока	Високий	Середня	Середня

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
	організації, що надають гуманітарну допомогу				
4	Волонтери, що активно залучені у локальні проекти	Висока	Високий	Низька	Висока
5	Корпоративні клієнти, які організовують корпоративне волонтерство	Середня	Середній	Висока	Середня

Загалом, всі цільові групи мають потенціал для сприйняття продукту, але варто звернути увагу на специфіку конкуренції та адаптувати стратегії для кожного сегменту відповідно до їхніх потреб і можливостей.

На початковому етапі роботи важливо визначити основні стратегії розвитку, конкурентної поведінки та позиціонування. Сформування цих стратегій є ключовим для успішного запуску проекту. Відповідні стратегії представлені у таблицях 4.15, 4.16 та 4.17.

Таблиця 4.15 – Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
1	Запуск пілотної версії (MVP) та збір відгуків	Тестування на ринку	Швидка розробка, адаптація продукту на основі відгуків, гнучкість	Швидкий запуск та адаптація продукту на основі отриманих даних
2	Розширення функціоналу та інтеграція з іншими платформами	Партнерська інтеграція	Багатофункціональність, інтеграція, покращення продукту	Розширення функціоналу та інтеграція для збільшення цільового охоплення
3	Підвищення якості обслуговування та підтримки	Удосконалення обслуговування	Високий рівень підтримки, якісне обслуговування, покращення досвіду	Фокус на якість обслуговування та підтримки клієнтів
4	Розширення на	Географічна	Адаптація до	Стратегія

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
	нові ринки та сегменти	експансія	нових ринкових умов, локалізація продукту	експансії на нові ринки та сегменти з акцентом на локалізацію
5	Оптимізація цінової політики	Цінова конкуренція	Конкурентоспроможні ціни, акційні пропозиції, програми лояльності	Фокус на цінову конкуренцію та гнучкість у пропозиціях

Проектування таблиць 4.15, 4.16 та 4.17 дозволило сформулювати чітке бачення стратегічного розвитку проекту, його конкурентних позицій та позиціонування на ринку.

Визначено, що для успіху проекту важливо спочатку запуснути пілотну версію для тестування та адаптації продукту відповідно до відгуків користувачів, розширити функціонал і інтегруватися з іншими платформами, підвищити якість обслуговування, а також проводити експансію на нові ринки з урахуванням локальних умов. Оптимізація цінової політики допоможе зберегти конкурентоспроможність.

Таблиця 4.16 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№ п/п	Чи є проект «першопрохідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки
1	Частково, оскільки впроваджує унікальний функціонал, специфічно націлений на швидку допомогу при руйнуваннях будинків	Переважно шукати нових споживачів, які потребують спеціалізованого інструменту для управління волонтерами, а також залучати існуючих споживачів конкурентів	На початку впровадження системи ні, розвиватиме унікальні функції для вирішення специфічних потреб користувачів, при подальшому розвитку та розширенні функціоналу частково	Інноваційна стратегія

Таблиця 4.17 – Визначення стратегії позиціювання

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
1	Пошук надійних і перевірених волонтерів	Стратегія концентрованого маркетингу	Система рейтингів і відгуків, перевірка волонтерів, швидкий доступ до інформації	Надійність, безпека, швидкість
2	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів		Легкість у використанні, зручний інтерфейс, адаптація під різні типи руйнувань	Простота, доступність, адаптивність
3	Швидкість заведення руйнувань у системі, та автоматизація створення заявок на волонтерську допомогу	Стратегія спеціалізації	Швидка обробка заявок, автоматизація введення даних, пріоритизація потреб	Ефективність, автоматизація
4	Пріоритизація руйнувань для		Алгоритми для оцінки та	Швидкість реагування,

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
	швидкого закриття першочергових потреб		пріоритизації критичних ситуацій	точність, ефективність
5	Безпека даних та конфіденційність		Високий рівень захисту даних, відповідність стандартам конфіденційності, регулярні аудити безпеки	Захист даних, конфіденційність, відповідність стандартам

Проект частково є першопрохідцем завдяки унікальному функціоналу, що забезпечить йому конкурентні переваги, з акцентом на залучення нових користувачів та часткове захоплення клієнтів конкурентів.

Розроблена система рейтингів і перевірок волонтерів, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, автоматизація процесів і пріоритизація критичних ситуацій підвищать ефективність та довіру до продукту.

Високий рівень захисту даних гарантує відповідність стандартам конфіденційності, що сприятиме довірі користувачів.

4.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проєкту

Маркетинг відіграє ключову роль у успішності будь-якого стартапу, виконуючи різноманітні завдання, які націлені на задоволення потреб і очікувань клієнтів. Він забезпечує залучення і утримання клієнтів, сприяє формуванню бренду та підвищенню впізнаваності продукту на ринку. Переваги розробленої інформаційної системи наведені в таблиці 4.18.

Таблиця 4.18 – Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
1	Пріоритизація руйнувань для швидкого закриття першочергових потреб	Оперативне реагування на найбільш критичні ситуації	Автоматичний алгоритм пріоритизації заявок на допомогу, що враховує рівень критичності руйнування, дозволяє ефективно розподілити ресурси для термінового реагування.
2	Можливість відстеження історії допомоги Волонтера	Можливість перегляду історії наданої допомоги	Історія допомоги з можливістю фільтрації та пошуку, що забезпечує прозорість та довіру до волонтерів.
3	Зручність у використанні мобільного додатку	Легкість доступу та використання на	Адаптований дизайн для мобільних пристроїв, забезпечення плавної роботи і зручності використання на

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
		мобільних пристроях	різних екранах.
4	Оперативне оновлення даних у реальному часі	Актуальність інформації про ситуацію	Функціонал реального часу для оновлення даних про руйнування і запити на допомогу, що забезпечує точність і актуальність інформації.
5	Швидкість заведення руйнувань у системі	Швидка реєстрація та обробка інформації про руйнування	Інтуїтивний інтерфейс для швидкого введення даних і автоматизоване присвоєння категорій руйнування.

Трирівнева маркетингова модель з характеристиками товару представлена у таблиці 7.19. Вона детально описує різні аспекти продукту, що впливають на його ринковий успіх. Ідея та вихідний код цього продукту є під захистом як інтелектуальна власність, що гарантує ексклюзивність та унікальність розробки.

У таблиці використовуються позначення для класифікації характеристик: М/Нм вказує на монотонні або немонотонні властивості продукту, тоді як Вр/Тх/Тл/Е/Ор визначає типи характеристик – вартісні, технічні, технологічні, ергономічні або органолептичні (застосовні до продуктів харчування). Це дозволяє

чітко оцінити та зрозуміти всі ключові аспекти, що впливають на ефективність та конкурентоспроможність товару на ринку.

Таблиця 4.19 – Трирівнева маркетингова модель товару

Рівні товару	Сутність та складові		
I. Товар за задумом	Система надає функціонал публікації оголошень з деталями руйнування і описом необхідної волонтерської допомоги, можливість відгуку на надання волонтерської допомоги, та валідацію відгуків волонтерів шляхом верифікації профіля волонтера, історії його допомог, та відгуків про нього		
II. Товар у реальному виконанні	Властивості/характеристики	М/Нм	Вр/Тх /Тл/Е/Ор
	Зручний інтерфейс	Нм	Тх
	Швидкий механізм надання та верифікації відгуків на волонтерську допомогу по стореним у системі руйнуванням	М	Тх
	Ведення профілю Волонтера, історії його допомог та коментарів про нього	М	Тх
	Пріоритизація руйнувань для оперативного реагування на ті що потребують термінової допомоги	М	Тх
	Гнучка структура,	Нм	Тх

Рівні товару	Сутність та складові		
	адаптованість, можливість розвитку		
	Якість: тест-кейси, мануальне тестування всіх вимог до системи		
	Пакування: електронна документація		
	Марка: HelpVolonteer		
III. Товар із підкріпленням	<p>До продажу:</p> <ol style="list-style-type: none"> Презентація продукту на профільних платформах – демонстрація можливостей системи на платформах для волонтерських і гуманітарних організацій Збір даних про цільову аудиторію – аналіз потреб і очікувань потенційних користувачів для адаптації функціоналу системи. <p>Після продажу:</p> <ol style="list-style-type: none"> Активний збір відгуків і пропозицій користувачів – налагодження каналів для отримання зворотного зв'язку і виявлення можливих удосконалень. Регулярні оновлення і вдосконалення продукту – підтримка і розвиток системи на основі відгуків користувачів та змін у вимогах. 		
Захист від копіювання	<ol style="list-style-type: none"> Ліцензійні угоди та юридичний захист які забороняють несанкціоноване копіювання та використання системи третіми особами, а також юридична захист інтелектуальної власності. Брендинг і унікальний дизайн, які візуально відрізняють ваш продукт від інших на ринку. 		

Беручи до уваги особливості ринку та профіль потенційного клієнта, а також проведений аналіз цін конкурентів, були визначені межі цінових діапазонів, що окреслені та описані у таблиці 4.20.

Таблиця 4.20 – Визначення меж встановлення ціни

№ п/п	Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
1	Безкоштовні платформи для волонтерів	Платформи з цінами від \$20 до \$100 на місяць	Волонтерські організації та НУО з середнім бюджетом \$5000–\$15000	Верхня межа: \$50–80 на місяць; Нижня межа: \$10–20 на місяць
2	Низькі ціни на базові рішення для управління волонтерами	Професійні сервіси з цінами від \$100 до \$300 на місяць	Місцеві органи влади з середнім бюджетом \$20000–\$50000	Верхня межа: \$150–250 на місяць; Нижня межа: \$50–100 на місяць
3	Доступні мобільні додатки для волонтерських	Платформи з цінами від \$30 до \$80 на місяць	Соціальні підприємств а та стартапи з	Верхня межа: \$80–120 на місяць; Нижня межа: \$20–40 на місяць

№ п/п	Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
	х організацій		середнім бюджетом \$10000–\$30000	
4	Рішення з відкритим кодом для волонтерських ініціатив	Комерційні платформи з цінами від \$50 до \$150 на місяць	Фізичні особи та активні волонтери з середнім доходом \$1500–\$3000	Верхня межа: \$60–90 на місяць; Нижня межа: \$10–30 на місяць

Канали збуту слід розробляти з урахуванням досягнення максимального прибутку при мінімальних витратах, що передбачає раціональне використання ресурсів і оптимізацію логістичних процесів. Це включає вибір ефективних партнерів для дистрибуції, аналіз ринку для визначення найбільш перспективних сегментів, а також впровадження цифрових технологій для автоматизації процесів збуту.

Система збуту продукту повинна бути адаптивною, щоб забезпечувати швидке реагування на зміни попиту та ринкових умов. Важливу роль відіграє взаємодія з ключовими клієнтами, формування довгострокових партнерств і використання аналітики для прогнозування продажів.

Детальний опис системи збуту продукту представлено в таблиці 4.21.

Таблиця 4.21 – Формування системи збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
1	Волонтерські організації і НУО шукають інструменти для управління волонтерами у надзвичайних ситуаціях	Індивідуальні демонстрації, навчання користувачів, підтримка на етапі впровадження	Прямий та опосередкований	Власна система збуту з акцентом на онлайн-продажі та прямі продажі через партнерів
2	Місцеві органи влади потребують ефективних рішень для організації допомоги в кризових ситуаціях	Консультації, персоналізовані пропозиції, технічна підтримка	Прямий та через державні закупівлі	Комбінація прямого збуту та участь у тендерах та державних закупівлях
3	Соціальні підприємства та стартапи шукають інноваційні рішення	Продемонструвати користь продукту,	Довгий	Залучення через інвестиційні платформи, стартап-

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
	для соціального впливу	забезпечити швидкий доступ до продукту		інкубатори та спеціалізовані бізнес-мережі
4	Фізичні особи, які активно займаються волонтерством зацікавлені у зручних рішеннях для участі в рятувальних операціях	Інструкції користувача, навчальні матеріали, онлайн-підтримка	Короткий та середній	Власна система збуту з акцентом на онлайн-маркетинг і рекламні кампанії через соціальні мережі

У таблиці 4.22 представлена концепція маркетингових комунікацій, розроблена з урахуванням потреб як державних організацій, так і місцевих волонтерських, фізичних осіб Волонтерів, приватних підприємств, що займаються менеджментом волонтерських послуг. Основна увага в маркетинговій стратегії повинна бути зосереджена на демонстрації можливостей продукту та його переваг потенційним замовникам.

Таблиця 4.22 – Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
1	Потреба в швидкому доступі до волонтерів і ресурсів	Соціальні мережі, платформи для волонтерів, онлайн-форуми	Універсальність, швидкість реакції, зручність використання	Показати, як швидко та легко знайти волонтерів для будь-якого руйнування	Залучайте волонтерів за лічені хвилини. Простий і зручний інструмент для будь-якої надзвичайної ситуації.
2	Наявність потреби в надійності та перевірності	Професійні блоги, спеціалізовані вебсайти, відгуки користувачів	Надійність, перевірені волонтери, система рейтингу	Підкреслити високий рівень перевірки та надійності волонтерів	Довіряйте перевіреним волонтерам. Наша система забезпечує надійність і ефективність вашої допомоги.

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
			в і відгуків		
3	Пошук простих у використанні рішень для організації допомоги	Онлайн-курси, вебінари, навчальні платформи	Простота використання, доступність, інтеграція з існуючими системами	Показати легкість інтеграції і використання додатку	Легко організуйте допомогу з нашим простим у використанні додатком. Підключайтеся та отримуйте результати вже сьогодні!
4	Інтерес до інноваційних і гнучких рішень	Електронні розсилки, новини, соціальні медіа,	Інноваційний підхід, адаптивність до різних	Демонструвати інноваційність та адаптивність додатку	Інноваційний підхід до організації волонтерської допомоги. Адаптуємося до

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
		технічні блоги	сценаріїв		будь-яких ситуацій для вашого комфорту.

Висновки до розділу 4

У цьому розділі було детально розроблено стратегію для стартап-проєкту, мобільний застосунок для пошуку волонтерів при руйнуванні будівель. Проведений аналіз ринку показав, що ключовими цільовими групами є волонтерські організації, місцеві органи влади, соціальні служби, активні волонтери та корпоративні клієнти. Кожна з цих груп має свою готовність до впровадження нового продукту, попит і рівень конкуренції, що дозволяє точно націлити стратегії маркетингу та продажів.

Розроблено ряд базових стратегій для розвитку проєкту, включаючи запуск пілотної версії, розширення функціоналу, підвищення якості обслуговування, географічну експансію та оптимізацію цінової політики. Визначено конкурентну поведінку, з акцентом на інноваційний підхід та залучення нових споживачів, а також уникнення простого копіювання конкурентних рішень. Позиціонування продукту акцентує на надійності, зручності, швидкості обробки даних та автоматизації, що відповідає потребам цільових аудиторій.

Аналіз цінової політики та каналів збуту підтвердив, що ціни будуть конкурентоспроможними. Стратегія збуту передбачає використання власних ресурсів розробника для забезпечення високої якості обслуговування та підтримки. Розроблена концепція маркетингових комунікацій.

В цілому, розроблений стартап-проект має чіткі конкурентні переваги та перспективи для успішного виходу на ринок. Відсутність прямих конкурентів на даний момент надає проекту можливість зайняти вільну нішу, але необхідно бути готовим до можливого появи нових конкурентів та підтримувати на рівні якість продукту.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі розроблено підсистему для управління волонтерськими ресурсами, призначену для підтримки постраждалих у випадку руйнувань будинків. Основною метою розробки інформаційної системи є пришвидшення та полегшення для учасників процесу надання волонтерської допомоги при руйнуваннях будівель постраждалим.

Було проведено аналіз предметного середовища, що виявив високу потребу в ефективному управлінні волонтерськими ресурсами та розподілі допомоги у випадках руйнувань будинків під час надзвичайних ситуацій. Проведено огляд трьох існуючих платформ, що дозволило сформулювати чіткі вимоги до функціональних можливостей нової системи та визначити унікальні аспекти, які підвищують її конкурентоспроможність і забезпечують універсальність для різних типів руйнувань.

На основі аналізу предметного середовища та аналогів було сформовано функціональну модель системи, що охоплює всі ключові сценарії взаємодії користувачів із застосунком. Побудовано кілька структурних схем варіантів використання за різними блоками функціоналу, які детально ілюструють основні процеси: реєстрацію волонтерів, валідацію профіля волонтера, створення та пріоритизацію руйнувань, організацію допомоги та збір відгуків на волонтерів.

Окремий розділ присвячено математичному моделюванню, у якому спроектовано метод розрахунку пріоритетності надання допомоги залежно від ступеня руйнування об'єктів. Для підвищення точності оцінки враховано такі фактори, як категорія будівель, кількість пошкоджених поверхів та секцій, відсоток пошкодження, історична цінність будівлі, наявність небезпечних матеріалів та робочий час. Це дозволяє ефективно організувати процес пріоритизації допомоги і мінімізувати час реагування на найбільш пріоритетні руйнування.

Виконано та описано програмну реалізацію системи. Було обґрунтовано вибір модульної архітектури для забезпечення гнучкості та полегшення інтеграції нових функцій. Система реалізована за допомогою сучасних технологій, таких як

Kotlin, Firebase, Material3 для створення адаптивного інтерфейсу. Розроблена та проілюстрована діаграмою бази даних забезпечує ефективне зберігання інформації, що сприяє швидкій обробці запитів на допомогу.

Завдяки проведеному аналізу ринкових можливостей проекту та розробці маркетингової стратегії, виявлено, що головними зацікавленими сторонами є благодійні організації та державні установи, які прагнуть підвищити ефективність своїх дій у випадку надзвичайних ситуацій. Результати ринкового аналізу підтвердили доцільність подальшого розвитку стартапу, що має значний потенціал для швидкого масштабування та комерційної реалізації.

Таким чином, розроблена інформаційна система є важливим внеском у сферу волонтерства, управління ресурсами для підтримки постраждалих під час надзвичайних ситуацій. Вона оптимізує процеси залучення та розподілу волонтерських ресурсів, що дозволяє швидко реагувати на критичні потреби суспільства і сприяє ефективному використанню наявних ресурсів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) Українська волонтерська платформа. URL: https://platforma.volunteer.country/events?filtered_categories%5B%5D=5 (дата звернення: 10.10.2024).
- 2) Visit Ukraine. URL: <https://visitukraine.today/uk/blog/1051/how-to-find-volunteers-in-europe-the-new-yeshelp-app> (дата звернення: 10.10.2024).
- 3) Платформа «Волонтер». URL: <https://volonter.org/> (дата звернення: 10.10.2024).
- 4) Material Design. URL: <https://m3.material.io/>(дата звернення: 13.10.2024).
- 5) Wieruch R. The Road to React with Firebase / Robin Wieruch., 2019. – 199 с.
- 6) Зінкова К. В., Деведжіогуллари А. В. Спосіб пріоритизації надання волонтерської допомоги в умовах руйнування будинку. Адаптивні системи автоматичного управління. 2024. Т. 2, № 45.
- 7) Як це – жити й працювати в найвищому хмарочосі України. Village. URL: <https://www.village.com.ua/village/city/where/298661-carnegie-center-carnegie-tower-mechnykova-klovska-babushkin> (дата звернення: 10.11.2024).
- 8) Марина Ніколаєва. Дніпровський хвилеріз: як живеться в найдовшому будинку Оболоні. weekend.today. URL: https://projects.weekend.today/dim_na_oboloni#:~:text=На%20Оболоні%20є%20химерний%20будинок,їзди%20мають%20по%20сім%20поверхів. (дата звернення: 10.11.2024).
- 9) Programming Android with Kotlin: Achieving Structured Concurrency with Coroutines / Pierre-Olivier Laurence et al. O'Reilly Media, 2022. 352 p.
- 10) Fundamentals of Android App Development: Android Development for Beginners to Learn Android Technology, SQLite, Firebase and Unity. India : BPB Publications, 2020. 92 p.

- 11) S A. K. Mastering Firebase for Android Development: Build real-time, scalable, and cloud-enabled Android apps with Firebase. Packt Publishing, 2018. 394 p.
- 12) Gradle. Kotlin documentation. URL: <https://kotlinlang.org/docs/gradle.html#what-s-next> (дата звернення: 09.10.2024).
- 13) Muhammad Humza Khan. Koin: A Practical Guide to Dependency Injection in Android. Medium. URL: <https://medium.com/@humzakhalid94/koin-a-practical-guide-to-dependency-injection-in-android-143cdab1756b> (date of access: 10.10.2024).
- 14) Meet Janani. MVI architecture implementation with Kotlin flow, Android. Medium. URL: <https://medium.com/@meetjanani47/mvi-architecture-implementation-with-kotlin-flow-android-ae094fa83bff> (дата звернення: 05.10.2024).
- 15) Vikas Bharti. Exploring Coil: A Powerful Image Loading Library for Android. Medium. URL: <https://medium.com/@awesomeAndroid/exploring-coil-a-powerful-image-loading-library-for-android-a5d12d96e5f6> (дата звернення: 10.10.2024).
- 16) Multilevel Queue Scheduling in Operating System. Free learning platform for better future. URL: <https://www.javatpoint.com/multilevel-queue-scheduling-in-operating-system> (дата звернення: 05.08.2024).
- 17) Cristopher Juarezpaniagua. Algoritmo EDF (Earliest Deadline First). Medium. URL: <https://medium.com/@cristopherjuarezpaniagua/algoritmo-edf-earliest-deadline-first-4702542e335a> (дата звернення: 05.08.2024).
- 18) Chirag Goyal. Priority Based Round-Robin CPU Scheduling Algorithm with Case Study(Part-9). Medium. URL: <https://chiraggoyaliit.medium.com/priority-based-round-robin-cpu-scheduling-algorithm-f9aa8517a844> (дата звернення: 08.08.2024).
- 19) Akshat A. Mistry. PRIORITY SCHEDULING. Medium. URL: <https://medium.com/@akshat.mistry/priority-scheduling-3f1614a4011b> (дата звернення: 08.08.2024).