

**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 у місті. Підсистема управління матеріальними ресурсами
для забезпечення потреб постраждалих»**

Виконала:

студентка 2 курсу, групи ІС-32мп,
Сом Марія Олексіївна

Керівник:

доцент кафедри ІСТ, к.т.н., доцент,
Деведжіогуллари Алла Вікторівна

Рецензент:

доцент кафедри ОТ, к.т.н., доцент,
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
Сом Марії Олексіївні

1. Тема дисертації «Інформаційна система фонду допомоги при руйнуваннях будинків у місті. Підсистема управління матеріальними ресурсами для забезпечення потреб постраждалих», науковий керівник дисертації Деведжіогуллари Алла Вікторівна, доцент кафедри ІСТ, к.т.н., затверджені наказом по університету від «08» 11 2024 р. № 5016-с
2. Термін подання студентом дисертації: «09» 12 2024 р.
3. Об'єкт дослідження: організація матеріальної допомоги постраждалим внаслідок руйнування будинків.
4. Вихідні дані: підсистема організації управління матеріальними ресурсами для забезпечення потреб постраждалих.
5. Перелік завдань, які потрібно розробити: аналіз предметного середовища та існуючих аналогів, формування мети та задач розробки, опис ключових процесів діяльності, розробка функціональної моделі, розробка математичного забезпечення, розробка програмного забезпечення, розробка стартап-проекту.
6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: діаграма діяльності процесу "Розрахунок та уточнення потреб у ресурсах в рамках реєстрації руйнування будівлі", діаграма діяльності процесу "Створення

запиту на ресурс", діаграма варіантів використання, блок-схема методу розрахунку обсягів допомоги постраждалим, діаграма компонентів системи, структурна схема модуля мобільного застосунку, діаграма класів, схема бази даних.

7. Орієнтовний перелік публікацій: стаття на тему «Оцінка необхідних обсягів матеріальних ресурсів шляхом розрахунку кількості мешканців будинку в умовах надзвичайної ситуації»

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 існуючих аналогів	08.09.2024	
2	Формування мети та задач	15.09.2024	
3	Опис процесу діяльності	22.09.2024	
4	Розробка функціональної моделі	29.09.2024	
5	Дослідження і розробка математичного забезпечення	06.10.2024	
6	Розробка програмного забезпечення	13.10.2024	
7	Опис програмного та технічного забезпечення	20.10.2024	
8	Розроблення стартап-проєкту	27.10.2024	
9	Оформлення пояснювальної записки	24.11.2024	
10	Передзахист дисертації	25.11.2024	
11	Внесення фінальних правок	06.12.2024	
12	Захист магістерської дисертації	29.12.2024	

Студентка

Марія СОМ

Керівник

Алла ДЕВЕДЖІОГУЛЛАРИ

РЕФЕРАТ

Інформаційна система фонду допомоги при руйнуваннях будинків у місті. Підсистема управління матеріальними ресурсами для забезпечення потреб постраждалих: 110 с., 37 табл., 28 рис., 8 дод., 28 джерел.

ФОНД ДОПОМОГИ, РУЙНУВАННЯ БУДІВЛІ, МАТЕРІАЛЬНІ РЕСУРСИ, ЗАПИТ, ПОСТРАЖДАЛІ, РОЗРАХУНОК ПАКЕТІВ ДОПОМОГИ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА.

Актуальність теми магістерської дисертації полягає в зростанні кількості атак на цивільну інфраструктуру в Україні, природних катастроф та інших надзвичайних ситуацій, що призводять до руйнування будівель. В таких умовах вкрай важливим є впровадження ефективних інструментів для організації підтримки постраждалих матеріальними ресурсами.

Метою розробки інформаційної системи є спрощення процесу надання матеріальної підтримки постраждалим внаслідок руйнування будівель. Шляхом впровадження ефективного інструменту у вигляді мобільного застосунку вдасться збільшити швидкість реагування та забезпечити постраждалих необхідними ресурсами.

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.

ABSTRACT

Information system for supporting urban residents affected by building destruction. A subsystem for managing volunteer resources to assist victims: 110 p., 37 tables, 28 figures, 8 appendixes, 28 sources.

AID FUND, BUILDING DESTRUCTION, MATERIAL RESOURCES, REQUEST, VICTIMS, CALCULATION OF AID PACKAGES, INFORMATION SYSTEM.

The relevance of the topic of the master's thesis lies in the increasing number of attacks on civilian infrastructure in Ukraine, natural disasters and other emergencies that lead to the destruction of buildings. In such conditions, it is extremely important to implement effective tools to organize support for the victims with material resources.

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 improve the efficiency of the relief fund.

The aim of developing the information system is to facilitate the provision of material support to those affected by building destruction. By implementing an effective tool in the form of a mobile application, it will be possible to increase the speed of response and provide victims with the necessary resources.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА 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.....	14
1.2 Огляд існуючих рішень	26
1.2.1 Благодійна організація «Європейський фонд допомоги»	27
1.2.2 Благодійна організація «Фонд допомоги українцям».....	29
1.2.3 Благодійна організація «СпівДія».....	31
1.2.4 Аналіз наведених рішень.....	32
1.3 Постановка задачі	34
1.3.1 Призначення розробки.....	34
1.3.2 Мета та задачі розробки.....	34
Висновок до розділу 1.....	35
2 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	36
2.1 Змістовна постановка задачі	36
2.2 Математична постановка задачі	36
2.3 Аналіз існуючих рішень.....	37
2.4 Опис методу розв'язання	38
2.5 Приклад застосування методу	43
Висновок до розділу 2.....	45
3 ПРОГРАМНЕ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	46
3.1 Засоби розробки.....	46
3.1.1 Середовище розробки	46
3.1.2 Мова програмування	47
3.1.3 Технології розробки	47
3.2 Архітектура програмного забезпечення.....	49
3.2.1 Архітектура модулів.....	51
3.2.2 Модель архітектури інтерфейсу.....	52
3.2.3 Діаграма класів	52

3.3	Опис структури бази даних	53
3.4	Інструкція використання застосунку	58
	Висновок до розділу 3.....	68
4	РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП-ПРОЄКТУ	69
4.1	Опис ідеї проєкту	69
4.2	Технологічний аудит ідеї проєкту	73
4.3	Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проєкту.....	75
4.4	Розроблення ринкової стратегії проєкту.....	90
4.5	Розроблення маркетингової програми стартап-проєкту	97
	Висновок до розділу 4.....	104
	ВИСНОВКИ.....	106
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	108

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

ІС – Інформаційна система;

MVI – Model View Intent – це патерн розробки Android, який забезпечує односпрямований потік даних;

ІТ – Інформаційні технології;

IDE – Integrated development environment – інтегроване середовище розробки;

ПЗ – Програмне забезпечення;

НС – Надзвичайна ситуація;

UML – Unified modeling language – уніфікована мова моделювання, що використовується у парадигмі об'єктно-орієнтованого програмування;

RSE – Relative standard error – відносна стандартна похибка;

КМУ – Кабінет Міністрів України;

API – Application programming interface – прикладний програмний інтерфейс;

SDK – Software development kit – набір із засобів розробки, утиліт і документації.

ВСТУП

Наразі можна впевнено сказати, що волонтерство перестало бути лише проявом милосердя, воно стало соціальним рухом, який об'єднує людей незалежно від віку, статі чи соціального статусу. Все більше людей усвідомлює що волонтерство – не тимчасова акція, а життєва позиція.

Хтось підтримує волонтерські організації матеріально, інші активно беруть участь у різноманітних заходах, допомагають у притулках для тварин, організовують збори речей, або ж працюють у шпиталях та соціальних центрах. Є й ті, хто створює нові можливості для волонтерської діяльності через розробку стартап-проектів, які допомагають автоматизувати й осучаснити процеси.

Серед різноманітних напрямів волонтерства важливим є його організація. Грамотна організація волонтерської діяльності, в першу чергу, забезпечує її ефективність. Налагодження логістики, розподіл ресурсів – усе це потребує чіткої організації та сучасних підходів. На допомогу приходять ІТ-рішення, які дають можливість не лише автоматизувати багато процесів, але й забезпечити прозорість і контроль їх виконання. Звітність є тим аспектом, про який варто першочергово пам'ятати, адже це дає можливість не лише зберігати довіру до волонтерського руху, але й залучати до нього нових учасників.

Автоматизація процесів у волонтерстві дозволяє економити людський ресурс, спрямовуючи його на виконання завдань, що потребують уваги й участі людини. Таким чином, волонтерські організації стають більш гнучкими та здатними швидко реагувати на виклики.

Зважаючи на швидкозростаючу потребу в ефективній координації та розподілі ресурсів для допомоги постраждалим внаслідок настання надзвичайних ситуацій, зокрема руйнування будівель, розробка та план впровадження інформаційної системи для фонду допомоги постраждалим набуває неабиякої актуальності.

Інформаційна система призначена для оптимізації процесів збору, обробки даних щодо потреб постраждалих, а також забезпечення прозорого й ефективного

управління ресурсами для своєчасного надання допомоги. Використання такої системи дозволить значно підвищити ефективність волонтерської діяльності, створюючи єдину платформу для координації між усіма учасниками процесу – від координаторів фонду та волонтерів до постраждалих осіб. Завдяки автоматизації процесів система мінімізує можливі затримки у комунікації та розподілі ресурсів, що особливо важливо під час кризових ситуацій, коли швидкість реагування є вирішальною.

Мета розробки інформаційної системи полягає у полегшенні процесу надання матеріальної допомоги людям, які постраждали через руйнування будівель. Завдяки впровадженню ефективного інструменту у формі мобільного застосунку вдасться прискорити реагування та забезпечити постраждалих необхідними ресурсами.

Для того, аби досягнути мети необхідно виконати наступні завдання: здійснити аналіз існуючих на ринку рішень, розробити метод розрахунку обсягів допомоги постраждалим, впровадити обране архітектурне рішення, розробити інтерфейс застосунку, реалізувати підсистему.

Об'єктом дослідження є організація матеріальної допомоги постраждалим внаслідок руйнування будинків. Предметом дослідження є підсистема організації управління матеріальними ресурсами для забезпечення потреб постраждалих в рамках фонду допомоги, а також її функціональні можливості.

Практичне значення розробленої системи полягає в тому, що вона забезпечить прозорість, сприятиме зміцненню довіри серед усіх залучених сторін. Кожен учасник зможе відстежувати етапи надання допомоги, що сприятиме збереженню та підвищенню довіри до волонтерського руху. Це також надасть громадськості можливість активно долучатися до процесу організації допомоги.

Результати роботи апробовано у вигляді статті, опублікованої в журналі «Адаптивні системи автоматичного управління», Том 2 № 45 (2024), на тему «Оцінка необхідних обсягів матеріальних ресурсів шляхом розрахунку кількості мешканців будинку в умовах надзвичайної ситуації».

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Опис предметного середовища

Українське суспільство щоденно зіштовхується з атаками на цивільну інфраструктуру, включно з житловими будинками, природними катастрофами та багатьма іншими надзвичайними ситуаціями. Вкрай важливим є забезпечення ефективних механізмів організації швидкої та скоординованої підтримки постраждалих.

Звіт Державної служби України з надзвичайних ситуацій за минулий рік показав, що кількість надзвичайних ситуацій техногенного характеру збільшилася на 45.5%, а ситуацій природного характеру – на 100% порівняно з попереднім роком [1].

Особливо актуальною стає проблема забезпечення постраждалих матеріальною допомогою першої необхідності у випадках руйнування або ж втрати житла. Зі зростанням кількості таких випадків зростає і потреба в організованому та оперативному реагуванні на них. Саме тому розробка підходів до розрахунку обсягів матеріальної допомоги та їх впровадження в інформаційну систему управління ресурсами фонду набуває особливої соціальної значущості.

Впровадження інформаційної системи дозволить забезпечити прозорість і оперативність в управлінні ресурсами, що є ключовими факторами для надання своєчасної допомоги. Також система допоможе розв'язати проблему координації та комунікації між учасниками процесів, та значно скоротить час на обробку інформації і прийняття рішень.

Крім того, розробка саме мобільного застосунку для даної інформаційної системи є стратегічно важливим рішенням. Останні роки показали, що більшість користувачів ІТ-продуктів віддають перевагу мобільним пристроям через їхню зручність і доступність. За даними 2024 року, 95.8% користувачів використовують мобільні пристрої для доступу до мережі Інтернет. Для порівняння, лише 62.9% використовують планшет або комп'ютер [2].

Мобільний застосунок забезпечує швидкий доступ до інформації та можливість оперативного реагування в надзвичайних ситуаціях, що дозволить постраждалим отримувати необхідну допомогу швидше, а також підвищить залученість громадськості до процесу підтримки та волонтерства.

Важливою задачею застосунок є не лише розрахунок стандартизованих пакетів допомоги постраждалим, що ґрунтуються на загальних потребах, але й надання інструментів для створення та підтримки персональних запитів. Стандартизовані рішення, хоча й ефективні в багатьох ситуаціях, не завжди можуть повністю задовольнити всі потреби. Наприклад, постраждалі можуть потребувати специфічних медикаментів, засобів для дітей чи людей похилого віку. Даний підхід не лише підвищить ефективність розподілу ресурсів, але й забезпечить більш персоналізовану підтримку постраждалих у складних життєвих обставинах.

1.1.1 Опис процесу діяльності

Аби змодельовати процес виконання цих операцій скористаємось мовою UML (уніфікована мова моделювання), а саме діаграмою діяльності. Вона є потужним інструментом для візуалізації процесів, що складаються з послідовних або паралельних дій.

Вузли діаграми діяльності відповідають виконанню певної елементарної операції. Перехід у наступний стан відбувається лише у випадку завершення попередньої операції. Діаграма діяльності зображує логіку переходу від однієї операції до іншої з фокусом на їх результаті, що може призвести до зміни стану системи.

Діаграма представлена графічними символами: початковий вузол, дія, потік керування, кінцевий вузол активності/потoku, вузол прийняття рішення, вузол розгалуження, вузол злиття, вузол надсилання/отримання сигналу, коментар.

Було виділено ключові процеси діяльності підсистеми управління матеріальними ресурсами для забезпечення потреб постраждалих: розрахунок та

уточнення потреб у ресурсах в рамках реєстрації руйнування будівлі; створення запиту на ресурс.

Було визначено 2 доріжки на діаграмі діяльності, ними є: система та адміністратор.

Перший процес розпочинається переходом адміністратора до каталогу руйнувань. В цей час система проводить процес авторизації та відображає кнопку для створення нового руйнування. Адміністратор переходить на сторінку створення нового руйнування. Необхідно додати відповідне зображення, визначити тип будівлі, дату настання руйнування, адресу будівлі, а також скласти опис надзвичайної ситуації та деталей руйнування. Якщо було зазначено житловий тип будівлі та не було вимкнено автоматичний розрахунок кількості пакетів допомоги, то адміністратору необхідно заповнити додаткові параметри: кількість квартир, загальна площа квартир.

Система проводить валідацію форми, перевіряє чи всі поля були заповнені. У разі неуспішної валідації системою буде відображено відповідну помилку. Якщо було зазначено житловий тип будівлі та не було вимкнено автоматичний розрахунок кількості пакетів допомоги, то система розраховує кількість необхідних пакетів допомоги. Якщо ж адміністратор володіє інформацією про кількість постраждалих та кількість необхідних ресурсів, то він може відкоригувати кількість пакетів допомоги. Після чого система створює та додає нове руйнування до каталогу.

Діаграму діяльності процесу "Розрахунок та уточнення потреб у ресурсах в рамках реєстрації руйнування будівлі" наведено в додатку А.

Другий процес розпочинається переходом адміністратора до каталогу руйнувань. В цей час система проводить процес авторизації. Після чого адміністратор задає необхідні фільтри та сортування, система застосовує задані параметри та оновлює сторінку каталогу відповідним чином. Адміністратор обирає потрібну картку в каталозі та переходить до формування запиту на матеріальні ресурси. Необхідно додати відповідне зображення, визначити назву, обрати необхідну категорію, кількість ресурсів та додати опис. Система проводить

валідацію форми та повертає помилку у разі неуспішної перевірки. В іншому випадку система визначає статус запиту « активний» та додає картку запиту до існуючого каталогу.

Діаграму діяльності процесу "Створення запиту на ресурс" наведено в додатку Б.

1.1.2 Опис функціональної моделі

Система передбачає існування двох акторів: волонтер, тобто звичайний користувач та адміністратор. Адміністратор наслідує усі функції звичайного користувача, а також має власні.

Основні функціональні можливості волонтера:

- вхід в систему;
- вихід з системи;
- перегляд каталогу руйнувань;
- перегляд сторінки руйнування;
- перегляд каталогу запитів на ресурси;
- перегляд сторінки запиту на ресурс;
- відгук на запит про матеріальну допомогу.

Основні функціональні можливості адміністратора:

- створення руйнування;
- редагування деталей руйнування;
- формування запиту на ресурс;
- редагування запиту на ресурс;
- перегляд каталогу відгуків на запит ресурсів;
- проведення валідації відгуку.

Діаграма варіантів використання зображена в додатку В.

За допомогою аналізу варіантів використання було сформовано таблицю 1.1, в якій детально описано функціональні вимоги до системи, а також визначено їх пріоритет.

Таблиця 1.1 – Функціональні вимоги до системи

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
Волонтер	Вхід у систему	1 Система надає можливість входу.	Високий
		1.1 Система відображає сторінку з формою для введення облікових даних.	Високий
		1.1.1 Система потребує від користувача введення облікових даних (ім'я користувача / електронна пошта, пароль).	Високий
		1.1.2 Система перевіряє існування користувача з наданими обліковими даними.	Високий
		1.1.3 Система перенаправляє користувача на сторінку каталогу руйнувань	Високий
	Реєстрація	2 Система надає можливість реєстрації	Високий
		2.1 Система відображає сторінку з формою для введення облікових даних.	Високий
		2.1.1 Система потребує від користувача введення облікових даних (ім'я користувача / електронна пошта, пароль).	Високий

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
		2.1.2 Система потребує від користувача підтвердження пароля.	Високий
		2.1.3 Система створює новий обліковий запис користувача.	Високий
		2.1.4 Система перенаправляє користувача на сторінку каталогу руйнувань.	Високий
	Відновлення пароля	3 Система надає можливість відновлення пароля.	Високий
		3.1 Система відображає сторінку з формою для введення адреси електронної пошти.	Високий
		3.1.1 Система потребує від користувача введення адреси електронної пошти.	Високий
		3.1.2 Система надсилає лист, що містить посилання, на вказану адресу електронної пошти.	Високий
		3.1.3 За вказаним посиланням система відображає сторінку з формою для введення нового пароля.	Високий

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
		3.1.4 Система потребує від користувача введення нового пароля та його підтвердження.	Високий
		3.1.5 Система перенаправляє користувача на сторінку каталогу руйнувань.	Високий
	Вихід з системи	4 Система надає можливість виходу.	Низький
		4.1 Система перенаправляє користувача на сторінку входу.	Низький
	Перегляд каталогу руйнувань	5 Система надає можливість перегляду каталогу руйнувань.	Високий
		5.1 Система відображає сторінку каталогу руйнувань.	Високий
		5.1.1 Система надає можливість сортування елементів каталогу.	Середній
		5.1.2 Система надає можливість фільтрації елементів каталогу.	Середній
		5.1.3 Система надає можливість пошуку елементів каталогу.	Середній
		5.1.4 Система застосовує вказані користувачем	Середній

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
	Перегляд сторінки руйнування	налаштування та відображає оновлений каталог.	
		6 Система надає можливість перегляду сторінки руйнування.	Високий
		6.1 При натисканні користувачем на картку на сторінці каталогу руйнувань система відображає сторінку даного руйнування.	Високий
		6.1.1 Система відображає детальну інформацію даного руйнування.	Високий
		6.1.2 Система відображає потреби у матеріальних ресурсах.	Високий
	Перегляд каталогу запитів на ресурси	7 Система надає можливість перегляду каталогу запитів на ресурси.	Високий
		7.1 Система відображає сторінку каталогу запитів на ресурси.	Високий
		7.1.1 Система надає можливість сортування елементів каталогу.	Середній

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
		7.1.2 Система надає можливість фільтрації елементів каталогу.	Середній
		7.1.3 Система надає можливість пошуку елементів каталогу.	Середній
		7.1.4 Система застосовує вказані користувачем налаштування та відображає оновлений каталог.	Середній
	Перегляд сторінки запиту на ресурс	8 Система надає можливість перегляду сторінки запиту на ресурс	Високий
		8.1 При натисканні користувачем на картку на сторінці каталогу запитів система відображає сторінку даного запиту на ресурс.	Високий
		8.1.1 Система відображає детальну інформацію даного запиту на ресурс.	Високий
		8.1.2 Система відображає прив'язане руйнування.	Високий
	Відгук на запит про матеріальну	9 Система надає можливість відгуку на запит про матеріальну допомогу.	Високий

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
	допомогу	9.1 Система відображає сторінку формування відгуку на запит про матеріальну допомогу.	Високий
		9.1.1 Система потребує від користувача вибору запиту на який формується відгук.	Високий
		9.1.2 Система потребує від користувача вказати кількість матеріальної допомоги, що буде надана.	Високий
		9.1.3 Система потребує від користувача вибору варіанту доставки допомоги.	Високий
		9.1.4 Система потребує від користувача вказання часу доставки допомоги.	Високий
		9.1.5 Система потребує від користувача додавання коментаря.	Низький
		9.1.6 Система створює новий відгук на запит про матеріальні ресурси.	Високий
		9.1.7 Система перенаправляє користувача на сторінку	Високий

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
		руйнування.	
Адміністратор	Створення руйнування	10 Система надає можливість створення руйнування.	Високий
		10.1 Система відображає сторінку створення руйнування.	Високий
		10.1.1 Система потребує від користувача прикріплення зображення.	Високий
		10.1.2 Система потребує від користувача введення деталей руйнування.	Високий
		10.1.2.1 Система потребує від користувача введення дати руйнування.	Високий
		10.1.2.2 Система потребує від користувача визначення типу будівлі.	Високий
		10.1.2.3 Система потребує від користувача введення адреси руйнування.	Високий
		10.1.2.3 Система потребує від користувача додавання опису.	Середній
		10.1.3 Система дає можливість увімкнення функції	Високий

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
		прогнозування необхідної кількості пакетів допомоги.	
		10.1.4 Система дає можливість уточнення кількості необхідних матеріальних ресурсів.	Високий
		10.1.4.1 Система дає можливість зміни кількості пакетів допомоги.	Високий
		10.1.5 Система створює нове руйнування та відображає його в каталозі.	Високий
		10.1.6 Система перенаправляє користувача на сторінку каталогу руйнувань.	Високий
	Редагування деталей руйнування	11 Система надає можливість редагування деталей руйнування.	Середній
		11.1 Система відображає сторінку руйнування.	Середній
		11.1.1 Система дає можливість зміни статусу.	Середній
		11.1.2 Система дає можливість зміни опису.	Середній

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
	Формування запиту на ресурс	11.1.3 Система зберігає внесені зміни і відображає оновлену сторінку руйнування.	Середній
		12 Система надає можливість формування запиту на ресурс.	Високий
		12.1 Система відображає сторінку формування запиту на ресурс.	Високий
		12.1.1 Система потребує від користувача прикріплення зображення.	Високий
		12.1.2 Система потребує від користувача введення деталей запиту.	Високий
		12.1.3 Система потребує від користувача введення кількості необхідних одиниць.	Високий
		12.1.4 Система потребує від користувача вказування відповідного руйнування.	Високий
		12.1.5 Система потребує від користувача додавання опису.	Середній
		12.1.6 Система створює новий запит на ресурс та відображає	Високий

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
	Редагування запиту на ресурс	його в каталозі.	
		13 Система надає можливість редагування запиту на ресурс.	Середній
		13.1 Система відображає сторінку редагування запиту на ресурс.	Середній
		13.1.1 Система дає можливість прикріплення нового зображення.	Середній
		13.1.2 Система дає можливість редагування деталей запиту.	Середній
		13.1.3 Система дає можливість зміни кількості необхідних одиниць.	Середній
		13.1.4 Система дає можливість редагування опису.	Середній
		13.1.5 Система зберігає внесені зміни і відображає оновлену сторінку запиту на ресурс.	Середній
	Перегляд каталогу відгуків на запит ресурсів	14 Система дає можливість перегляду каталогу відгуків.	Високий
		14.1 Система відображає сторінку каталогу відгуків на	Високий

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
		запит ресурсів.	
		14.1.1 Система надає можливість сортування елементів каталогу.	Середній
		14.1.2 Система надає можливість фільтрації елементів каталогу.	Середній
		14.1.3 Система застосовує вказані користувачем налаштування та відображає оновлений каталог.	Середній
	Проведення валідації відгуку	15 Система дає можливість проведення валідації відгуку.	Високий
		15.1 Система дає можливість перегляду картки з відгуком.	Високий
		15.1.1 Система дає можливість переходу на сторінку запиту на ресурс при натисканні на нього.	Високий
		15.1.2 Система дає можливість переходу на профіль користувача при натисканні на нього.	Високий
		15.2 Система дає можливість валідації відгуку.	Високий

Актор	Варіант використання	Функціональні вимоги	Пріоритет
		15.2.1 Система дає можливість відхилення відгуку.	Високий
		15.2.1.1 Система потребує від користувача опис причини відхилення відгуку.	Високий
		15.2.2 Система дає можливість схвалення відгуку.	Високий
		15.2.3 Система змінює статус відгуку відповідно до попередніх дій користувача.	Високий

Таблиця функціональних вимог розроблена для чіткого визначення та узгодження ключових функцій, які система повинна виконувати, щоб задовольнити потреби користувачів і забезпечити досягнення цілей проєкту.

1.2 Огляд існуючих рішень

Наразі існує велика кількість волонтерських ініціатив, різних за масштабом та ступенем інтеграції ІТ-рішень, що відрізняються своїми підходами до організації та надання допомоги. Як правило, волонтерські організації зосереджуються на вузькоспеціалізованих напрямках, що дозволяє їм бути набагато більш ефективними за рахунок застосування наявної експертизи в конкретних питаннях.

Однак є й такі організації, які займаються ширшим спектром проблем, забезпечуючи комплексну підтримку різним категоріям постраждалих. Вони прагнуть охопити якомога більше напрямків допомоги, починаючи від медичної та психологічної підтримки до забезпечення житлом, їжею та одягом.

Наявні аналоги використовують сучасні технології для координації своїх дій, що дозволяє автоматизувати процеси збору, розподілу фінансів та інших ресурсів, а також забезпечувати швидкий зв'язок між волонтерами та тими, хто потребує допомоги. Зосередимо увагу на конкретних прикладах.

1.2.1 Благодійна організація «Європейський фонд допомоги»

Дана волонтерська ініціатива представлена фондом допомоги, що має власний веб-сайт, зображений на рисунку 1.1. Її робота полягає в об'єднанні ресурсів небайдужих людей для вирішення соціальних проблем.

Команда фонду представлена його головою та волонтерами. Фонд допомоги реалізує власні проєкти, а також бере участь в реалізації ініціатив інших благодійних фондів [3].

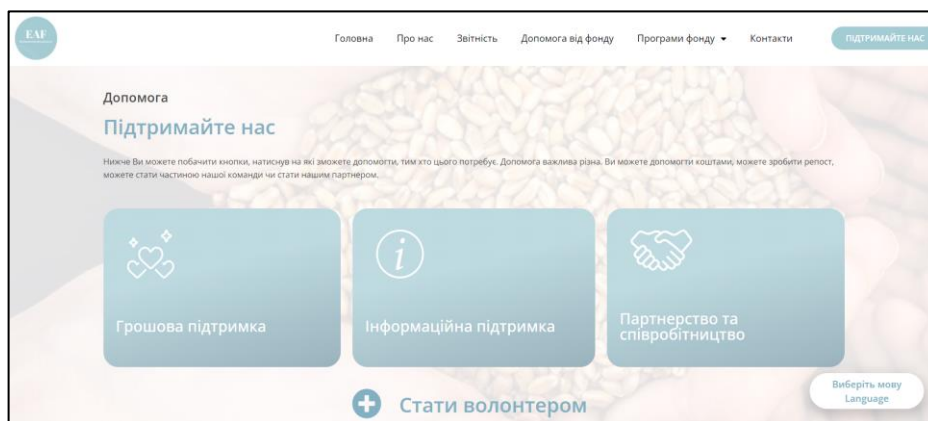


Рисунок 1.1 – Сторінка веб-сайту «Європейського фонд допомоги»

Фонд підтримує дітей, сім'ї, які постраждали від війни, внутрішньо переміщених осіб, дитячі будинки, реабілітаційні центри для дітей та багатьох інших, хто цього потребує. Аби отримати підтримку, необхідно написати заяву та надіслати її на електронну пошту.

Долучитися до підтримки проєктів даної організації можна у 4 способи: фінансово, інформаційно, шляхом партнерства та співробітництва, безпосередньо долучитися до роботи фонду в ролі волонтера.

Напрямами роботи фонду є:

- допомога ЗСУ та підтримка для забезпечення рівня національної безпеки;
- надання гуманітарної допомоги жертвам війни та стихійних лих;
- підтримка організацій спортивних заходів;
- розширення освітніх можливостей.

Було сформовано наступні переваги веб-сайту:

- адаптивність веб-сайту для мобільних пристроїв, що дозволяє забезпечити оптимальний перегляд і функціональність на різних екранах, підвищує зручність користування та доступність ресурсу для ширшого кола користувачів;

- інтеграція різноманітних платіжних систем, таких як LiqPay, 24 Pay, Google Pay та інші, дозволяє користувачам здійснювати платежі з максимальною зручністю і безпекою. Це забезпечує широкий спектр можливостей для здійснення фінансових транзакцій, відповідно до потреб різних користувачів;

- широкий спектр напрямів роботи фонду, що дозволяє більшому сегменту постраждалих тримати допомогу від фонду;

- можливість змінити мову інтерфейсу, що позитивним чином впливає на динаміку залучення іноземних пожертв.

Було сформовано наступні недоліки веб-сайту:

- відсутність автоматизованого формування заяви на отримання допомоги. Користувачі змушені самотійно писати заяву на отримання допомоги за наданим зразком та надсилати її на електронну пошту. Це створює додаткові труднощі та затримки в процесі подачі заявки. Автоматизація цього процесу значно спростила б подання заявок, пришвидшила б їх обробку та зменшила б кількість помилок;

- відсутність інформації про терміни обробки заявок та їх поточний статус. Користувачі не мають можливості відстежувати, на якому етапі перебуває їхня заявка, що ускладнює планування та створює невизначеність. Надання чіткої інформації про терміни обробки та статус заявки є важливим аспектом для підвищення прозорості процесу та покращення досвіду користувача.

1.2.2 Благодійна організація «Фонд допомоги українцям»

Фонд допомоги фокусується на наданні підтримки українцям, що постраждали від війни, природних катастроф, техногенних аварій, а також від тих, хто перебуває в складних життєвих обставинах [4].

Організація має власний веб-сайт, що зображений на рисунку 1.2, за допомогою якого можна отримати психологічну, матеріальну чи фінансову допомогу тим, хто цього потребує. Для цього сайт надає можливість заповнення необхідної форми для створення запиту, де збирається уся необхідна інформація для ідентифікації особи та визначення її потреб. Надати допомогу можна шляхом фінансової підтримки конкретної ініціативи, яка розміщується фондом на веб-сайті.

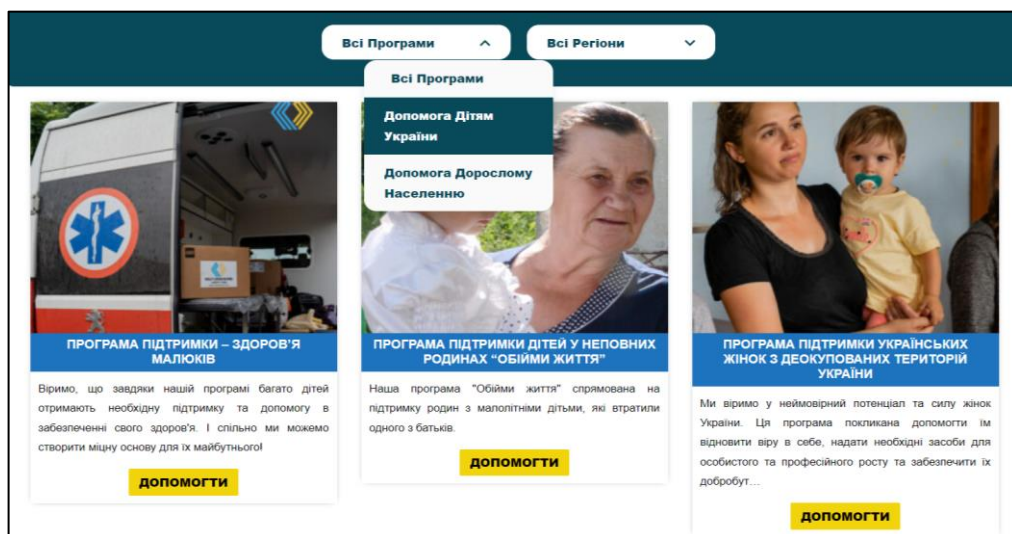


Рисунок 1.2 – Сторінка веб-сайту «Фонду допомоги українцям»

Напрямками роботи фонду є:

- надання медичної допомоги, що включає термінове лікування та довготривале медичне обслуговування для постраждалих;
- підтримка психічного здоров'я, що включає консультації психологів і психотерапевтів, а також надання ресурсів для підтримки психологічного благополуччя;

- надання правової допомоги та консультацій з питань безпеки.

Було сформовано наступні переваги веб-сайту:

- опція зміни мови інтерфейсу на одну з 29 іноземних мов, що дозволяє залучати донорів з різних країн світу, роблячи інформацію про фонд доступною для ширшої аудиторії. Це напряду сприяє залученню міжнародної підтримки та спрощує шляхом усунення мовного бар'єру;

- фільтрація ініціатив фонду за віковою категорією осіб, що потребують допомоги та місцезнаходження (за регіоном), що допомагає сфокусуватися на потребах певних категорій осіб, наприклад дітях з деокупованих територій;

- надання можливості підтримати кожну ініціативу не лише одноразовими донатами, а й оформленням автоматичних щомісячних платежів. Це забезпечує стабільну фінансову підтримку проєктів. Такий вид платежів є зручними для донорів, оскільки вони можуть встановити фіксовану суму, яка автоматично переказуватиметься на підтримку обраної ініціативи, забезпечуючи стабільну та безперервну допомогу.

Було сформовано наступні недоліки веб-сайту:

- відсутність вбудованої системи відстеження статусу запитів на допомогу змушує користувачів звертатися до інших каналів комунікації для отримання інформації про їхні заяви. Це потребує залучення значно більшої кількості людських ресурсів для їх обробки, що знижує ефективність роботи та збільшує час очікування;

- відсутність опції розміщення та підтримки індивідуальних запитів на веб-сайті. Деякі запити на допомогу можуть бути досить специфічними і не підпадати під жодну програму фонду;

- відсутність опції надання нефінансової допомоги обмежує можливість залучення ресурсів, що є надзвичайно важливими для підтримки постраждалих. Це можуть бути речі першої необхідності, послуги, медичне обладнання та інше.

1.2.3 Благодійна організація «СпівДія»

Фонд допомоги займається координацією зусиль волонтерів, відповідального бізнесу, міжнародних донорів та державних структур, що спрямовані на допомогу тих, хто цього потребує [5].

Веб-сайт, що зображений на рисунку 1.3, дає можливість надати допомогу декількома способами: фінансова підтримка, від людини до людини. Фінансова підтримка включає в себе разову або щомісячну допомогу. Аби надати допомогу від людини до людини, веб-сайт пропонує заповнити заявку, що включає введення особистих даних та деталей допомоги за категоріями: продукти харчування, одяг, медикаменти, технічне устаткування, транспорт, волонтерство).

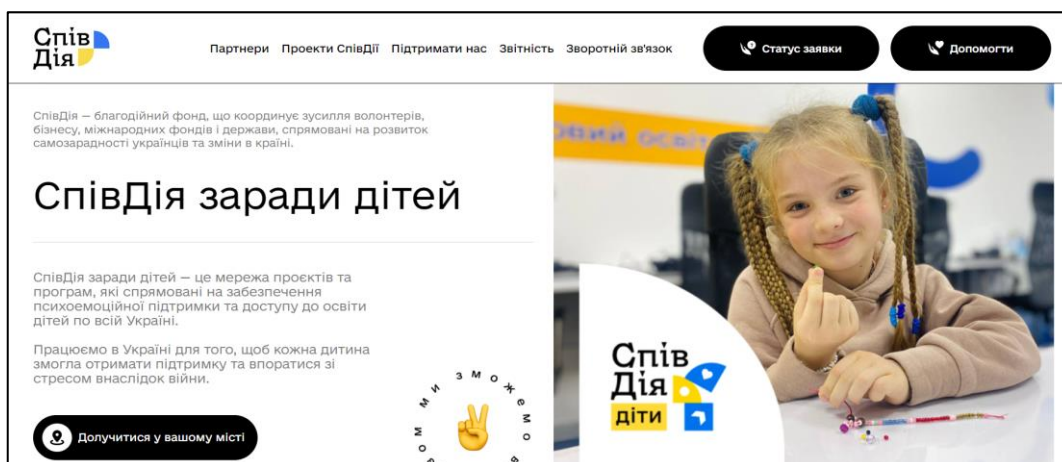


Рисунок 1.3 – Сторінка веб-сайту організації «СпівДія»

Запити на отримання допомоги проходять верифікацію, що включає підтвердження особи та убезпечення особистих даних. Певні благодійні ініціативи потребують заповнення заявки, де описуються деталі потреби.

Напрямами роботи фонду є:

- благодійна підтримка, що включає забезпечення одягом, продуктами харчування, гігієнічними наборами;
- юридична підтримка, яка надається внутрішньо переміщеним особам та іншим українцям, які постраждали від війни;

- психологічна підтримка, яка включає психологічні групові або індивідуальні сесії;

- підтримка дітей, що включає творчі заняття, взаємодію з однолітками та елементи фізичної активності.

Було сформовано наступні переваги веб-сайту:

- допомога ресурсами. Веб-сайт пропонує не тільки можливість здійснювати фінансові внески, а й надати інші види допомоги. Такий підхід розширює можливості для залучення більшої кількості донорів;

- багатовекторність. Веб-сайт пропонує широкий спектр напрямків діяльності та видів допомоги, що дозволяє охопити різні потреби постраждалих;

- можливість відстеження статусу заявки за номером телефону. Наявність даної функції надає користувачам зручний спосіб перевірки етапу, на якому знаходиться запит. Це значно підвищує довіру користувачів до платформи.

Було сформовано наступні недоліки веб-сайту:

- відсутність внутрішнього каналу комунікації обмежує можливість оперативного вирішення питань, що виникають у процесі подання заявок або отримання допомоги. Без зручного внутрішнього каналу комунікації, користувачі змушені звертатися через зовнішні канали, що може призвести до затримок у відповіді та ускладнити обробку запитів;

- відсутність особистого кабінету користувача, що ускладнює процес подання заявок на отримання або надання допомоги. Кожного разу, коли користувач подає заявку, йому доводиться вводити свої персональні дані. Це не тільки створює незручності для користувачів, але й збільшує ймовірність помилок та втрату важливої інформації.

1.2.4 Аналіз наведених рішень

Порівняльна характеристика наведених рішень із системою, що розробляється наведена у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняльна характеристика наведених рішень

Функціонал\ Система	«Європейський фонд допомоги»	«Фонд допомоги українцям»	«СпівДія»	Система що розробляється
Відстеження статусу запитів	-	-	+	+
Відстеження прогресу виконання запиту	-	-	-	+
Опція автоматичного розрахунку гуманітарної допомоги	-	-	-	+
Наявність кабінету користувача	-	-	-	+
Наявність процесу верифікації запитів	+	+	+	+
Мобільний застосунок	-	-	-	+

Сучасні благодійні ініціативи концентруються на зборі фінансових коштів для покриття витрат на реалізацію власних проєктів та ініціатив. Однак, у випадках, коли мова йде про оперативну, масштабну і ефективну допомогу, важливо також не обмежувати донорів у способах надання допомоги постраждалим. Зміщення фокусу з фінансової допомоги на матеріальні ресурси має суттєві переваги, адже матеріальна допомога дозволяє безпосередньо забезпечити потреби постраждалих

та уникнути затримок, пов'язаних з перетворенням фінансових внесків у конкретні товари.

Важливим аспектом є відстеження актуальної інформації про запит користувача, його статусу та прогресу виконання в системі. Необхідно також гарантувати швидкість процесу створення запитів, шляхом уникнення повторного введення користувачем особистої інформації, що може зберігатися в персональному кабінеті. Як бачимо, розглянуті аналоги не мають відповідного функціоналу.

У разі виникнення надзвичайних ситуацій доцільним буде автоматичний розрахунок обсягів наборів гуманітарної підтримки, в умовах, коли оцінити кількість постраждалих майже неможливо.

Таким чином, фокус системи що проєктується полягає в створенні майданчику, що прокладає прямий зв'язок між постраждалими особами, у яких є конкретний запит, та донорами, що мають можливість повністю або частково закрити цей запит власними ресурсами.

1.3 Постановка задачі

1.3.1 Призначення розробки

Призначення розробки полягає в координації постраждалих, які потребують матеріальної допомоги, та волонтерів, готових надати необхідні ресурси. Система підвищує ефективність роботи фонду допомоги шляхом автоматизації процесів розподілу матеріальних ресурсів.

1.3.2 Мета та задачі розробки

Метою розробки є оптимізація процесу надання матеріальної допомоги постраждалим внаслідок руйнування будівель. В результаті автоматизації процесів обліку запитів і розподілу ресурсів та створення ефективного інструменту у вигляді мобільного застосунку вдасться збільшити швидкість реагування та забезпечити постраждалих необхідними ресурсами.

Аби досягнути поставленої мети, мають бути реалізовані наступні задачі:

- автентифікація;
- реєстрація;
- менеджмент руйнувань (пошук руйнувань, перегляд руйнувань, створення руйнування, редагування руйнування)
- менеджмент запитів на матеріальні ресурси (пошук запитів, перегляд запитів, створення запитів, редагування запитів, валідація запитів)
- розрахунок стандартизованих пакетів допомоги;
- вихід з облікового запису.

Висновок до розділу 1

У даному розділі було представлено комплексний аналіз предметного середовища та розглянуто існуючі рішення в сфері благодійної допомоги.

Опис предметного середовища детально пояснює актуальність розробки інформаційної системи для надання матеріальної допомоги постраждалим.

В огляді існуючих рішень були розглянуті три благодійні організації: «Європейський фонд допомоги», «Фонд допомоги українцям» та «СпівДія», що дозволило виявити сильні та слабкі сторони даних розробок. Це дало можливість сформулювати чітке розуміння потреб і задач, які має реалізувати нова система.

Було визначено основні процеси діяльності та функціональні вимоги, що мають бути реалізовані для досягнення цілей проєкту. Для детальнішого уявлення про функціонування системи була розроблена діаграма діяльності. Окрім того, була створена схема варіантів використання, що визначає основні взаємодії між користувачами і системою. Це дозволило чітко окреслити функціональні можливості системи та зрозуміти, як вона буде відповідати на потреби користувачів і забезпечувати ефективний процес управління матеріальними ресурсами.

2 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

2.1 Змістовна постановка задачі

При настанні надзвичайних ситуацій в місті, а саме руйнуванні житлових будинків, в умовах коли оцінити кількість людей, що потребують матеріальну допомогу, є важкою задачею, з'являється потреба у впровадженні методу розрахунку наближеної кількості мешканців будинку.

Унікальність та складність описаної задачі полягає у відсутності розширеного набору вхідних даних. Саме тому виникає необхідність в оперуванні даними про характеристики житлового будинку, статистичною оцінкою розмірів домогосподарств та врахуванні житлових законодавчих норм. Задача вимагає поєднання підходів, що будуть коригувати результати один одного. Адже інформація про характеристики будівель часто може бути неактуальною, або ж взагалі недостовірною, що стане причиною хибної оцінки кількості мешканців.

Заключним етапом коригування оцінки постраждалих є умовний поділ мешканців на демографічні групи, користуючись аналізом домогосподарств України. Метою даного поділу є подальше застосування вірогідностей перебування певної вікової категорії в житловому будинку в момент настання руйнування [6].

Отже, фонд допомоги потребує розробки та впровадження методу розрахунку обсягів необхідної матеріальної допомоги, що визначається шляхом визначення верхньої границі можливої кількості мешканців будинку, який зазнав руйнування.

2.2 Математична постановка задачі

Вхідні дані:

- t час настання надзвичайної ситуації (враховуючи день тижня);
- n кількість квартир будинку;
- S загальна площа квартир будинку, кв м.

Незмінні величини:

- k_1 середній розмір домогосподарства, кв м;
 k_2 норма загальної площі житла, особа/кв м;
 v частка мешканців вікової групи від загальної кількості мешканців;
 $P_m(t)$ вірогідність знаходження вікової групи m в будинку в момент часу t .

Вихідні дані:

- $N_{\text{мешканців}}^{\text{стат оцінка}}$ кількість мешканців, застосовуючи статистичну оцінку;
 $N_{\text{мешканців}}^{\text{нормативна оцінка}}$ кількість мешканців, застосовуючи норми площі житла;
 $N_{\Sigma}(t)$ кількість мешканців, враховуючи час доби.

2.3 Аналіз існуючих рішень

Корисним етапом розробки методу є аналіз існуючих рішень, що включає в себе виявлення їх переваг та недоліків, що дозволяє врахувати можливі помилки та внести корективи для вдосконалення власної ідеї. Розглянемо підходи, що зазначаються в роботі про оцінку обсягів матеріальних ресурсів [6].

Першим підходом, що був розглянутий, є використання відеокамер для підрахунку кількості людей у будинку. В дослідженні застосовуються алгоритми глибинного навчання (Deep Learning) разом із відеоспостереженням [7]. Метод ґрунтується на підрахунку людей, коли вони входять або виходять з приміщення, зокрема завдяки аналізу напрямку їхньої голови для визначення напрямлення руху відносно будівлі. Важливою складовою цього підходу є створення умовної "межі", яка розділяє зовнішнє та внутрішнє середовище будівлі. Хоча метод має значний потенціал, він стикається з труднощами, такими як необхідність у встановленні відеокамер і забезпеченні їх функціонування, а також постійна потреба у підключенні до Інтернету, що є суттєвим недоліком.

Другий підхід проводить оцінку ступеню заповнення будівлі шляхом застосування мережі бездротових датчиків світла та вуглекислого газу [8]. Суттєвою перевагою методу є захист особистої інформації мешканців. Основою запропонованої мережі є датчики та центральний комп'ютер. Метод включає в себе вимірювання ступеню освітлення, оскільки коливання рівня вуглекислого газу є

частим явищем, що може негативно вплинути на точність. Після закінчення процесу вимірювання рівня освітленості та вуглекислого газу, дані передаються до центрального комп'ютера за допомогою бездротового зв'язку. Недоліком методу є необхідність наявності датчиків, що відсутні у старому житловому фонді.

Третій підхід пропонує модель інтегрованої обробки даних, що може виявляти людей у будинку за допомогою сенсорів [9]. Застосовуються евристичні моделі на даних що надходять з сенсорів з метою розпізнавання певних дій людини: рух поруч із дверима, дотик до ручки дверей. Застосовуються алгоритми класифікації, що прогнозують ступінь заповнення будинку.

Четверте дослідження пропонує метод збору даних про присутність людей на основі WiFi, що дозволяє зменшити витрати на інфраструктуру [10]. Замість використання спеціальних сенсорів дані про присутність збираються на основі кількості підключень до WiFi, вони не містять ідентифікаторів, таких як MAC-адреси, що мінімізує ризики для конфіденційності.

Незважаючи на суттєві та важливі переваги методів, в масштабах міста вони все таки не є життєздатними. Адже основними недоліками є їх залежність наявності певного обладнання, включаючи спеціальні датчики та відеокамер, що тягне за собою великі фінансові витрати. Також, в умовах руйнувань будинків, варто враховувати часткову, або ж навіть повну відсутність електроенергії і, як наслідок, інтернет підключення.

2.4 Опис методу розв'язання

КРОК 1 Визначення вхідних даних методу.

Для отримання вхідних даних методу застосовується інформаційно-аналітична система управління житловим фондом м.Києва [11]. Перш за все, як показано на рисунку 2.1, необхідно натиснути на кнопку "Будинок".

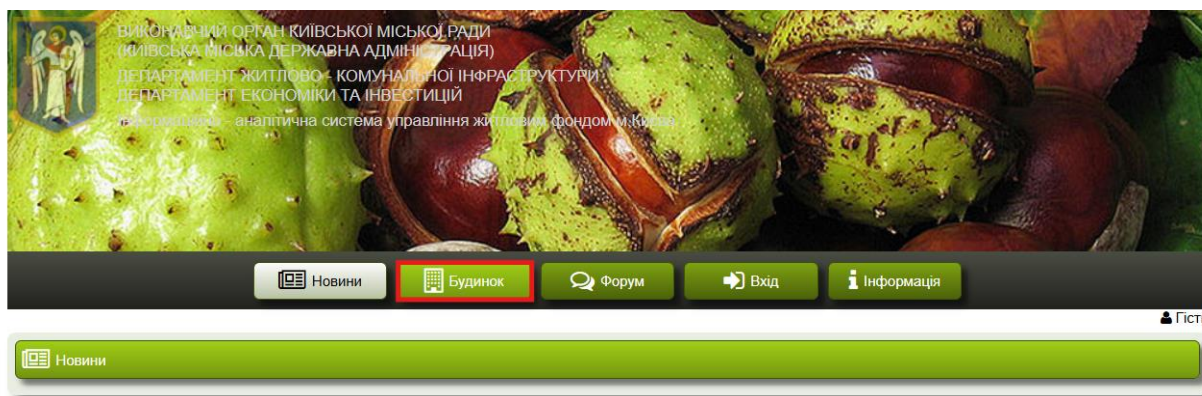


Рисунок 2.1 – Головна сторінка інформаційно-аналітичної системи управління житловим фондом м.Києва

Наступним кроком, як показано на рисунку 2.2, потрібно вказати адресу будинку, для якого відбудеться пошук вхідних даних. Далі натиснути на кнопку "Перегляд".

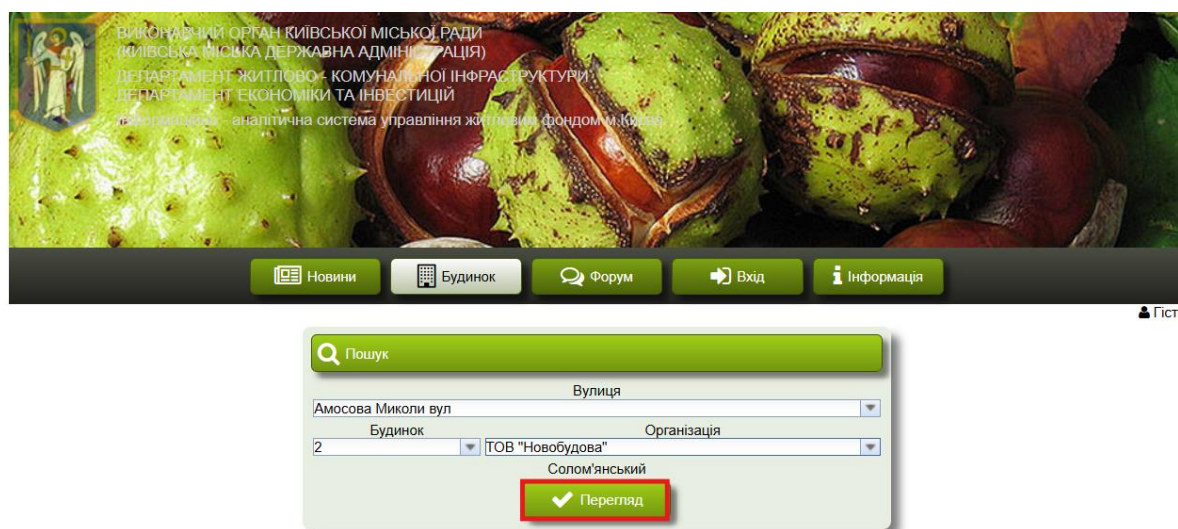


Рисунок 2.2 – Зображення процедури введення адреси будинку

Далі необхідно натиснути на кнопку "Паспорт" для перегляду усіх характеристик будинку, як зображено на рисунку 2.3.

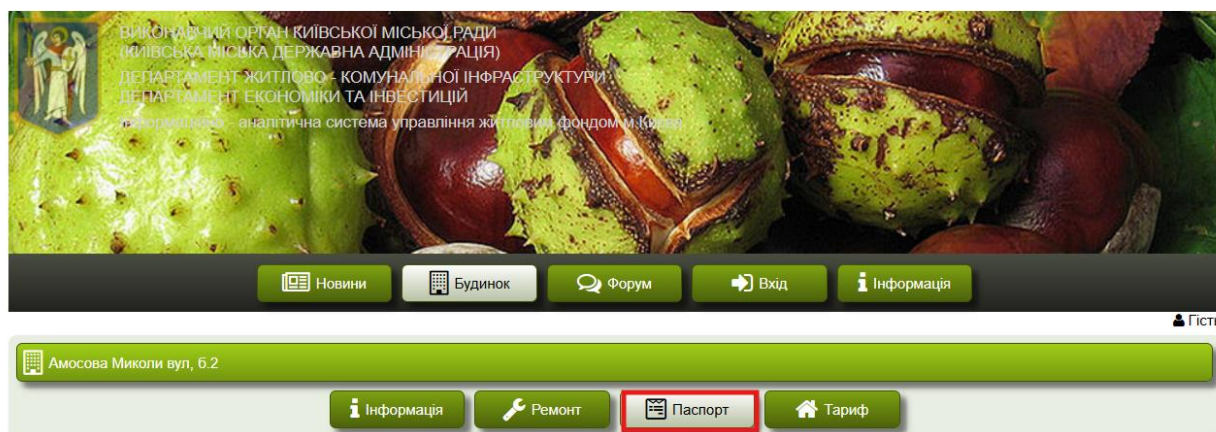


Рисунок 2.3 – Зображення процедури переходу на сторінку характеристик будинку

Потрібно розгорнути елемент списку під назвою "Характеристики будинку" та знайти дві необхідні характеристики: "Загальна кількість квартир", "Загальна площа квартир житлового будинку", що виділені жовтим кольором на рисунку 2.4.

	Кількість поверхів (висока секція)	18	
	Загальна кількість квартир (приміщень, призначених для проживання)	92	
	Кількість приватизованих квартир	92	
	Кількість неприватизованих квартир	0	
	Кількість викуплених квартир	0	
	Загальна площа квартир житлового будинку (приміщень, призначених для проживання)	8539.1000	м2

Рисунок 2.4 – Зображення процедури пошуку необхідних характеристик

КРОК 2 Застосування статистичної оцінки для визначення кількості жителів будинку.

Як зазначається в роботі про оцінку обсягів матеріальних ресурсів [6], в першу чергу, застосовуються результати дослідження соціально-демографічного аналізу українських домогосподарств, згідно з якими середній їх розмір в м. Києві становить 2,63 особи/кв м. Застосовується формула для розрахунку статистичної оцінки кількості мешканців будинку.

$$N_{\text{мешканців}}^{\text{стат оцінка}} = k_1 * n. \quad (2.1)$$

Відображенням якості проведених досліджень слугує показник відносної стандартної похибки вибірки RSE, що складає 2,36 % для оцінки розміру домогосподарств. $RSE \leq 5\%$, що вказує на надійність оцінки [12].

КРОК 3 Застосування житлових норм для визначення кількості жителів будинку.

Відповідно до методу оцінки обсягів матеріальних ресурсів [6], далі застосовується норма загальної площі житла, що закріплена Житловим кодексом України, і складає 21 кв м [13]. Застосовується формула для розрахунку нормативної оцінки кількості мешканців будинку.

$$N_{\text{мешканців}}^{\text{нормативна оцінка}} = S/k_2. \quad (2.2)$$

Дана величина має коригувальну функцію на випадок некоректності даних щодо кількості квартир будинку. Дана величина не має бути меншою від статистичної оцінки. В іншому ж випадку, для проведення подальших розрахунків обирається саме нормативна оцінка.

КРОК 4 Розрахунок кількості жителів будинку за віковими групами.

На основі статистичних даних про характеристики домогосподарств України, формується чотири вікові групи [12].

Таблиця 2.2 – Склад домогосподарств великих міст України

Вікова група	Вік, роки	Частка вікової групи в домогосподарствах великих міст, %
Дошкільнята	0 - 6	7,1
Школярі	7 - 17	12,1
Особи працездатного віку	18 - 59	58,6
Особи пенсійного віку	≥ 60	22,2
Σ		100

Застосовується формула для розрахунку кількості мешканців певної вікової групи, результати якого є необхідними для наступного кроку.

$$N_{\text{мешканців вікової групи}} = N_{\text{мешканців}}^{\text{стат оцінка}} * v/100. \quad (2.3)$$

КРОК 5 Розрахунок кількості жителів будинку в певний момент часу.

Фінальний етап методу коригує розраховану верхню границю кількості мешканців враховуючи вірогідність перебування вікових груп в житловому будинку в певний момент часу. Як зауважується в роботі про оцінку обсягів матеріальних ресурсів [6], даний етап слугує для запобігання виснаження ресурсів фонду.

Таблиця 2.3 – Вірогідність перебування вдома вікових груп в робочий день тижня

Вікова група	Час, вірогідність			
	00:00 - 08:30	8:30 - 15:00	15:00 - 18:30	18:30 - 00:00
Дошкільнята	1	1	1	1
Школярі	1	0,9	1	1
Особи прац. віку	1	0,9	0,9	1
Особи пенс. віку	1	1	1	1

Запропонована таблиця є гнучким інструментом і може зазнавати змін в залежності від наявності відкритих даних про: рівень захворюваності різних верств населення, статистичних відомостей про форму навчання та роботи (дистанційна/очна) та ін.

В умовах воєнного стану, коли доступ до великих даних є призупиненим або ж обмеженим, відповідно до постанови КМУ від 12.03.2022р [14], зробимо наступні припущення, що ґрунтуються на встановлених суспільних нормах, зумовлених соціальними процесами. Знизимо з 1 до 0,9 вірогідність перебування

вдома в будній день дітей шкільного віку в період часу 8:30 - 15:00 (відвідування закладу освіти) та осіб працездатного віку в період часу 8:30 - 18:30 (стандарт робочих годин) для незначного коригування результату задля запобігання виснаженню ресурсів фонду. Усі інші вірогідності залишимо рівними 1, через відсутність можливості узагальнити поведінку даних вікових груп, що означатиме що даний етап ніяким чином не вплине на результуюче значення кількості людей даної вікової групи.

Застосовується формула для розрахунку кількості людей, що перебувають в будинку в певний момент часу.

$$N_{\Sigma}(t) = \text{round}(\sum_{m=1}^4 N_m * P_m(t)). \quad (2.4)$$

Фінальна величина кількості мешканців прирівнюється до кількості необхідних пакетів допомоги постраждалим людям внаслідок руйнування будівель в місті.

Блок-схему описаного алгоритму наведено в додатку Г.

2.5 Приклад застосування методу

Постановка задачі:

час 12:02, понеділок;

адреса м. Київ, вул. Миколи Амосова, буд. 2.

Вхідні дані:

$n = 92$ кількість квартир будинку;

$S = 8539.1$ загальна площа квартир будинку.

КРОК 1 Визначення вхідних даних методу.

Процедуру отримання вхідних даних було показано в минулому підрозділі.

КРОК 2 Застосування статистичної оцінки для визначення кількості жителів будинку.

Результати розрахунків зображено на рисунку 2.5.

Величини	Значення	Од. вимір.
n – кількість квартир будинку	92	шт
k1 – середній розмір домогосп.	2,63	особи
N(стат. оцінка)	242	

Рисунок 2.5 – Розрахунок статистичної оцінки кількості мешканців

КРОК 3 Застосування житлових норм для визначення кількості жителів будинку.

Результати розрахунків зображено на рисунку 2.6.

Величини	Значення	Од. вимір.
S – заг. площа квартир будинку	8539,1	м2
k2 – норма заг. площі житла	21	м2
N(норм. оцінка)	407	

Рисунок 2.6 – Розрахунок нормативної оцінки кількості мешканців

КРОК 4 Розрахунок кількості жителів будинку за віковими групами.

Результати розрахунків зображено на рисунку 2.7.

Вікова група	Віковий коефіцієнт, %	К-сть мешканців вікової групи
Діти дошкільного віку	7,1	17
Школярі	12,1	29
Працездатні особи	58,6	142
Особи пенсійного віку	22,2	54

Рисунок 2.7 – Розрахунок кількості мешканців за віковими групами

КРОК 5 Розрахунок кількості жителів будинку в певний момент часу.

Результати розрахунків зображено на рисунку 2.8.

Вікова група	Вірогідність знаходження в будинку о 12:05, пн	К-сть мешканців вікової групи	Розрахована к-сть мешканців будинку
Діти дошкільного віку	1	17	225
Школярі	0,9	26	
Працездатні особи	0,9	128	
Особі пенсійного віку	1	54	

Рисунок 2.8 – Процес коригування кількості мешканців за допомогою ймовірностей

В результаті проведених розрахунків статистична оцінка кількості мешканців склала 242 особи, нормативна – 407. Оскільки статистична оцінка не перевищила нормативну – була застосована саме вона, а потім скоригована шляхом застосування вірогідностей вікових груп. Отже, 225 осіб є фінальним результатом оцінки верхньої границі можливої кількості мешканців будинку в певний час доби. Саме така кількість пакетів допомоги буде спрямована фондом для підтримки постраждалих.

Висновок до розділу 2

Було розроблено метод розрахунку наближеної кількості мешканців будинку в певний момент часу. При розробці методу були враховані недоліки існуючих рішень, виявлені шляхом аналізу, зокрема залежність від електроенергії, Інтернету на місці настання НС. Також враховується можливість введення некоректних даних характеристик будинку. Запропонований метод поєднує різні підходи, що дозволяє коригувати оцінки та забезпечувати більш точний результат.

Приклад застосування методу підтвердив його життєздатність і ефективність у визначенні обсягів необхідної матеріальної допомоги для мешканців будівель, що зазнали руйнування.

3 ПРОГРАМНЕ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Засоби розробки

3.1.1 Середовище розробки

Важливим аспектом розробки є середовище, в якому здійснюється цей процес. Android Studio, створене компанією Google, є провідним інструментом для розробки застосунків на платформі Android. Ця інтегрована середа розробки (IDE) надає низку потужних інструментів і функцій [15].

Android Studio є оптимальним рішенням, оскільки забезпечує високу ефективність і зручність у роботі з інтерфейсом і функціональністю застосунків. Завдяки функції миттєвого рендерингу розробники можуть бачити зміни в інтерфейсі у реальному часі, що дозволяє прискорити процес розробки та тестування без необхідності постійного перезавантаження. Це значно полегшує і прискорює внесення правок, а також допомагає швидко налаштовувати дизайн інтерфейсу відповідно до вимог користувачів.

Також Android Studio пропонує потужні засоби тестування, які дозволяють перевірити сумісність параметрів застосунку з різними пристроями і версіями Android. Завдяки цьому розробники можуть впевнитися, що застосунок буде коректно працювати як на смартфонах, так і на планшетах, забезпечуючи високу якість користувацького досвіду для широкого кола користувачів.

Android Studio надає інтегровані інструменти для командної роботи, такі як спільне використання коду та управління версіями, спрощують взаємодію в команді й даючи можливість ефективно співпрацювати над розробкою. Завдяки широкому вибору готових шаблонів Android Studio також зменшує витрати часу на налаштування інфраструктури, даючи змогу зосередитися на розробці бізнес-логіки застосунку.

3.1.2 Мова програмування

Мовою програмування для розробки застосунків обрано Kotlin, створену компанією JetBrains. Вона є повністю сумісною з Java, що забезпечує гнучкість у використанні вже існуючих Java-бібліотек. Завдяки повній взаємодії з екосистемою Java, Kotlin може без проблем співіснувати з нею у тому ж проєкті, що робить процес переходу на нову мову досить простим кроком. Головною особливістю Kotlin є можливість написання безпечнішого та більш ефективного коду, використовуючи при цьому значно менше рядків, ніж у Java. Це досягається завдяки вдосконаленому синтаксису, вбудованим механізмам запобігання помилкам [16].

Основною перевагою даного вибору є Kotlin Coroutines, що є ефективним способом роботи з асинхронними операціями та робить паралельне програмування більш зрозумілим процесом. Coroutines дозволяють виконувати складні операції у фоновому режимі, не блокуючи головний потік, завдяки чому застосунок працює швидко і безперебійно. Це робить Kotlin потужним інструментом для розробки зручних та надійних мобільних застосунків.

3.1.3 Технології розробки

Хмарна платформа Firebase надає широкий набір інструментів для розробки мобільних застосунків, основна ідея якої полягає у спрощенні процесу розробки надаючи набір сервісів [17].

Використання Firebase має суттєвий набір переваг для створення сучасних мобільних застосунків, в першу чергу, завдяки serverless архітектурі, яка звільняє розробників від необхідності налаштовувати сервери чи турбуватися про масштабування інфраструктури. Це все обробляється автоматично, що знімає значну частину навантаження з команди розробників і дозволяє їй зосередитися безпосередньо на функціональності застосунка.

Ще однією з ключових особливостей Firebase є підтримка роботи в

реальному часі. Вона дає змогу синхронізувати дані між пристроями користувачів без затримок, забезпечуючи миттєвий обмін інформацією та покращуючи користувацький досвід, особливо у застосунках, де важлива швидка взаємодія. Крім цього, платформа значно полегшує процес розробки завдяки своїм API та SDK, які дозволяють швидко інтегрувати функції без складних налаштувань. Усе це робить Firebase ідеальним вибором для створення гнучких і сучасних мобільних рішень.

Було застосовано широкий набір сервісів Firebase, які забезпечують різноманітні функції для розробки та підтримки застосунків:

- Firebase Storage – сервіс для зберігання та керування великими обсягами даних, таких як зображення, відео та інші файли користувачів. Він забезпечує передачу даних із зручним інтерфейсом для завантаження файлів із будь-якого пристрою [18];

- Firebase Authentication – сервіс для керування автентифікацією користувачів, що відповідає за безпечний та простий вхід до застосунку. Firebase Authentication підтримує автентифікацію через електронну пошту, пароль та соціальні мережі (Google, Facebook, Twitter) [19];

- Firebase Crashlytics – інструмент для відстеження та звітності щодо збоїв у застосунку в режимі реального часу. Crashlytics допомагає знаходити критичні помилки та вирішувати їх на ранніх етапах, надаючи детальну інформацію, щоб розробники могли швидко усунути причини та поліпшити стабільність програми [20].

Описані сервіси Firebase забезпечують комплексний підхід до зберігання даних, автентифікації користувачів, управління файлами та підтримки стабільної роботи застосунку.

Наступною технологією що була застосована в розробці є Gradle – система автоматизації збірки, що керує залежностями. За допомогою неї забезпечується ефективна організація циклу розробки [21].

Koin – бібліотека для ін'єкції залежностей в Kotlin, що допомагає структурувати код, зменшити залежності між класами. Крім того, Koin забезпечує

легкість в тестуванні, оскільки дозволяє замінювати реальні залежності на мок-об'єкти [22].

Coil – сучасна бібліотека для завантаження та кешування зображень у Android. У проєкті використовується для швидкої та ефективної роботи з зображеннями, забезпечуючи асинхронне завантаження з мережі та їх оптимізацію для відображення на різних екранах. Coil побудована з використанням корутин, що робить її обґрунтованим вибором для Kotlin-проєктів [23].

Material 3 – нова версія системи дизайну Material, що розроблена компанією Google. Використовується для побудови сучасного, інтуїтивного інтерфейсу користувача. Material 3 забезпечує використання нових компонентів і стилів, адаптованих до різних типів пристроїв [24].

Kotlin Coroutines використовуються для ефективного управління асинхронними операціями, такими як робота з мережею або базами даних, без блокування основного потоку [25].

3.2 Архітектура програмного забезпечення

При виборі між монолітним та модульним архітектурними підходами, що будуть встановлювати правила побудови структури та взаємодії між компонентами застосунку, важливо усвідомлювати переваги та недоліки обох із них.

Монолітна архітектура програмного забезпечення є підходом який ідентифікує систему як єдину та неподільну одиницю. Де всі її компоненти тісно взаємопов'язані між собою в єдину бібліотеку. Хоча даний підхід дозволяє значним чином спростити розробку та розгортання програмного забезпечення, він також робить застосунок важким до модифікації та масштабування в майбутньому.

Тоді як модульна архітектура розкладає ПЗ на менші програми (модулі) зі стандартизованими інтерфейсами для забезпечення зв'язку між модулями та основною системою. Такий підхід дозволяє оновлювати, тестувати та розгортати кожен модуль окремо, при цьому не впливаючи на решту інших [26].

Модульна архітектура стала основою для побудови мобільного застосунку

завдяки її здатності забезпечувати високий рівень гнучкості, масштабованості та ефективності в управлінні процесом розробки. Вона дозволяє уникнути зайвого дублювання коду, що зменшує витрати на його розробку і спрощує подальші оновлення. Кожен модуль має чітко визначену зону відповідальності, що значно знижує ризик виникнення помилок, оскільки окремі модулі ізольовані один від одного і працюють незалежно.

Такий підхід також полегшує процес тестування, оскільки окремі частини функціоналу можна перевіряти окремо, не зачіпаючи інші. Це сприяє підвищенню якості застосунку та спрощує впровадження змін і доповнень. Обраний архітектурний підхід забезпечує не тільки оптимізацію процесу розробки, а й значно спрощує процес адаптації застосунку під мінливі вимоги замовників і зростаючі потреби системи.

Важливим вибором є також підхід для визначення модулів системи. Feature-based підхід виокремлює модулі відповідно до основних функцій застосунку, як показано на рисунку 3.1.

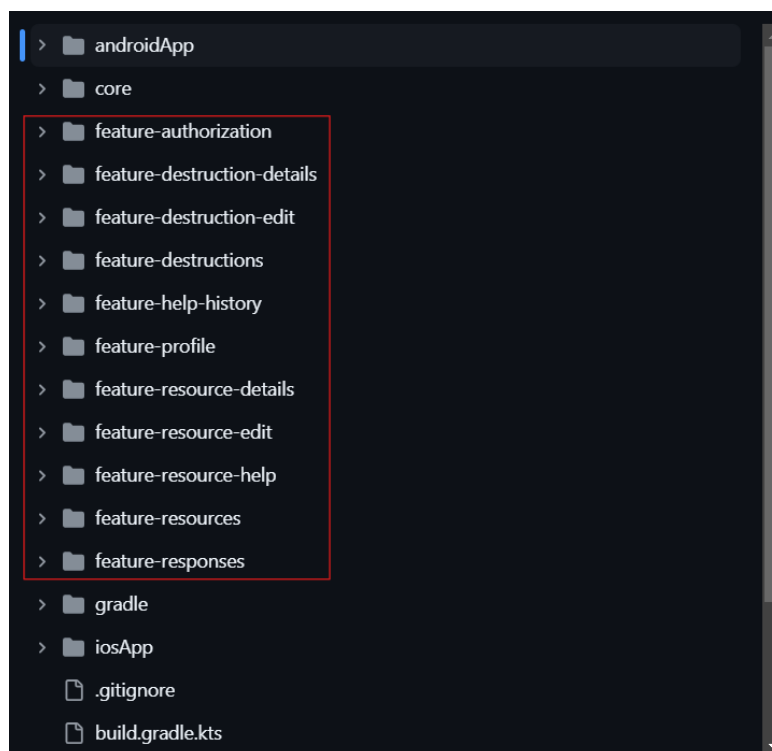


Рисунок 3.1 – Feature-based підхід до виокремлення модулів застосунку

Діаграму компонентів системи зображено в додатку Д.

3.2.1 Архітектура модулів

Clean Architecture є підходом до організації структури всередині кожного модуля мобільного застосунку, що базується на основі трьох рівнів: presentation layer (візуальний рівень), domain layer (рівень бізнес-логіки), data layer (рівень роботи з даними).

На рисунку 3.2 зображена структура модулю feature-resource-details, що має відповідні рівні.

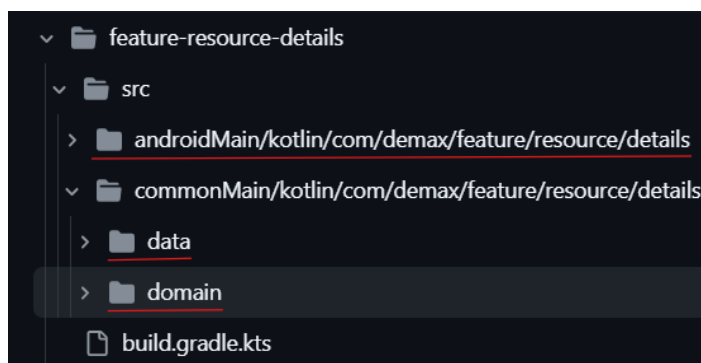


Рисунок 3.2 – Layer-based підхід до створення структури модулів

Візуальний рівень взаємодіє з користувачем, на ньому знаходяться всі елементи інтерфейсу користувача та логіка, що відповідає за відображення інформації і обробку дій користувача. Він не містить бізнес-логіки, а лише приймає запити від користувача і передає їх до domain шару.

Рівень бізнес-логіки оперує бізнес-правилами та взаємодіє з об'єктами домену. Також даний рівень не містить деталей реалізації зберігання даних, що забезпечує легкість у тестуванні і можливість повторного використання логіки.

Рівень роботи з даними відповідає за доступ до зовнішніх джерел даних, таких як бази даних, API. Саме цей рівень займається зберіганням і отриманням даних та передає їх до бізнес-логіки через відповідні інтерфейси.

Підхід Clean Architecture забезпечує чітку ізоляцію між рівнями, що дозволяє

адаптувати і змінювати компоненти без впливу на інші частини системи.

Структурну схему модуля мобільного застосунку наведено в додатку Е.

3.2.2 Модель архітектури інтерфейсу

Для імплементації інтерфейсу в рамках мобільного застосунку було обрано архітектурний патерн MVI (Model-View-Intent) через кілька ключових переваг, які роблять його чудовим рішенням для побудови сучасних інтерфейсів користувача.

Основна причина полягає в тому, що MVI забезпечує односпрямованість потоків даних. Тобто, що потік даних рухається в одному напрямку: користувацькі дії (Intent) ініціюють зміну стану (Model), яка, у свою чергу, оновлює відображення (View). Такий підхід спрощує відстеження змін і робить поведінку системи передбачуваною, що мінімізує ризик появи помилок, спричинених неконтрольованою взаємодією між компонентами [27].

У складних інтерфейсах важливо мати чіткий контроль над тим, як зміни стану системи відображаються в інтерфейсі. MVI забезпечує впорядковану взаємодію між компонентами, оскільки кожен етап – від обробки дій користувача до оновлення інтерфейсу – чітко визначений. Це значно зменшує ймовірність виникнення помилок.

Ще однією важливою перевагою MVI є спрощення процесу тестування. Оскільки в цьому патерні стан системи є централізованим і незмінним, це дозволяє легко ізолювати модель для написання тестів. Така структура дає змогу без труднощів симулювати різні сценарії взаємодії з інтерфейсом, що підвищує якість розробки.

3.2.3 Діаграма класів

Основними групами класів мобільного застосунку є «Repositories» та «ViewModels». Класи репозиторії містять в собі бізнес-логіку та відповідають за централізоване внесення змін до даних, розділення логіки доступу до джерел даних

від інших компонентів застосунку. Кожний репозиторій має власний інтерфейс, який він імплементує, даний підхід допомагає відокремити реалізацію від визначення. Класи моделей представлення відповідають за стан інтерфейсу користувача та інкапсулюють пов'язану з ним бізнес-логіку.

Діаграму класів представлено в додатку Ж.

3.3 Опис структури бази даних

Для управління базою даних було обрано Firebase Firestore, що є гнучким масштабованим хмарним NoSql сервером баз даних, що чудово справляється зі збереженням та синхронізацією даних. Його унікальна особливість полягає у можливості синхронізації даних між кількома клієнтськими програмами в реальному часі. Цей процес відбувається за допомогою WebSocket протоколу, що забезпечує постійне двонаправлене з'єднання між клієнтом і сервером. Принцип його роботи зображено на рисунку 3.3.

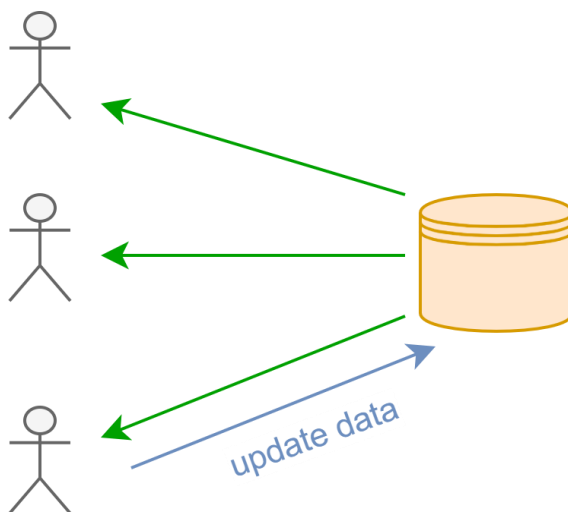


Рисунок 3.3 – Схема синхронізації даних Firestore

Коли клієнт підключається до Firestore, він підписується на певні документи або колекції, отримуючи початкові дані. У разі будь-яких змін у цих даних на сервері, Firestore миттєво надсилає оновлення всім підключеним клієнтам, що дозволяє автоматично оновлювати інтерфейси без потреби в ручному

перезавантаженні або запитах. Саме цей механізм гарантує, що всі користувачі отримують актуальну інформацію в реальному часі [28].

База даних містить 8 таблиць. Схему бази даних наведено в додатку И. Перелік таблиць бази даних наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Сутності системи

№	Назва таблиці	Опис
1	users	користувачі
2	addresses	адреси
3	building_destructions	руйнування будівель
4	resources	матеріальні ресурси
5	resources_requests	запити на матеріальні ресурси
6	volunteer_responses_to_resources_requests	відгуки на запити матеріальних ресурсів
7	age_groups_of_households	вікові групи домогосподарств
8	probability_to_be_at_home	вірогідність перебування вдома

Опис таблиць бази даних наведено у таблицях 3.2 – 3.9.

Таблиця 3.2 – Опис таблиці users

Стовпчик	Опис	Тип даних
ID	ідентифікатор	int
address_ID	посилання на адресу	int
name	ім'я користувача	text
role	роль користувача	user_role_enum
email	адреса електронної пошти	text
password	пароль користувача	text
image_url	посилання на фото	text
phone_number	телефонний номер	text

Таблиця 3.3 – Опис таблиці addresses

Стовпчик	Опис	Тип даних
ID	ідентифікатор	int
city	місто	text
district	район	text
street	вулиця	text
building_number	номер будівлі	int
building_type	тип будівлі	enum

Таблиця 3.4 – Опис таблиці building_destructions

Стовпчик	Опис	Тип даних
ID	ідентифікатор	int
address_ID	посилання на адресу	int
image_url	посилання на фото руйнування	text
status	статус руйнування	enum
packages_prediction	чи було прогнозування пакетів допомоги	boolean
number_of_predicted_packages	кількість спрогнозованих пакетів допомоги	int
number_of_needed_packages	остаточна кількість пакетів допомоги	int
number_of_apartments	кількість квартир в будинку	int
total_apartments_area	житлова площа квартир будинку	float
number_of_destroyed_floors	кількість зруйнованих поверхів будинку	int

Стовпчик	Опис	Тип даних
number_of_destroyed_sections	кількість зруйнованих секцій будинку	int
destruction_date	дата настання руйнування	timestamp
description	опис	text

Таблиця 3.5 – Опис таблиці resources

Стовпчик	Опис	Тип даних
ID	ідентифікатор	int
category	категорія ресурсу	resource_category_enum
image_url	посилання на фото ресурсу	text
name	назва ресурсу	text
description	опис	text

Таблиця 3.6 – Опис таблиці resources_requests

Стовпчик	Опис	Тип даних
ID	ідентифікатор	int
resource_ID	посилання на ресурс	int
building_destruction_ID	посилання на руйнування будівлі	int
total_amount	загальна кількість необхідних ресурсів	int
current_amount	поточна зібрана кількість ресурсів	int
description	опис	text

Таблиця 3.7 – Опис таблиці volunteer_responses_to_resources_requests

Стовпчик	Опис	Тип даних
ID	ідентифікатор	int
resources_request_ID	посилання на запит ресурсу	int
volunteer_ID	посилання на волонтера	int
validation_status	статус валідації	enum
successful_result_status	чи був успішно виконаний відгук на запит	boolean
provided_resources_amount	кількість наданих ресурсів	int
admin_comment	коментар адміністратора	text
volunteer_comment	коментар волонтера	text
delivery_details	деталі доставки	text
date_of_delivery	дата доставки ресурсів	timestamp

Таблиця 3.8 – Опис таблиці age_groups_of_households

Стовпчик	Опис	Тип даних
ID	ідентифікатор	int
name	назва вікової групи домогосподарства	age_group_enum
age_range	віковий діапазон	int range
percentage	частка вікової групи	float

Таблиця 3.9 – Опис таблиці probability_to_be_at_home

Стовпчик	Опис	Тип даних
ID	ідентифікатор	int

Стовпчик	Опис	Тип даних
age_group_ID	посилання на вікову групу	int
time_range	часовий діапазон	time range
probability	вірогідність перебування вікової групи вдома	float

3.4 Інструкція використання застосунку

Відкриваючи мобільний застосунок насамперед користувач знаходиться на сторінці автентифікації, що зображена на рисунку 3.4. Зареєстрований користувач має можливість входу в застосунок шляхом введення даних свого облікового запису. Застосунок вимагає заповнення адреси електронної пошти та паролю. Після чого необхідно натиснути кнопку "Увійти".

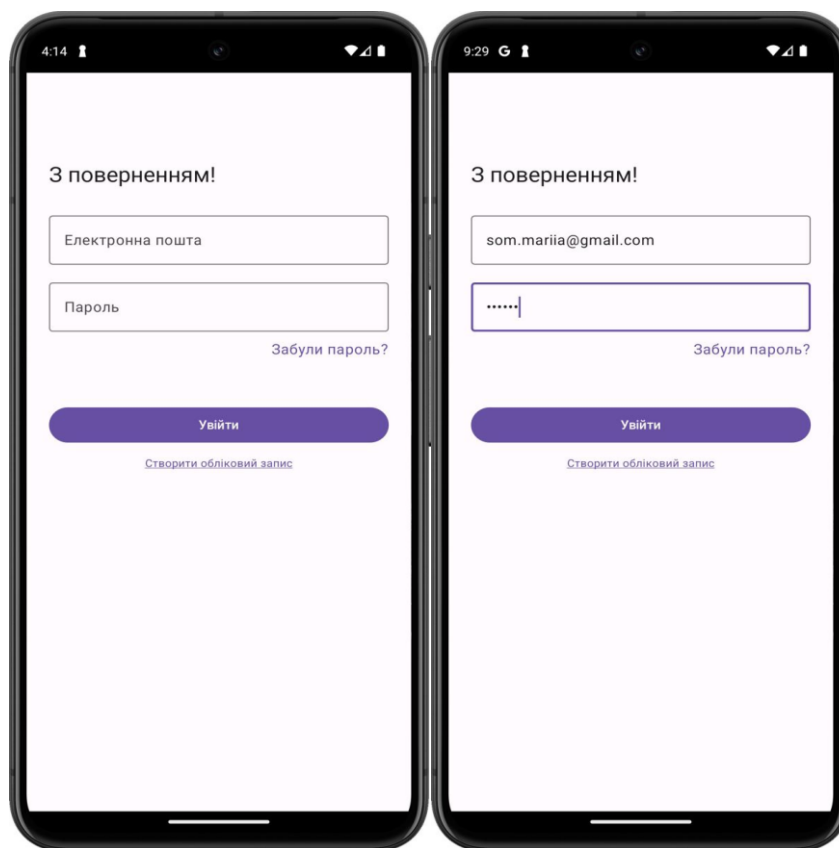


Рисунок 3.4 – Сторінка входу в мобільний застосунок

На сторінці створення облікового запису, що зображена на рисунку 3.5, від користувача вимагається заповнення наступних полів: ім'я, адреса електронної пошти, пароль, а також підтвердження паролю. Після натискання на кнопку "Створити" користувач автоматично пройде процес входу в мобільний застосунок.

Якщо ж користувач вже має створений обліковий запис, необхідно перейти за посиланням "Увійти".

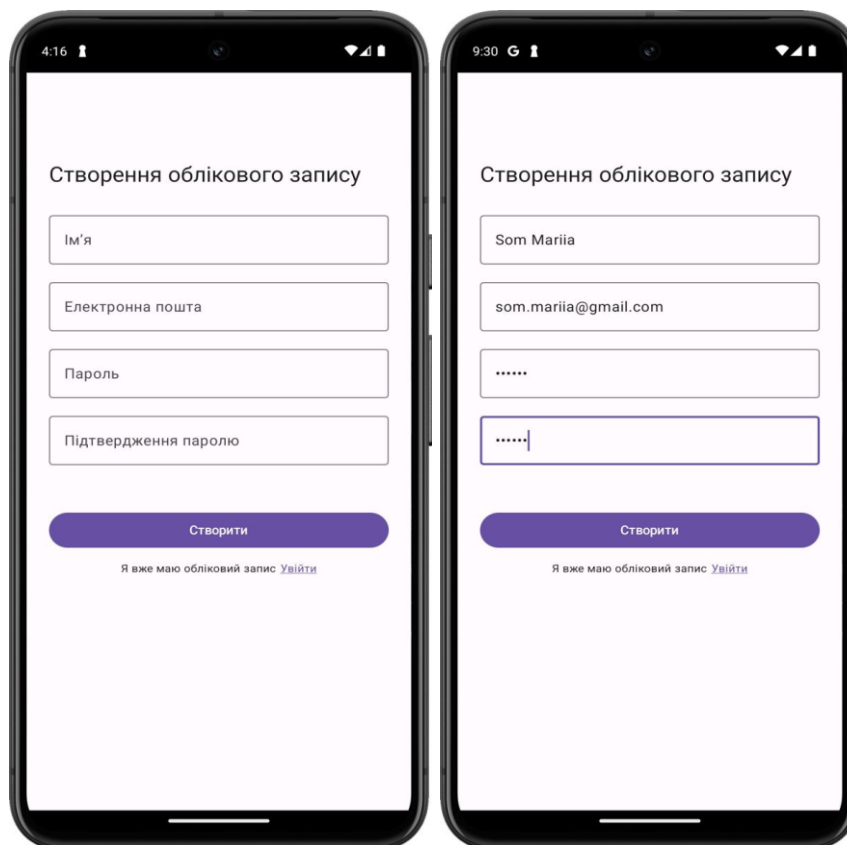


Рисунок 3.5 – Сторінка створення облікового запису

Після успішної процедури входу в застосунок користувач перенаправляється на головну сторінку – "Каталог руйнувань", що зображена на рисунку 3.6. На даній сторінці користувач може ознайомитись із зафіксованими в системі руйнуваннями, що в каталозі представлені картками. Кожна картка містить головну інформацію про дане руйнування та його статус.

Користувачу надається можливість сортування каталогу за пріоритетом та датою руйнування, а також фільтрації за статусом, спеціалізаціями необхідних волонтерських ресурсів та типом будівлі, що зазнала руйнування.

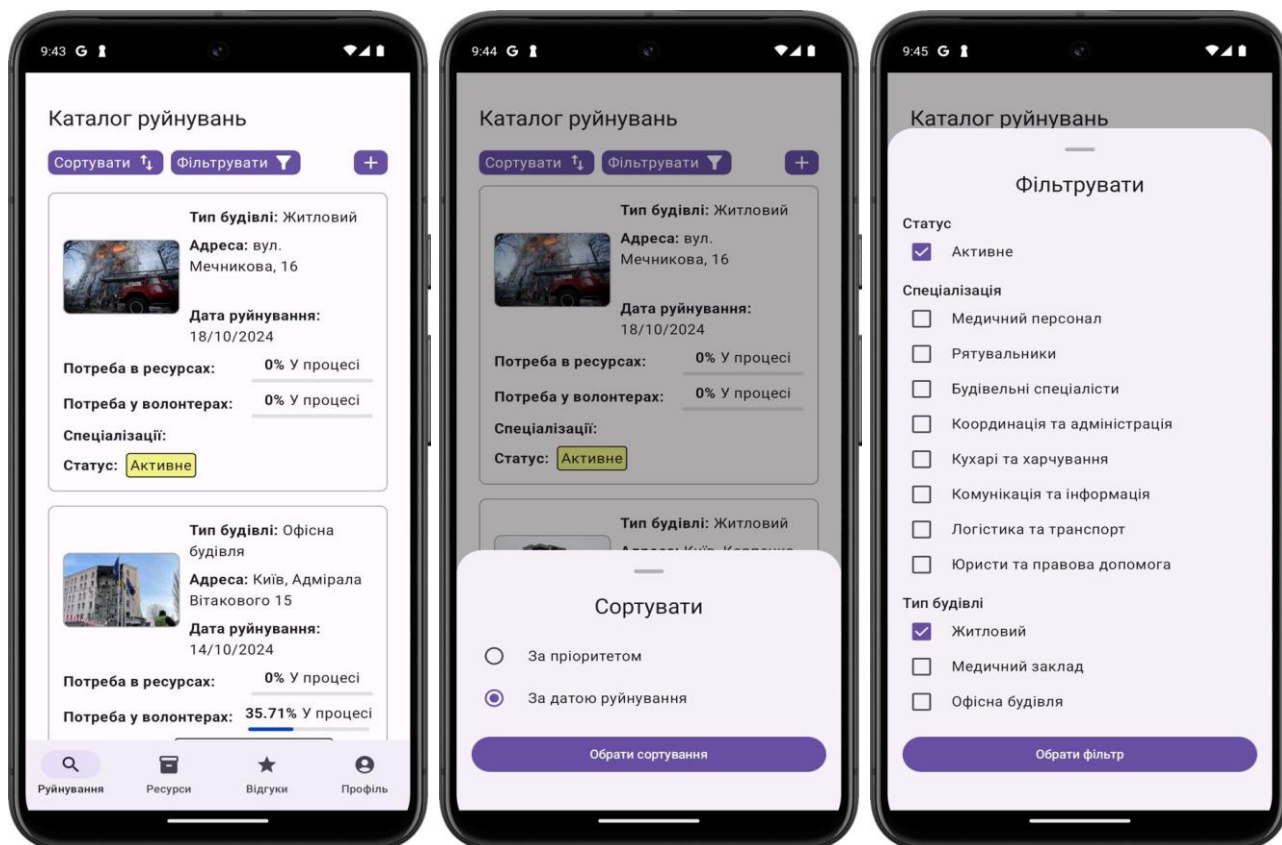


Рисунок 3.6 – Сторінка каталогу руйнувань

Сторінка "Каталог руйнувань" надає можливість створення нового руйнування. Для цього необхідно натиснути на кнопку "+" в шапці сторінки. Користувача автоматично буде перенаправлено на сторінку створення нового руйнування, що зображена на рисунку 3.7.

Користувач повинен заповнити усі необхідні поля. Потрібно вказати адресу руйнування, обрати тип будівлі, зазначити необхідність прогнозування пакетів допомоги, вказати характеристики будівлі та деталі руйнування. Необхідно також зазначити час настання події та додати опис руйнування.

Наступним кроком необхідно уточнити матеріальні та людські ресурси шляхом натискання на кнопку "Уточнити необхідні ресурси". У випадку коли функція прогнозування пакетів була увімкнена, то кількість пакетів допомоги рахується автоматично. За необхідності, якщо адміністратор володіє розширеною інформацією, розрахована кількість може бути змінена мануально.

Наприкінці користувач натискає кнопку "Зберегти зміни" і нове руйнування додається до існуючого каталогу та відображається на його сторінці.

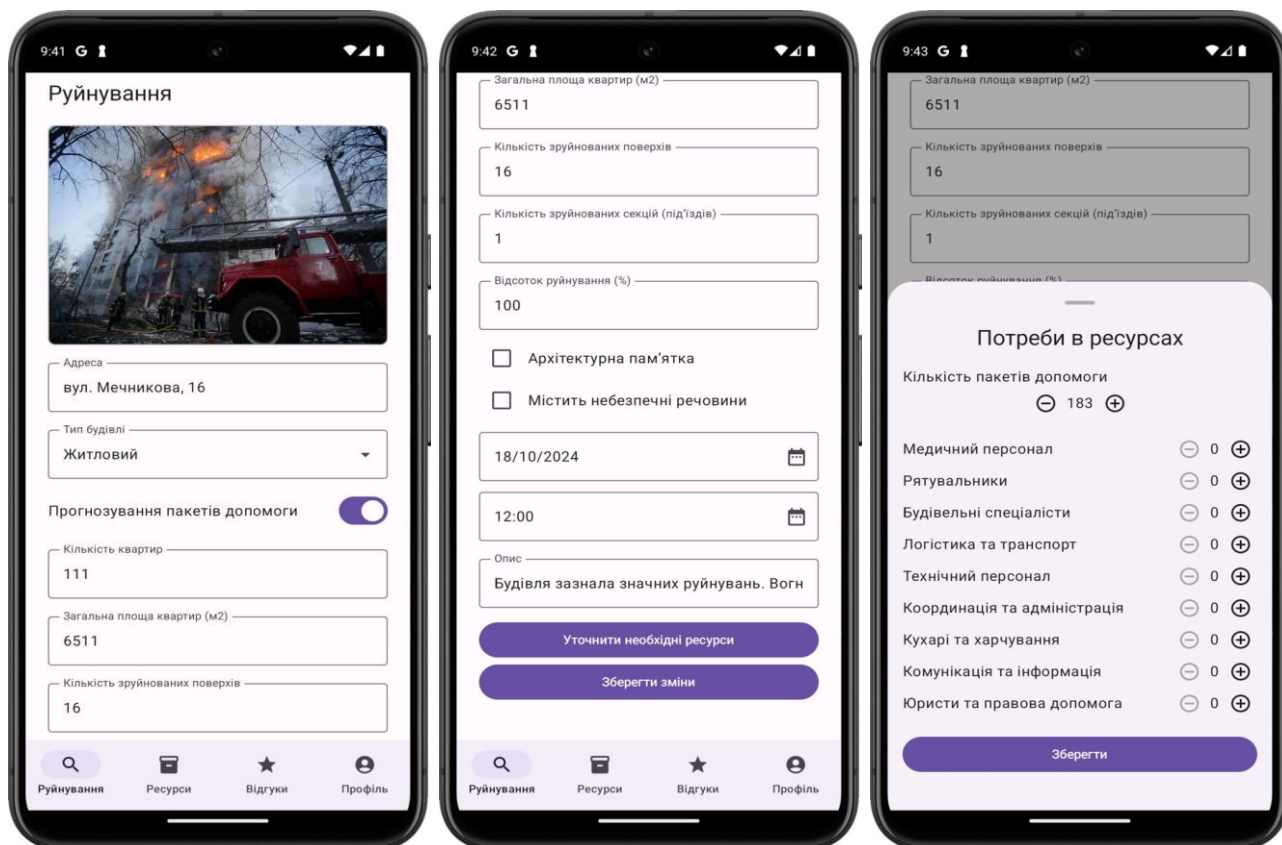


Рисунок 3.7 – Сторінка створення нового руйнування

Залежно від ролі користувача (волонтер/адміністратор) навігаційне меню буде мати різний вигляд, як показано на рисунку 3.8. На відміну від адміністратора, волонтер не має права на перегляд сторінки "Відгуки", тому посилання на неї буде відсутнім в навігаційному меню.

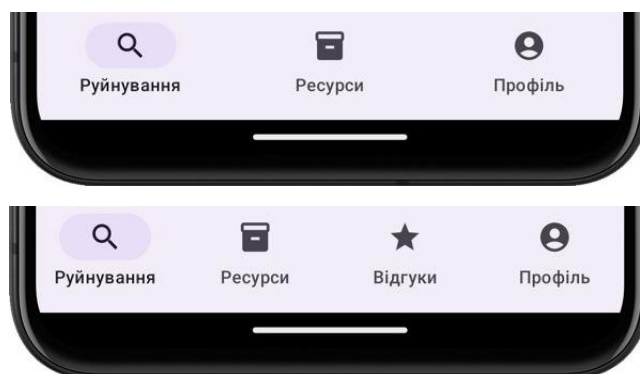


Рисунок 3.8 – Навігаційне меню застосунку

Кожна картка каталогу руйнувань є активною, за натисканням на яку застосунок перенаправляє користувача на сторінку конкретного руйнування,

приклад якого зображено на рисунку 3.9. Сторінка відображає усю введену при створенні інформацію та надає можливість створення запиту на ресурс при натисканні кнопки "Створити запит на ресурс".

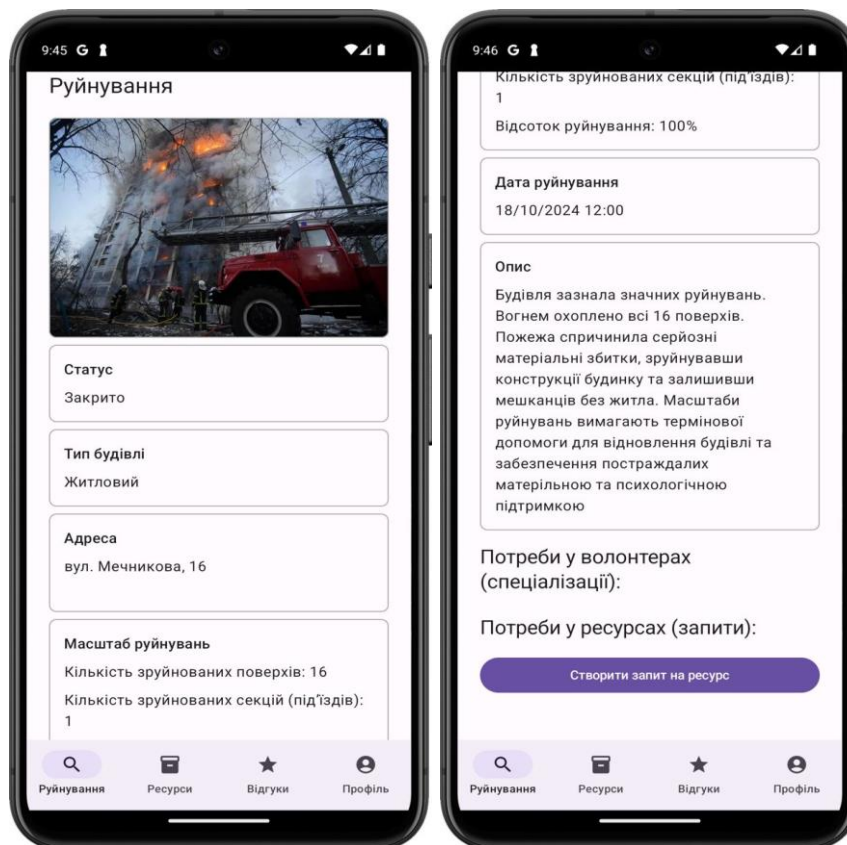


Рисунок 3.9 – Сторінка певного руйнування

Для створення запиту на матеріальний ресурс, як показано на рисунку 3.10, користувач має заповнити необхідні поля: назва ресурсу, категорія (пакети допомоги, медичні засоби, продукти харчування, одяг та особисті речі, засоби особистої гігієни, інструменти та обладнання, рятувальне обладнання, транспортні засоби та пальне, електронні пристрої, інше), необхідна та поточна кількість ресурсу, опис та обов'язково обрати руйнування, до якого буде прив'язаний запит.

Після того як користувач натискає кнопку "Зберегти зміни" створюється новий запит на ресурс та відображається на сторінці "Каталог запитів на ресурс".

До моменту поки жодного відгуку не було створено та провалідовано, шкала прогресу показуватиме, що було зібрано нуль ресурсів. По мірі валідації відгуків адміністратором шкала прогресу буде оновлюватись.

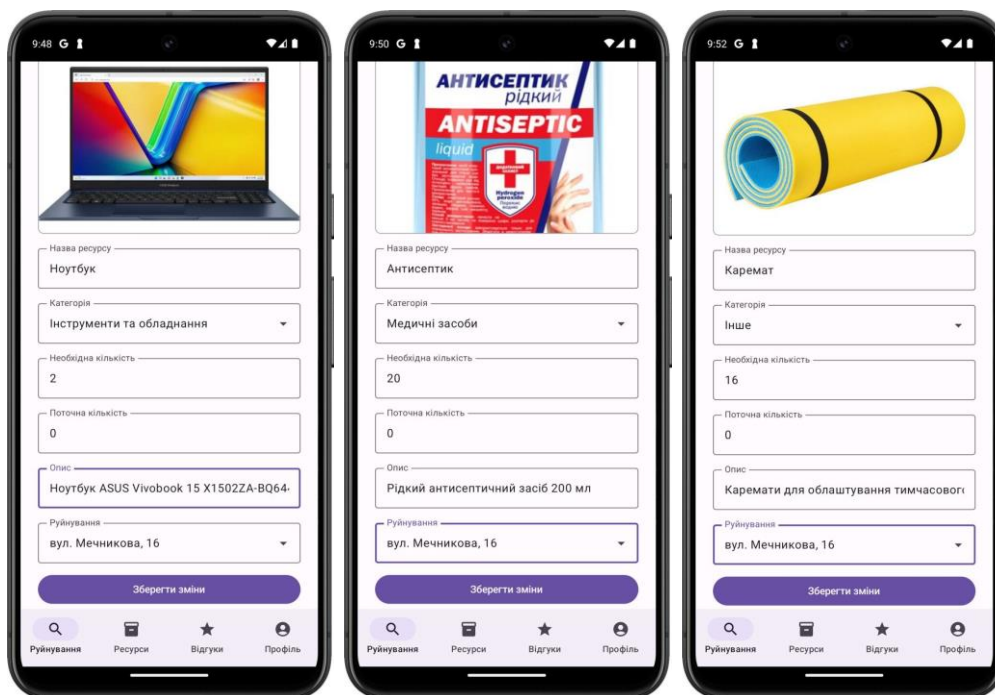


Рисунок 3.10 – Сторінка створення запиту на ресурс

Після створення запиту на ресурс користувач може переглянути його, як показано на рисунку 3.11. Окрім того користувач з правами адміністратора може промодифікувати запит, а користувач з правами волонтера може відгукнутися на нього користуючись кнопкою "Надати допомогу".

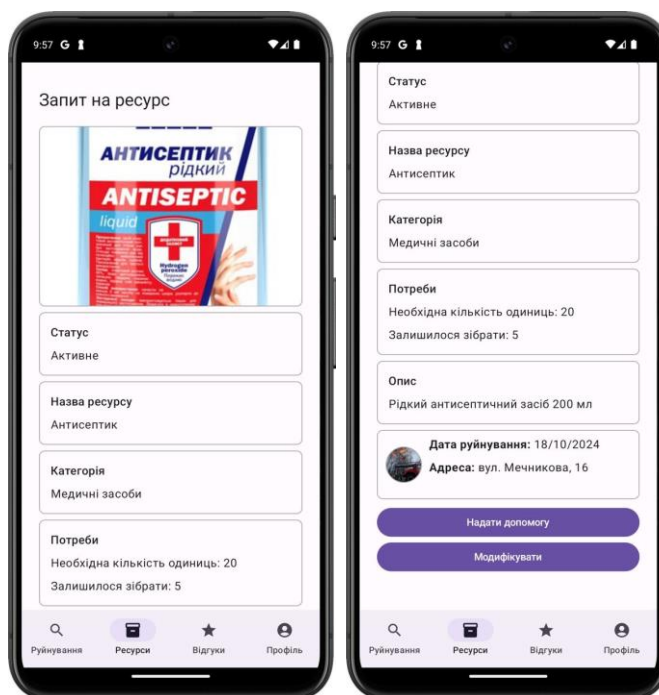


Рисунок 3.11 – Сторінка перегляду запиту на ресурс

Після створення запитів на матеріальні ресурси, вони з'являються на сторінці відповідного руйнування у розділі "Потреби у ресурсах (Запити)", як показано на рисунку 3.12. Також відбувається відображення актуального прогресу зібраних ресурсів зі статусом виконання (у процесі/завершено). Кожний запит в розділі слугує посиланням на відповідну сторінку запиту.

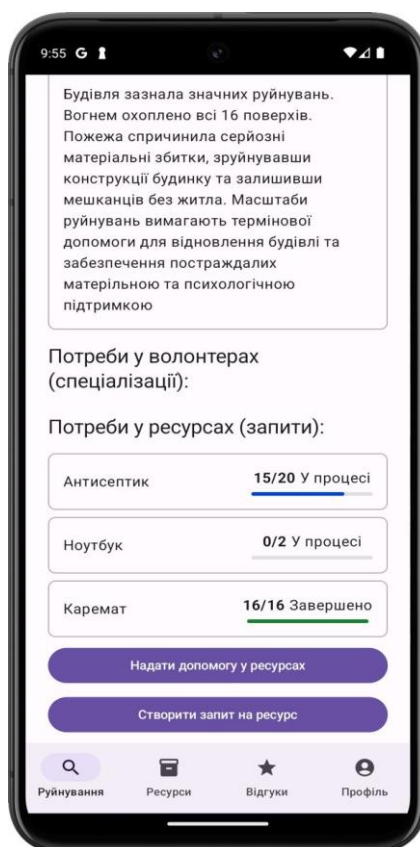


Рисунок 3.12 – Сторінка перегляду руйнування

Після того як до руйнування були підв'язані запити на ресурси, користувач має можливість відгукнутись на будь-який з них використовуючи кнопку "Надати допомогу у ресурсах", як показано на рисунку 3.13. Далі необхідно зазначити дату безпосередньо вказати кількість ресурсів, які користувач готовий надати. Не обов'язково закривати всю потребу. Також можна надати часткову допомогу одразу декількома видами ресурсів.

Існує можливість надати допомогу зі сторінку запиту на ресурс, послідовність всіх дій зберігається. В кінці необхідно натиснути кнопку "Надати допомогу". Після чого формується відгук та додається до каталогу.

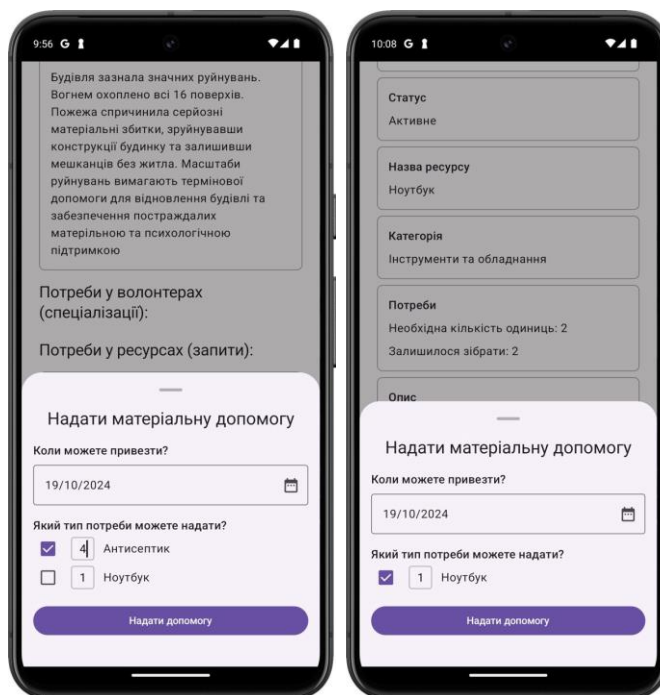


Рисунок 3.13 – Відгук на запит ресурсів

Щоб переглянути каталог запитів на ресурси необхідно натиснути на кнопку під назвою "Ресурси" в навігаційному меню внизу сторінки. Для користувача існує можливість пошуку запитів, фільтрації за статусом та категорією, як показано на рисунку 3.14.

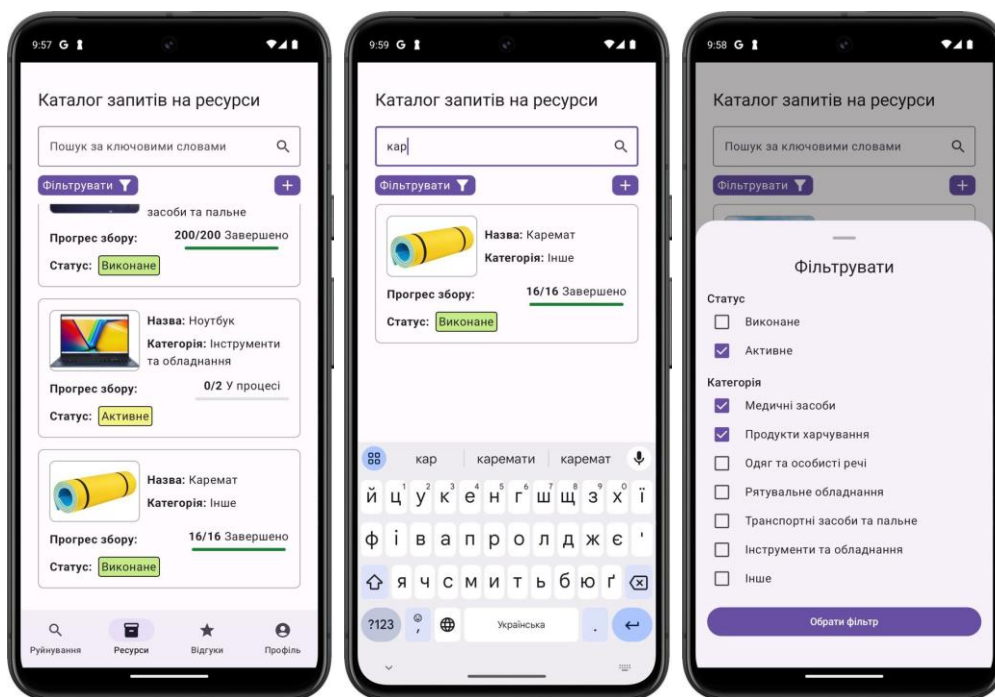


Рисунок 3.14 – Сторінка каталогу запитів на матеріальні ресурси

Для проведення валідації відгуків, їх подальшого схвалення або ж відхилення, користувач з правами адміністратора має натиснути на кнопку "Відгуки" в навігаційному меню внизу сторінки.

На сторінці каталогу відгуків адміністратор може відфільтрувати їх за типом відгуку (ресурс/волонтер), як показано на рисунку 3.15. Також кожна картка містить в собі посилання на профіль користувача, з якого було здійснено відгук та посилання на сторінку запиту.

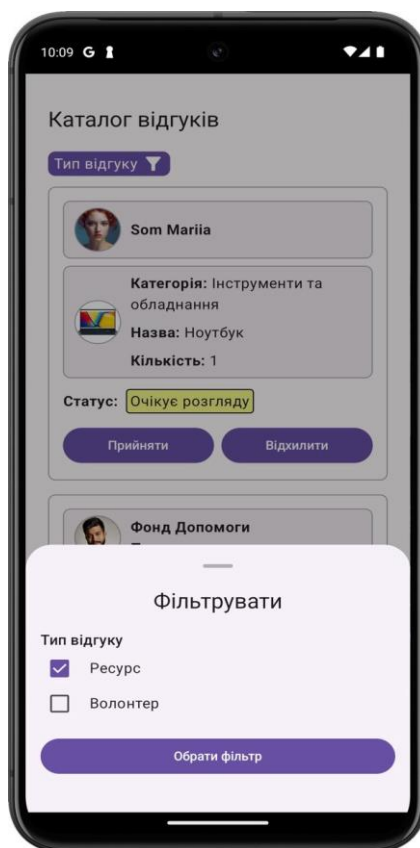


Рисунок 3.15 – Сторінка каталогу відгуків

Після здійснення перевірки даних волонтера адміністратор проводить процедуру валідації відгуків, як показано на рисунку 3.16, натискаючи на одну з кнопок. Кнопка "Прийняти" автоматично переведе відгук у статус "Схвалено", а кнопка "Відхилити" – у статус "Відхилено".

За необхідності адміністратор може зв'язатися з волонтером через канали комунікації, що були вказані у профілі користувача, наприклад, за номером телефону або адресою електронної пошти.

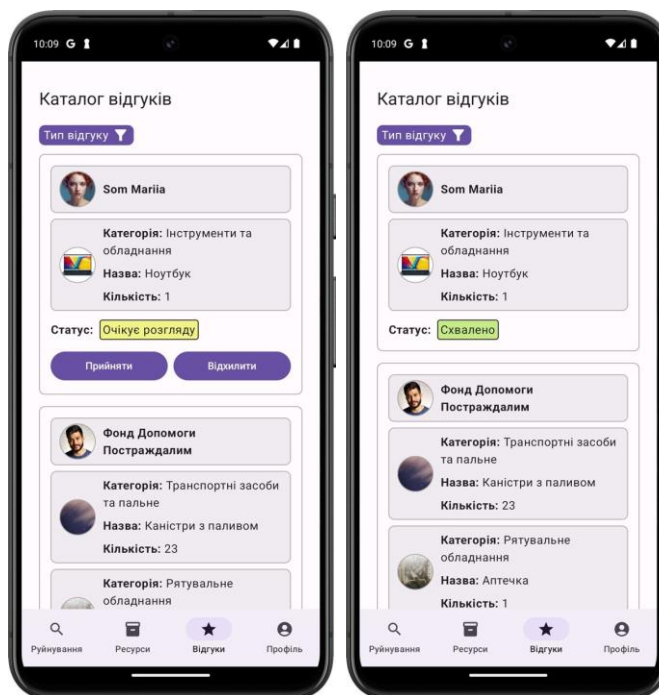


Рисунок 3.16 – Процес схвалення відгуку

Після того як було здійснено відгуки на допомогу в матеріальних ресурсах, на сторінці каталогу можемо бачити на рисунку 3.17, що на картці відповідного руйнування було автоматично оновлено прогрес збору матеріальних ресурсів, що вказує на актуальний відсоток потреб.

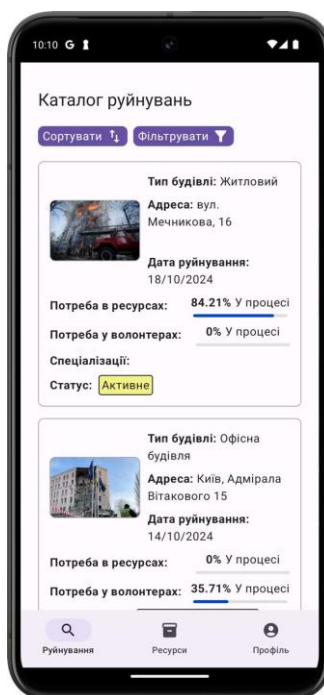


Рисунок 3.17 – Процес оновлення відсотку потреб в ресурсах

Висновок до розділу 3

У даному розділі детально описано засоби розробки, включно з зазначенням переваг та обґрунтуванням вибору середовища розробки, вибору мови програмування і технологій розробки. Було зроблено порівняльний аналіз монолітної та модульної архітектури в рамках розробки мобільного застосунку, обґрунтовано вибір модульної архітектури. Також розроблено діаграму компонентів, діаграму організації структури модулів та діаграму моделі архітектури інтерфейсу.

Здійснено детальний опис обраного сервісу управління базою даних, а також описано структуру бази даних, що включає в себе вісім таблиць. Зв'язки між якими зображено на відповідній схемі. Заключним етапом було створено інструкцію користувача, що включає в себе детальне пояснення використання розробленого функціоналу та супроводжується відповідним графічним матеріалом.

4 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП-ПРОЄКТУ

4.1 Опис ідеї проєкту

Наведений у вигляді таблиці 4.1 аналіз змісту ідеї стартап-проєкту, можливих напрямків застосування та основних вигод для користувача, в першу чергу, надасть базове розуміння про коло його потенційних клієнтів.

Таблиця 4.1 – Опис ідеї стартап-проєкту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Розробка мобільного застосунку для забезпечення матеріальних потреб постраждалих при руйнуванні будинків.	Організація роботи благодійного фонду, громадського об'єднання.	Оптимізація процесів пошуку та збору матеріальних ресурсів, відстеження потреб постраждалих та, як наслідок, більш глибоке розуміння масштабів надзвичайної ситуації.
	Індивідуальне користування з метою отримання допомоги.	Зрозумілий та доступний процес отримання допомоги, що забезпечується шляхом створення запитів на матеріальні ресурси.
	Індивідуальне користування з метою надання допомоги постраждалим.	Можливість спрямування допомоги безпосередньо постраждалій особі, що забезпечується процедурою валідації кожного запиту на допомогу. Доступ до

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
		актуальної інформації про потреби постраждалих осіб.

Наступним етапом є аналіз переваг проєкту над існуючими рішеннями для оцінки його конкурентоспроможності, наведений в таблиці 4.2. Для цього визначимо техніко-економічні властивості, характеристики та проведемо порівняльний аналіз з існуючими рішеннями.

Таблиця 4.2 – Визначення сильних, слабких та нейтральних характеристик ідеї проєкту

№ п/п	Техніко- економічні характеристик и ідеї	Рішення конкурентів				W (слабк а сто рон а)	N (не йтр аль на сто рон а)	S (си льн а сто рон а)
		Мій проєкт	Європейсь кий фонд допомоги	Фонд допомоги українцям	СпівДія			
1.	Можливість формування запиту про допомогу.	Наявний функціонал, що дозволяє сформува ти та додати детальни й опис запиту.	Існує можливість, проте вона не автоматизована.	Існує можливість, але лише в грошовому еквіваленті.	Наявний функціонал, проте немає можливості редагування.			+

№ п/п	Техніко- економічні характеристик и ідеї	Рішення конкурентів				W (слабк а сто рон а)	N (не йтр аль на сто рон а)	S (си льн а сто рон а)
		Мій проект	Європейсь кий фонд допомоги	Фонд допомоги українцям	СпівДія			
2.	Можливість відстеження актуального статусу запитів.	Реалізова ний функціон ал, де кожний запит та відгук супровод жується актуальн им статусом.	Відсутній функціон ал (застосов уються канали комуніка ції).	Відсутній функціон ал (застосов уються канали комуніка ції).	Відсутні й функціо нал (застосо вуються канали комунік ації).			+
3.	Валідація осіб, що відгукуються на запити про допомогу.	Присутні й процес валідації на етапі відгуку волонтер а.	Процес валідації не фіксуєтьс я системою .	Процес валідації не фіксуєтьс я системою .	Процес валідації не фіксуєтьс я системо ю.			+
4.	Прогноз кількості	Імплемен товано та впровадж	Відсутній .	Відсутній .	Відсутні й.			+

№ п/п	Техніко- економічні характеристик и ідеї	Рішення конкурентів				W (слабк а сто рон а)	N (не йтр аль на сто рон а)	S (си льн а сто рон а)
		Мій проект	Європейсь кий фонд допомоги	Фонд допомоги українцям	СпівДія			
	необхідних ресурсів.	ено метод розрахун ку необхідн ої кількості матеріаль ної допомоги .						
5.	Швидкий та безперервний доступ до продукту шляхом впровадження мобільної версії	Реалізова но мобільни й застосуно к.	Відсутній застосуно к, веб- сайт адаптова ний під мобільні пристрої.	Відсутній застосуно к, веб- сайт адаптова ний під мобільні пристрої.	Відсутні й застосун ок, веб- сайт адаптова ний під мобільні пристрої .		+	

Таблиця 4.2 надала чітке розуміння конкретних конкурентних переваг проєкту що розробляється. Важливим аспектом є можливість створення як індивідуальних, так і групових запитів про допомогу та відстеження їх актуальних статусів. Також необхідним етапом є проведення валідації волонтерів, що готові надати необхідні ресурси, можливість відхилення пропозиції та збереження відповідної історії для полегшення процесу валідації в подальшому.

Суттєвою перевагою над аналогами є наявність автоматичного розрахунку обсягів необхідної допомоги після настання надзвичайної ситуації. Останньою, але досить важливою характеристикою є наявність мобільного застосунку в умовах надзвичайних ситуацій, коли запит про допомогу є невідкладною потребою.

4.2 Технологічний аудит ідеї проєкту

Наведений в таблиці 4.3 аудит технологій за допомогою яких було реалізовано проєкт допомагає зробити висновок щодо можливості такої реалізації та показує її шлях.

Таблиця 4.3 – Технологічна здійсненність ідеї проєкту

№ п/п	Ідея проєкту	Технології її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1.	Розробка мобільного застосунку	Kotlin	Наявна	Безкоштовна
2.	Сучасні компоненти і стилі, інтуїтивний інтерфейс користувача	Material 3	Наявна	Безкоштовна
3.	Управління базою даних системи	Firebase Firestore	Наявна	Має безкоштовний план

№ п/п	Ідея проєкту	Технології її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
4.	Безпечний та простий процес автентифікації	Firebase Authentication	Наявна	Має безкоштовний план
5.	Звітність та відстеження збоїв	Firebase Crashlytics	Наявна	Має безкоштовний план
6.	Надійна система тестування та спрощення командної роботи за допомогою сучасного середовища розробки	Android Studio	Наявна	Безкоштовна
7.	Автоматичний розрахунок обсягів матеріальної допомоги	Метод розрахунку необхідної кількості пакетів допомоги постраждалим	Необхідно реалізувати	Безкоштовна

Кожна ідея проєкту може бути реалізована шляхом впровадження зазначених технологій. Кожна технологія, окрім розробки методу розрахунку допомоги, є в наявності та є безкоштовною або має базовий план використання. Використання зазначених технологій допоможе підвищити швидкість розробки, якість тестування, надійність системи, а також розробити сучасний та інтуїтивно зрозумій інтерфейс.

У висновку, технологічна реалізація проєкту є можливою, оскільки кожна зазначена технологія є доступною у використанні.

4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проєкту

Аналіз попиту, описаний в таблиці 4.4, в рамках дослідження ринкових можливостей є ключовим інструментом для оцінки потенціалу запуску стартап-проєкту. Він допомагає зрозуміти, чи дійсно існує зацікавленість в продукті або послугі з боку потенційних користувачів. За допомогою ретельного вивчення попиту можна ідентифікувати основні соціальні, демографічні та економічні характеристики цільової аудиторії, на яку націлений проєкт. Розуміння мотивів та очікувань споживачів сприяє формуванню продукту, який відповідає запитам ринку, тим самим збільшуючи його конкурентоспроможність.

Крім того, оцінка попиту дозволяє визначити потенційний обсяг ринку для продукту, що особливо важливо для нових рішень або технологій. Що дає краще розуміння того, наскільки великим є цільовий сегмент ринку і якою може бути тривалість життєвого циклу продукту в умовах поточного ринку.

Таблиця 4.4 – Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проєкту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1.	Кількість головних гравців, од	<10
2.	Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	Невідомий. Залежить від функціональності та складності конкретної системи, витрат на її підтримку та оновлення, а також кількості користувачів та розміру їх пожертв

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
3.	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає. Ринок цифрових рішень для підтримки соціальних проєктів і благодійності в Україні демонструє тенденцію до зростання. Після початку повномасштабної війни значно зріс попит на платформи, що забезпечують швидкий і прозорий збір коштів, матеріальних ресурсів та ефективне надання допомоги.
4.	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Забезпечення юридичної відповідальності – система повинна враховувати вимоги чинного законодавства в частині обліку пожертв і звітності фонду. Також забезпечення захисту даних і конфіденційності користувачів є пріоритетним викликом.
5.	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Система повинна відповідати вимогам Закону України про захист персональних даних, що включає процедури обробки, зберігання та захисту персональних даних.
6.	Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	Може коливатися в межах 15-25%, що зумовлюється обмеженістю фінансування благодійних організацій. Соціально орієнтовані проєкти зазвичай мають меншу рентабельність, оскільки не мають за

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
		мету отримання прибутку, а забезпечити підтримку вразливих груп населення.

Отож, ринок розробки інформаційних систем для благодійних організацій в Україні виглядає привабливим для входження, оскільки існує стабільний попит на такі рішення, соціальна відповідальність набуває все більшої значущості в суспільстві, тому потенційні інвестори стають все більше зацікавленими у підтримці соціально орієнтованих проєктів.

Визначення потенційних груп клієнтів, їх характеристик та формування переліку вимог до товару, що наведені в таблиці 4.5, є важливими для запуску стартап-проєкту. Це дозволяє фокусуватися на конкретних сегментах ринку та допомагає розробити продукт, який відповідає очікуванням, що підвищує шанси на успіх.

Таблиця 4.5 – Характеристика потенційних клієнтів стартап-проєкту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1.	Потреба в матеріальній допомозі після руйнування.	Постраждалі (домогосподарства , родини).	Активний пошук необхідних ресурсів, що є необхідними для забезпечення життєвих потреб.	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, швидка реєстрація та доступ до ресурсів.

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
2.	Забезпечення ефективного управління та налагодження процесів допомоги.	Благодійні організації, фонди.	Ефективна та злагоджена координація в роботі.	Моніторинг та опрацюванн я існуючих заявок, доступ до актуального статусу.
3.	Залучення волонтерів, що мають необхідні ресурси.	Волонтери та донори.	Надання допомоги постраждалим у швидкий та зрозумілий спосіб. Доступ до інформації про обставини настання надзвичайної ситуації.	Доступна реєстрація, забезпеченн я конфіденцій ності даних.
4.	Розуміння обсягів необхідної допомоги.	Благодійні організації, фонди.	Оперують даними про потреби постраждалих для управління ресурсами та планування допомоги.	Розрахунок обсягів допомоги постраждал им.

Виявлення факторів, що сприяють та перешкоджають впровадженню стартап-проєкту є важливим для ідентифікації можливостей і загроз, що впливають на успіх проєкту. Даний етап допомагає розробити ефективну бізнес-стратегію,

адаптувати продукт до потреб ринку та оцінити ризики, що дозволяє більш точно планувати ресурси і зменшувати ймовірність невдачі. У таблицях 4.6 - 4.7 фактори розміщені за значущістю у порядку спадання.

Таблиця 4.6 – Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1.	Залежність від донорського фактору	Нестабільність або скорочення донорських внесків може призвести до браку фінансування для підтримки належного рівня допомоги постраждалим.	Диверсифікація джерел фінансування: залучення коштів від державних грантів, приватних компаній, міжнародних організацій.
2.	Конкуренція з іншими платформами	Вихід на ринок нових платформ допомоги постраждалим.	Розробка нових унікальних функцій, адаптація до потреб користувачів.
3.	Ризики кібербезпеки	Витік конфіденційних даних волонтерів.	Посилення заходів кібербезпеки, впровадження багаторівневого захисту та шифрування даних.
4.	Технологічні ризики	Можливість збоїв у роботі системи через перевантаження або технічні несправності, що можуть знизити довіру.	Створення резервної інфраструктури, покращення техпідтримки.

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
5.	Низька цифрова грамотність користувачів	Користувачі можуть відчувати труднощі з доступом до функцій системи, особливо постраждалі люди літнього віку.	Проведення навчальних сесій для користувачів, спрощення інтерфейсу.

Таблиця 4.7 – Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1.	Зростання кількості надзвичайних ситуацій пов'язаних з руйнуванням будинків в інших регіонах.	Масштабування на інші міста, регіони.	Адаптація системи на нові регіони, що включає дослідження та аналіз статистичних даних нової місцевості.
2.	Міжнародна підтримка.	Здобуття грантів від міжнародних організацій.	Дослідження, вивчення системи грантів та підготовка необхідних заявок.
3.	Розширення технологій штучного інтелекту.	Зростання доступності і можливостей штучного інтелекту.	Інвестувати в розробку ШІ-рішень для оптимізації процесів допомоги, аналізу даних та прогнозування потреб постраждалих.

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
4.	Підвищення уваги громадськості.	Зростання інтересу та готовності громадян підтримувати благодійні ініціативи.	Створення колаборацій з бізнес-проектами для надання бонусів активним волонтерам.
5.	Зміна законодавства.	Прийняття нових законодавчих актів, що стимулюють діяльність благодійних організацій та надають податкові пільги.	Створювати об'єднання та лобіювати нові відповідні ініціативи.

Ступеневий аналіз конкуренції на ринку, представлений таблицею 4.8, дозволяє зрозуміти структуру ринку та позицію компанії серед інших гравців. Він ідентифікує основних, потенційних конкурентів, виявляючи можливості та ризики для бізнесу. Аналіз допомагає адаптувати стратегії компанії, покращуючи продукт та обслуговування клієнтів для підвищення конкурентоспроможності.

Таблиця 4.8 – Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
1. Тип конкуренції: монополістична	Унікальні функції системи, що задовольняють специфічні потреби клієнтів.	Інвестування в дослідження та аналіз соціологічних досліджень демографічних чинників. Вдосконалення функціоналу та послуг.

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
2. Рівень конкурентної боротьби: національний	Доступність продукту на території України.	Моніторинг тенденцій в сфері благодійності України для адаптації стратегії просування та покращення послуг.
3. За галузевою ознакою: внутрішньогалузева	Конкуренція відбувається в галузі інформаційних технологій, спрямованих на розвиток благодійної допомоги.	Вивчення недоліків і переваг конкурентів, впровадження інноваційних рішень.
4. За видами товарів: товарно-родова	Продукт конкурує з іншими технологічними рішеннями: веб-сайтами, CRM-системами, які також забезпечують управління благодійною діяльністю.	Розробка мобільного застосунку для зручності використання в різноманітних умовах.
5. За характером конкурентних переваг: цінова	Благодійні організації мають обмежені бюджети, що впливає на цінову політику.	Оптимізація витрат, пошук ефективних рішень для зменшення витрат, без втрати якості послуг.

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
6. За інтенсивністю: марочна	Підвищення довіри і впізнаваності серед донорів та волонтерів є ключовим фактором підтримки життєдіяльності продукту.	Розробка стратегії маркетингу, що акцентує увагу на соціальній відповідальності і прозорості, активна комунікація з громадськістю.

Аналіз конкуренції в галузі описаний в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари-замінники
	"СпівДія", має деякий суміжний функціонал.	"Європейський фонд допомоги", "Фонд допомоги українцям", можуть розвинути існуючий функціонал.	Сервіси, які використовуються при розробці та підтримці продукту можуть змінювати цінову політику.	Благодійні організації, донори, державні ініціативи, волонтерські об'єднання.	Інші способи надання допомоги постраждалим, зокрема фінансові.
Виснов	Низький	Існує	Постачальн	Клієнти	Певна

ки	рівень прямої конкуренції, що зумовлений вузькою специфікою та унікальними функціональними можливостями продукту.	можливість виходу на ринок. Присутні потенційні конкуренти, що вже зарекомендували себе на ринку, проте мають обмежений функціонал.	ики сервісів для розробки IT-рішень диктують умови зміною вартості своїх послуг.	вимагають від продукту певного рівня якості, відмовостійкості та забезпечення конфіденційності наданих даних.	кількість споживачів може бути зацікавлена в фінансовій допомозі, проте надання допомоги у вигляді матеріальних ресурсів все ще залишається необхідністю.
----	---	---	--	---	---

На основі проведеного аналізу конкуренції в галузі можна стверджувати, що проєкт має принципову можливість успішної роботи на ринку. Наявність унікальних функцій, зокрема таких як: розрахунок обсягів допомоги постраждалим, створення та відгук на запити про допомогу постраждалих, які не представлені у проєктів-аналогів, забезпечує значну конкурентну перевагу та здатність задовольняти специфічні потреби клієнтів у сфері благодійної допомоги.

Визначені та обґрунтовані фактори конкурентоспроможності в таблиці 4.10 дозволяють зосередити зусилля на ключових аспектах, які можуть забезпечити переваги на ринку, сприяючи більш ефективному прийняттю бізнес-рішень і поліпшенню фінансових показників компанії.

Таблиця 4.10 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проєктів значущим)
1.	Наявність унікальних особливостей продукту	Застосунок має набір унікальних функцій, що не зустрічається у його аналогів: система валідації відгуків волонтерів, розрахунок необхідної кількості допомоги постраждалим, створення як персональних, так і групових запитів на допомогу з відстеженням їх актуального статусу.
2.	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс	Інтерфейс застосунку є точкою входу користувача в роботу із системою, що значним чином впливає на загальне враження. Зрозумілий інтерфейс значно зменшує час навчання нових користувачів, знижує рівень помилок під час роботи та підвищує задоволеність від використання продукту.
3.	Масштабованість	Легка масштабованість дозволяє продукту адаптуватися до необхідності впровадження нового функціоналу, що є важливим для довгострокового розвитку.
4.	Вартість імплементації та підтримки	Низька вартість є вирішальним чинником для вибору продукту, особливо в умовах обмеженості бюджету благодійних організацій.
5.	Сумісність з мобільними пристроями	Наразі абсолютна більшість користувачів використовує мобільні пристрої для доступу до інформації, тому наявність мобільного застосунку є суттєвою перевагою на ринку.
6.	Гнучкість до змін функціоналу	Здатність швидко вносити зміни в наявний функціонал, що потребують користувачі,

№ п/п	Фактор конкурентоспроможнос ті	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проєктів значущим)
		дозволяє зберегти конкурентоспроможність у динамічному середовищі.

Після визначення та опису факторів конкурентоспроможності відбувається проведення аналізу сильних та слабких сторін стартап-проєкту, що представлений в таблиці 4.11.

Таблиця 4.11 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін проєкту

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів-конкурентів у порівнянні з стартап-проєктом						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1.	Наявність унікальних особливостей продукту	18		+					
2.	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс	17			+				
3.	Масштабованість	18				+			
4.	Вартість імплементації та підтримки	19			+				
5.	Сумісність з мобільними пристроями	20		+					
6.	Гнучкість до змін функціоналу	16				+			

Найсильнішими факторами конкурентоспроможності стартап-проєкту є сумісність з мобільними пристроями та низька вартість імплементації та підтримки. В той час як товари-конкуренти здебільшого відстають за зазначеними факторами. Також один з найвищих балів має фактор наявності унікальних

особливостей, який може надати поштовх стартап-проекту та створити конкурентну перевагу.

Результати SWOT-аналізу, наведені в таблиці 4.12, допоможуть оцінити внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на проєкт. Це сприяє прийняттю рішень, що зміцнюють переваги, мінімізують недоліки, використовують перспективи зростання та підвищують готовність до потенційних ризиків.

Таблиця 4.12 – SWOT-аналіз стартап-проекту

Сильні сторони:	Слабкі сторони:
1. Наявність унікальних особливостей продукту, що створюють конкурентну перевагу. 2. Сумісність з мобільними пристроями для забезпечення доступу в будь-яких ситуаціях. 3. Низька вартість імплементації застосунку. 4. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.	1. Обмежені фінансові ресурси, необхідні для популяризації та підвищення впізнаваності продукту. 2. Вузьке коло потенційної аудиторії через соціальну спрямованість проєкту.
Можливості:	Загрози:
1. Впровадження підтримки на більшу кількість регіонів. 2. Здобуття грантів від міжнародних організацій. 3. Розширення використання технологій штучного інтелекту для прогнозування виду та обсягів допомоги. 4. Прийняття нових законодавчих актів, що стимулюють діяльність	1. Брак фінансування через нестабільність або скорочення волонтерської допомоги. 2. Висока залежність рівня залученості користувачів від репутації проєкту. 3. Вихід на ринок нових конкурентів, що мають схожий функціонал. 4. Сервіси, що використовуються при розробці та підтримці продукту

благодійних організацій та надають податкові пільги.	можуть змінювати цінову політику передплат.
--	---

На основі результатів SWOT-аналізу розробка альтернативних підходів до виходу на ринок допомагає знайти найбільш ефективні шляхи реалізації продукту, враховуючи його особливості та потреби цільової аудиторії.

Чітке уявлення про ринкові альтернативи, що описані в таблиці 4.13, підвищує довіру інвесторів і партнерів до проєкту, демонструючи його перспективність та потенціал для успішного впровадження. У результаті, аналіз альтернатив є необхідним для формування стратегії, яка забезпечить успіх стартап-проєкту в конкурентному середовищі.

Таблиця 4.13 – Альтернативи ринкового впровадження стартап-проєкту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1.	Залучення користувачів до тестування бета-версії застосунку. Відгук на зауваження користувачів, що сприятиме підвищенню довіри.	Низька	3 - 4 місяці
2.	Залучення аудиторії та підтримка контакту з користувачами через соціальні мережі. Активне використання соціальних мереж для	Висока	2 - 3 місяці

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
	залучення користувачів та волонтерів, проводячи опитування та інтерактивні сесії, що сприяють формуванню довіри.		
3.	Проведення переговорів з бізнесом щодо створення колаборацій. Обговорення можливостей співпраці, включно з створенням бонусної системи для заохочення користувачів.	Висока	7 - 8 місяців
4.	Обмін знаннями та досвідом через спільні тренінги. Проведення тренінгів та семінарів, де проєкти можуть ділитися своїм досвідом та надавати консультації і поради.	Середня	3 - 6 місяців

Після аналізу наведених альтернатив, обрана альтернатива для реалізації – залучення аудиторії та підтримка контакту з користувачами через соціальні мережі, адже:

а) дана альтернатива має високу ймовірність отримання ресурсів, оскільки соціальні мережі забезпечують легкий доступ до користувачів і волонтерів. Взаємодія з аудиторією у форматі опитувань та інтерактивних сесій дозволяє швидко отримувати зворотний зв'язок та залучати нових учасників;

б) строки реалізації складають 2-3 місяці, що є більш стиснутими, якщо порівнювати з альтернативами, що мають терміни реалізації від 3 до 8 місяців. Це дозволяє швидше почати процес залучення користувачів та формування власної аудиторії.

4.4 Розроблення ринкової стратегії проєкту

Вибір цільових груп споживачів є ключовим етапом у розробленні ринкової стратегії, адже саме вони визначають основні очікування до продукту. Розуміння потреб і поведінки цих груп дозволяє створити продукт, що краще задовольняє запити конкретних споживачів, забезпечуючи їх лояльність та збільшуючи ймовірність повторного використання.

Чітке визначення цільових груп, що зображені в таблиці 4.14, сприяє адаптації продукту до ринкових умов, створюючи міцну основу для масштабування та подальшого розвитку.

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	Інтенсивніс ть конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1.	Волонтерські організації, що надають	Висока – зацікавлені у сучасних	Високий	Середня	Висока – мають запит на належну

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи	Інтенсивніс ть конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
	допомогу постраждалим	інструмента х для організації роботи			автоматизаці ю та організацію процесів допомоги
2.	Місцеві органи самоврядуван ня	Середня – не завжди можуть бути зацікавлені в нових платформах	Середній	Середня	Низька – потребує офіційного узгодження та обґрунтуван ня виділення коштів з бюджету на нову платформу
3.	Міжнародні організації, що надають гуманітарну допомогу	Середня	Середній	Висока	Середня – довгий бюрократичн ий процес та необхідність відповідати міжнародним стандартам

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи	Інтенсивніс ть конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
4.	Спільноти активістів	Середня	Низький	Низька	Середня – не завжди мають необхідні фінансові ресурси

За результатами проведеного аналізу груп споживачів було обрану першу цільову групу – волонтерські організації. Адже саме ця група має найвищий рівень готовності сприйняття продукту, високий рівень попиту в межах цільової групи, рівень входу у сегмент є досить простим, в той час як інтенсивність конкуренції має середній показник.

Отож, оскільки було вирішено зосередитись на єдиному сегменті, обрано стратегію концентрованого маркетингу.

Далі для обраного сегменту ринку визначається базова стратегія розвитку за М. Портером, результат представлено таблицею 4.15.

Таблиця 4.15 – Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проєкту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
1.	Запуск програми зворотного зв'язку та	Дослідження ринку	Вдосконалення продукту на основі відгуків, підвищення	Стратегія диференціації

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проєкту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
	вдосконалення продукту		задоволеності користувачів	
2.	Впровадження системи винагород для активних волонтерів	Мотиваційні програми	Підвищення рівня залученості та підтримка активності серед волонтерів	
3.	Вдосконалення функціональної частини застосунку	Технологічні інновації	Поліпшення користувацького досвіду, адаптація до потреб користувачів	
4.	Проведення акцій та заходів для залучення уваги до проєкту	Маркетинг подій	Залучення нових учасників, підвищення обізнаності про продукт	

Наступним етапом розробки ринкової стратегії є вибір стратегії конкурентної поведінки, наведений в таблиці 4.16.

Таблиця 4.16 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№ п/п	Чи є проєкт «першопрохідце м» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентн ої поведінки
1.	Хоча на ринку існує багато систем-аналогів, проєкт є першим у своїй ніші, що пропонує унікальні функції та рішення для управління матеріальними ресурсами	Компанія буде активно шукати нових споживачів, формує попит через освітні програми та маркетинг.	Ні, компанія не планує копіювати основні характеристики товару конкурента, оскільки вона зосереджена на розвитку власних інновацій та вдосконаленні функціональної частини застосунку, що відповідає унікальним потребам цільової аудиторії.	Стратегія лідера (оборонна стратегія, інновації)

Стратегія позиціонування, представлена таблицею 4.17, визначає, як проєкт хоче бути сприйнятим на ринку. Вона включає в себе формування унікальної ринкової позиції, яка повинна сприяти створенню певного комплексу асоціацій у свідомості споживачів. Формується вона на основі обраної стратегії розвитку та конкурентної поведінки.

Таблиця 4.17 – Визначення стратегії позиціонування

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспромож ні позиції власного стартап-проєкту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проєкту
1.	Надійна система контролю та валідації надання допомоги	Стратегія диференціац ії	Впроваджено функціонал скасування або підтвердження відгуку волонтера, що проводиться адміністратором після належної перевірки даних	Надійність, зручність, інноваційність, персоналізація
2.	Доступніст ь та інтуїтивніст ь інтерфейсу застосунку		Надання користувачам інформації про актуальні статуси заяв, відгуків про допомогу. Можливість створення запитів на різні категорії матеріальних ресурсів.	
3.	Набір унікальних особливост ей, що будуть		Впровадження методу для розрахунку необхідної кількості	

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспромож ні позиції власного стартап-проєкту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проєкту
	заощаджува ти час та спрощувати процес надання допомоги		пакетів допомоги постраждалим	
4.	Спрямуван ня допомоги для конкретної постраждал ої особи		Реалізовано можливість створення запиту та відгуку на індивідуальні запити про допомогу.	

У результаті виконання цього підрозділу було сформульовано чіткі напрями роботи компанії, що ґрунтуються на стратегії диференціації, спрямованої на задоволення специфічних вимог цільової аудиторії. Це дозволить компанії створити унікальні продукти та послуги, які будуть привабливими саме для цільових клієнтів, тим самим підвищуючи лояльність і довіру.

У ході аналізу було виділено кілька ключових асоціацій, що формують комплексну позицію проєкту, серед яких надійність, зручність, інноваційність та персоналізація. Надійність забезпечує довіру до проєкту та підвищує його репутацію на ринку. Зручність акцентує увагу на інтуїтивно зрозумілому інтерфейсі та доступності мобільного застосунку для користувачів у різних умовах. Інноваційність передбачає використання сучасних технологій, що підвищує

конкурентоспроможність, а персоналізація надає можливість закриття індивідуальних потреб на допомогу постраждалих.

Таким чином, узгоджена стратегія ринкової поведінки стане основою для стійкого розвитку стартап-проекту, що забезпечить її конкурентоспроможність і успішну реалізацію в умовах швидко змінюваного ринкового середовища.

4.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

На етапі формування маркетингової концепції товару аналізуються потреби потенційних споживачів, а також визначаються способи, якими продукт може задовольнити ці потреби краще, ніж конкуренти. Маркетингова концепція товару включає формулювання місії та бачення продукту, визначення його основних переваг та відмінних рис, що описані в таблиці 4.18, які зроблять його привабливим і цінним для конкретних сегментів ринку.

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.	Зрозуміла і доступна концепція та реалізація надання матеріальної допомоги постраждалим	Створення відгуків на запити про надання матеріальних ресурсів постраждалим внаслідок настання руйнування будівлі	Можливість відстеження користувачами актуальних статусів усіх видів запитів на допомогу та відповідних відгуків в режимі реального часу
2.	Швидке визначення кількості	Автоматичний розрахунок обсягу першочергової	Наявність імплементованого механізму автоматичного розрахунку необхідної кількості

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
	необхідної допомоги для постраждалих для оцінки спроможнос тей фонду	допомоги на основі даних про характеристики будівлі, де сталося руйнування	першочергової допомоги у вигляді стандартизованих пакетів допомоги постраждалим
3.	Надання адресної допомоги людям, що постраждали внаслідок конкретного руйнування	Можливість спрямування матеріальної допомоги на підтримку постраждалих конкретного будинку	Надання функціоналу формування запиту, що прив'язане до руйнування, тобто будівлі за певною адресою. А також надання можливості відгуку на будь-який запит за конкретним руйнуванням.
4.	Підвищена надійність процесів, що передбачають наявність людського фактору з боку волонтерів	Механізм додаткової перевірки й підтвердження відгуків, що дозволяє знижити ризик помилки або недбалості з боку волонтерів	Впровадження етапу валідації відгуків волонтерів, що здійснюється адміністратором та включає в себе перевірку історії волонтера, інформацію профілю та можливість прямого уточнення деталей за допомогою контактних даних.

Наступним кроком є розробка трьох рівнів моделі товару, що описані в таблиці 4.19. Перший рівень – це базова ідея продукту, яка відповідає на питання, яке завдання продукт має вирішити або яку потребу задовольнити. Другий рівень – це фізичні характеристики продукту, які забезпечують його реальне функціонування та цінність для користувачів. Цей рівень визначає, як продукт буде виглядати, які функції виконувати та яким чином забезпечувати свої ключові переваги. На третьому рівні особливу увагу приділяють взаємодії з користувачами.

Таблиця 4.19 – Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові		
I. Товар за задумом	Система управління матеріальними ресурсами фонду допомоги для забезпечення потреб постраждалих внаслідок настання руйнування будинків в місті. Представлена мобільним застосунком.		
II. Товар у реальному виконанні	Властивості/характеристики	М/Нм	Вр/Тх/Тл/Е/Ор
	1. Забезпечення зручного та логічного інтерфейсу.	Нм	Технічна
	2. Використання сучасних технологій для забезпечення стабільної роботи.	М	Технологічна
	3. Сучасний дизайн, що викликає довіру та є візуально привабливим.	Нм	Органолептична
	4. Захист персональних даних користувачів шляхом використання методів шифрування, обмеження доступ до деяких функцій застосунку.	М	Технічна
	Якість: проведення мануального тестування відповідно до описаних функціональних вимог до системи		

	Пакування: доступна інформація для користувачів про роботу продукту (документація, опис функціональних вимог, інструкція використання застосунку)
	Марка: HelpVolunteer
III. Товар із підкріпленням	До продажу: демо-версія продукту
	Після продажу: технічна підтримка, оновлення застосунку відповідно до зворотного зв'язку користувачів, підтримка користувачів
За рахунок чого потенційний товар буде захищено від копіювання: реєстрація патенту на розроблений метод розрахунку обсягів допомоги забезпечить захист ідеї продукту	

Визначення цінових меж є критично важливим етапом у формуванні стратегії ціноутворення, що представлений таблицею 4.20. Цей процес включає аналіз витрат на розробку, вивчення ринкових цін на аналогічні товари та оцінку споживчого попиту. Також необхідно визначити споживчу цінність, щоб зрозуміти, як споживачі сприймають ціну товару у порівнянні з альтернативами.

Після цього встановлюються цінові межі, які будуть сприяти досягненню стратегічних цілей бізнесу. Чітке розуміння цінових меж допоможе підприємству адаптувати стратегію ціноутворення в залежності від змін на ринку, конкурентного середовища та економічних умов.

Користування застосунком користувачами є безкоштовним та не передбачає системи передплати або інших обов'язкових платежів, уся допомога є добровільною.

Відповідно до попередньо обраної цільової групи потенційних споживачів – волонтерські організації, визначимо можливості їх бюджету, що формується донорськими надходженнями, здобуттям грантів, участю в конкурсах на отримання бюджетних коштів.

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.	Від 1000 доларів США за продукт	Від 800 доларів США за продукт	Рівень фінансових надходжень з боку донорів волонтерських організацій та фондів допомоги не є стабільним та кардинально різниться під впливом багатьох чинників	Верхня межа: 5000 доларів США за продукт Нижня межа: дорівнює рівню ціни на товари- замінники

Визначення оптимальної системи збуту є критично важливим етапом у стратегії продажів продукту. Даний етап, що представлений таблицею 4.21, передбачає аналіз різних каналів збуту, зібравши дані про які, можна буде сформувати оптимальну систему, яка забезпечить максимальний дохід і задовольнить потреби цільової аудиторії, що сприятиме успіху продукту на ринку.

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.	Ухвалення рішення про необхідність впровадження	Забезпечення рівня задоволення потреб кожного	Нульовий рівень глибини	Власна система збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
	системи на основі рекомендацій та досвіду інших організацій	клієнта та їх підтримки на всіх етапах		
2.	Купівля продукту внаслідок перемоги організованого конкурсу	Участь в конкурсах та відповідних тендерах	Однорівнев а глибина	Залучена система збуту
3.	Підвищені вимоги до якості товарів і послуг, внаслідок роботи з обмеженими ресурсами благодійних організацій	Створення, постійне оновлення та вдосконалення документації, інструкцій користувача, проведення демо- сесій, що чітко демонструють функції та якість продукту	Нульовий рівень глибини	Власна система збуту
4.	Активне використання соціальних мереж та сучасних засобів комунікації для пошуку	Створення позитивного іміджу в соціальних мережах, підтримка	Нульовий рівень глибини	Власна система збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
	автоматизованих рішень	належної комунікації з клієнтами		

Розроблення концепції маркетингових комунікацій, що описана в таблиці 4.22, є процесом створення стратегії, що забезпечує ефективний зв'язок між продуктом та його цільовою аудиторією. Метою є передача основних цінностей продукту та стимулювання зацікавленості потенційних клієнтів.

Таблиця 4.22 – Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонува ння	Завдання рекламного повідомлен ня	Концепція рекламного звернення
1.	Прагнення до зручності інтерфейсу для підвищення швидкості виконання невідкладни х завдань	Вебінари, демонстраційні відео, електронна пошта	Простота використанн я та доступність	Показати легкість впроваджен ня та використан ня	"Сучасні рішення для допомоги постраждали м"

№ п/п	Специфіка поведінки цілових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цілові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонува ння	Завдання рекламного повідомлен ня	Концепція рекламного звернення
2.	Важливість інноваційни х рішень	Технологічні форуми, конференції	Інноваційніс ть, автоматизаці я	Продемонст рувати технологічн і переваги, впроваджен і методи	"Інновації, що прискорюют ь допомогу"
3.	Прагнення до підвищення ефективнос ті роботи	Бізнес- конференції, спеціалізовані семінари, онлайн- реклама	Ефективніст ь, оптимізація процесів	Підкреслит и можливості підвищення ефективнос ті за рахунок автоматизо ваних рішень	"Ефективніст ь приходить з автоматизаці єю процесів"

Висновок до розділу 4

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що проєкт має високий потенціал для успішної ринкової комерціалізації. Стабільний попит на інформаційні системи для благодійних організацій в Україні свідчить про динаміку розвитку цього сегменту ринку. Соціальна відповідальність стає все більш важливою, що підвищує інтерес інвесторів до таких проєктів.

Існують перспективи впровадження стартап-проєкту з огляду на виділені цільові групи клієнтів, якими виступають волонтерські організації та благодійні фонди, що зацікавлені у ефективних інструментах для управління допомогою. Хоча існують бар'єри входження, конкурентоспроможність підкріплюється наявністю унікальних функцій, низькою вартістю імплементації та сумісністю з мобільними пристроями.

Стратегічним підходом для ефективного представлення продукту було обрано залучення аудиторії та підтримка контакту за допомогою соціальних мереж. Подальша імплементація проєкту є доцільною, оскільки вона відповідає потребам ринку та має значний потенціал для поліпшення процесів надання допомоги в Україні.

ВИСНОВКИ

Результатом виконання магістерської дисертації є підсистема управління матеріальними ресурсами для забезпечення потреб постраждалих, що є частиною інформаційної системи фонду допомоги при руйнуваннях будинків в місті. Реалізована у вигляді мобільного застосунку, що забезпечує зручний і доступний інтерфейс для користувачів, підвищуючи ефективність процесу надання допомоги.

Проведений аналіз предметного середовища підтвердив актуальність створення рішення, яке покликане забезпечити ефективний розподіл ресурсів для допомоги постраждалим. Огляд існуючих рішень на прикладі трьох благодійних організацій дозволив сформулювати чітке розуміння потреб і задач, що мають бути реалізовані, а також фокус системи що розробляється.

Розробка функціональної моделі системи дозволила побудувати структурну схему варіантів використання, що наочно демонструє можливі сценарії взаємодії користувачів із системою, а також сформулювати детальний опис функціональних вимог. В подальшому було описано ключові процеси діяльності та розроблено відповідні структурні схеми.

Математичне забезпечення підсистеми представлене методом розрахунку необхідної кількості стандартизованих пакетів допомоги постраждалим, який здійснюється за допомогою визначення кількості осіб, що можуть перебувати в певний момент часу в будинку що зазнав руйнування. При розробці методу були враховані недоліки існуючих рішень, виявлені шляхом аналізу.

Методом порівняльного аналізу модульної та монолітної архітектури, в рамках розробки мобільного застосунку, було обґрунтовано вибір модульної архітектури та наведено переваги даного підходу. Була проведена інтеграція з базою даних для зберігання та обробки інформації. Розроблена діаграма бази даних дозволила детально описати її структуру

Аналіз ринкових можливостей впровадження стартап-проекту вказав на стабільний попит, а розроблення ринкової стратегії – на зацікавленість цільових груп клієнтів: благодійних фондів та волонтерських організацій, що додатково

підкреслює комерційний потенціал проєкту. Перспективи подальшого впровадження проєкту є вкрай позитивними, адже він здатен значно підсилити спроможність благодійних організацій швидко та ефективно реагувати на потреби суспільства під час настання надзвичайних ситуацій.

Розроблена інформаційна система є важливим внеском у сферу благодійної допомоги, надаючи інструмент управління та розподілу ресурсів для підтримки постраждалих. Завдяки сучасним технологіям і методу розрахунку, вона дозволяє оптимізувати процеси надання допомоги та спростити процес отримання матеріальних ресурсів для тих, хто цього потребує.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Звіт про основні результати діяльності державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2023 році.
URL: <https://dsns.gov.ua/upload/2/0/4/5/2/3/6/zvit-pro-osnovni-rezultati-diialnosti-dsns-u-2023-roci.pdf> (дата звернення: 25.08.2024).
2. Дослідження частки користувачів у всьому світі, які мали доступ до Інтернету в 1 кварталі 2024 року, за пристроями.
URL: <https://www.statista.com/statistics/1289755/internet-access-by-device-worldwide/> (дата звернення: 27.08.2024).
3. Європейський Фонд Допомоги. URL: <https://spivdiia.org.ua> (дата звернення: 16.10.2024).
4. Фонд допомоги українцям. URL: <https://fundhelpukrainians.org> (дата звернення: 16.10.2024).
5. СпівДія. URL: <https://spivdiia.org.ua/> (дата звернення: 16.10.2024).
6. Оцінка необхідних обсягів матеріальних ресурсів шляхом розрахунку кількості мешканців будинку в умовах надзвичайної ситуації. Адаптивні системи автоматичного управління. 2024. Т. 2, № 45. С. 194–203. URL: <https://asac.kpi.ua/article/view/313199/305250> (дата звернення: 04.11.2024).
7. Vision-based estimation of the number of occupants using video cameras / I. Gursel Dino та ін. Advanced Engineering Informatics. 2022. Т. 53. С. 101662.
URL: https://www.researchgate.net/publication/361160428_Vision-based_estimation_of_the_number_of_occupants_using_video_cameras (дата звернення: 21.04.2024).
8. Occupancy Estimation in Smart Building using Hybrid CO2/Light Wireless Sensor Network / Chen Mao. ASA Multidisciplinary Research Symposium. 2016. URL: https://www.researchgate.net/publication/307959656_Occupancy_Estimation_in_Smart_Building_using_Hybrid_CO2Light_Wireless_Sensor_Network (дата звернення: 21.04.2024).

9. Integrated sensor data processing for occupancy detection in residential buildings / C. Wang та ін. Energy and Buildings. 2021. Т. 237. С. 110810.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.110810> (дата звернення: 21.04.2024).
10. Jagadeesh Simma K. C., Mammoli A., Bogus S. M. Real-Time Occupancy Estimation Using WiFi Network to Optimize HVAC Operation. Procedia Computer Science. 2019. Т. 155. С. 495–502. URL: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.069> (дата звернення: 11.11.2024)
11. Інформаційно-аналітична система управління житловим фондом м.Києва. URL: <https://www.municipal.kiev.ua/kyiv/> (дата звернення: 21.04.2024).
12. Соціально-демографічні характеристики домогосподарств України у 2021 році. Державна служба статистики України. Київ, 2021.
URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/07/zb_cdhd_21.pdf (дата звернення: 21.04.2024).
13. Житловий кодекс України від 30.06.1983 р. № 5464-X : Стаття 66. Норма жилої площі. Редакція від 19.11.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5464-10> (дата звернення: 21.04.2024).
14. Деякі питання забезпечення функціонування інформаційно-комунікаційних систем, електронних комунікаційних систем, публічних електронних реєстрів в умовах воєнного стану : Постанова Каб. Міністрів України від 12.03.2022 № 263 : станом на 23 трав. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/263-2022-п#Text> (дата звернення: 04.11.2024).
15. Android Studio. URL: <https://developer.android.com/studio> (дата звернення: 16.10.2024).
16. The Importance of Kotlin in Building Modern Android Apps // Medium. URL: <https://medium.com/kayvan-kaseb /the-importance-of-kotlin-in-building-modern-android-apps-b1e3146b02e7> (дата звернення: 16.10.2024).
17. Firebase. URL: <https://firebase.google.com/> (дата звернення: 16.10.2024).
18. Firebase Storage. URL: <https://firebase.google.com/docs/storage> (дата звернення: 16.10.2024).

19. Firebase Authentication. URL: <https://firebase.google.com/docs/auth> (дата звернення: 16.10.2024).
20. Firebase Crashlytics. URL: <https://firebase.google.com/docs/crashlytics> (дата звернення: 16.10.2024).
21. Gradle Build Tool. URL: <https://gradle.org/> (дата звернення: 16.10.2024).
22. Koin: A Dependency Injection Framework. URL: <https://insert-koin.io/docs/setup/why/> (дата звернення: 16.10.2024).
23. Coil. URL: <https://coil-kt.github.io/coil/> (дата звернення: 04.11.2024).
24. Material Design. URL: <https://m3.material.io/> (дата звернення: 04.11.2024).
25. Kotlin coroutines on Android. Android Developers. URL: <https://developer.android.com/kotlin/coroutines> (дата звернення: 04.11.2024).
26. Mbugua S. On Software Modular Architecture: Concepts, Metrics and Trends / Samuel Mbugua, Julia N. Korongo, Samuel Mbuguah // International Journal of Computer & Organization Trends. – 2022. – С. 5–6. URL: <https://doi.org/10.14445/22492593/IJCOT-V12I1P302>.
27. Burak iren. Stateful Android Apps with MVI Architecture (MODEL–VIEW–INTENT). Medium. URL: <https://medium.com/huawei-developers/stateful-android-apps-with-mvi-architecture-model-view-intent-d106b09bd967> (дата звернення: 04.11.2024).
28. Firestore. Firebase. URL: <https://firebase.google.com/docs/firestore> (дата звернення: 04.11.2024).