

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Києво-Могилянська академія»
Факультет інформатики
Кафедра інформатики

Кваліфікаційна робота

освітній ступінь - бакалавр

На тему: **«РОЗРОБКА ДОДАТКУ ПРО ОТРИМАННЯ АНОНІМНОГО
ЗВОРОТНЬОГО ЗВ'ЯЗКУ»**

Виконав: студент 3-го року навчання,
Освітньої програми «Комп'ютерні
науки», 122

Данилов Єгор Олександрович

Керівник Хряпа О.І.

старша викладачка

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота захищена

з оцінкою

Секретар ЕК

«____»

Київ – 2025

ВСТУП

3

РОЗДІЛ 1: Теоретичні основи організації анонімного зворотнього зв'язку

- 1.1. Поняття та значення зворотнього зв'язку в сучасних організаціях 6
- 1.2. Переваги та недоліки анонімного збору відгуків 10
- 1.3. Існуючі програмні рішення та підходи до організації 12
анонімного зворотнього зв'язку
- 1.4. Вимоги до інформаційних систем для збору анонімного 14
зворотнього зв'язку
- 1.5. Висновки за главою 1 16

РОЗДІЛ 2: Проєктування додатку

- 2.1. Формулювання цілей і функціональних вимог до додатку 17
- 2.2. Вибір архітектури та технологій для реалізації 20
- 2.3. Опис модулів системи 23
- 2.4. Забезпечення анонімності 32
- 2.5. Висновки за главою 2 34

РОЗДІЛ 3: Аналіз програмного продукту

- 3.1. Порівняльний аналіз з аналогічними системами 35
- 3.2. Наукова новизна розробки 37
- 3.3. Перспективи розвитку та масштабування додатку 38
- 3.4. Висновки за главою 3 39

Висновки по роботі 40

Список використаних джерел 42

Додаток А. Ілюстративний матеріал 44

Вступ

Організація якісного зворотного зв'язку між керівництвом та співробітниками, студентами чи клієнтами — важлива, але водночас складна задача, особливо коли йдеться про відкритість і об'єктивність опитування. У сучасному цифровому середовищі, де обсяг та швидкість потоку інформації стрімко зростає, традиційні засоби комунікації — такі як паперові анкети чи електронна пошта — вже не є ефективними. Вони не забезпечують достатнього рівня конфіденційності, не гнучкі для адаптації до різних сценаріїв використання та, як правило, не дозволяють проводити ретельний аналіз інформації.

В умовах сучасного інформаційного суспільства виникає потреба у створенні зручних цифрових інструментів для зворотного зв'язку. Такі інструменти повинні не лише гарантувати захист особистих даних користувачів, а й сприяти розвитку довіри між сторонами комунікації, створити середовище, де люди можуть відкрито обговорювати труднощі для постійного вдосконалення внутрішніх процесів у колективах.

На сьогодні існує багато підходів до побудови подібних систем — від простих онлайн-форм до комплексних платформ з аналітичними інструментами, шифруванням, багаторівневим управлінням доступом і можливістю масштабування. Серед них можна виокремити веб-сервіси, мобільні додатки, чат-боти, корпоративні портали тощо. Кожен з цих інструментів має свої переваги та недоліки, а їх вибір залежить від конкретного контексту використання та вимог організації.

Зокрема на практиці широко використовуються платформи на кшталт Google Forms, Typeform, SurveyMonkey, а також корпоративні рішення, як-от OfficeVibe і CultureAmp. Вони пропонують інструменти для збору відгуків, однак не завжди гарантують повну анонімність або відкритий доступ до гнучких налаштувань безкоштовно. Це створює передумови для розробки

нових, більш адаптивних і відкритих систем. Таким чином, огляд літератури і практичних рішень свідчить про актуальність теми та наявність потреби в більш гнучких і простих у використанні інструментах для анонімного зворотного зв'язку в різних організаціях.

Враховуючи ці виклики, **метою цієї роботи** є створення програмного продукту, який дозволяє збирати та зберігати анонімний зворотний зв'язок, орієнтуючись на три ключові параметри: безпеку, зручність та масштабованість.

Мета роботи зумовила наступне наукове завдання:

- Проаналізувати особливості процесу організації анонімного зворотного зв'язку.
- Здійснити огляд існуючих цифрових рішень у цій сфері.
- Визначити функціональні вимоги до майбутнього додатку.
- Розробити архітектуру додатку та реалізувати основні компоненти: створення опитувань, заповнення відповідей, їх збереження.
- Провести порівняльний аналіз з аналогами, зробити висновки щодо ефективності реалізованого рішення.

Використання запропонованого додатку дозволяє отримати сучасний інструмент для збору анонімного зворотного зв'язку, що може бути використаний у реальних умовах організацій будь-якого типу. Це забезпечує його широку адаптацію та цінність як з прикладної, так і з наукової точки зору.

Робота складається з трьох розділів.

У першому розділі розглянуто питання організації зворотного зв'язку в інформаційних системах та наведено огляд сучасних технічних рішень для збору анонімних даних.

У другому розділі описано архітектуру та функціональність розробленого

застосунку, основні модулі та принципи збереження конфіденційності даних.

Третій розділ присвячено аналізу створеного застосунку, його переваг і потенційних шляхів розвитку.

У рамках дослідження розроблено програмний продукт, який можна застосовувати в реальних умовах, а також використовувати як навчальний кейс у галузі розробки прикладних інформаційних систем.

РОЗДІЛ 1

Теоретичні основи організації анонімного зворотнього зв'язку

1.1. Поняття та значення зворотнього зв'язку в сучасних організаціях

Зворотний зв'язок є фундаментальним механізмом функціонування будь-якої сучасної організації. Він забезпечує колообіг інформації, яка дозволяє адаптуватися, розвиватися та ефективно досягати поставлених цілей. В організаційному контексті зворотний зв'язок служить не лише інструментом контролю та коригування діяльності, але й важливим елементом корпоративної культури, що сприяє професійному розвитку співробітників та підвищенню ефективності організації загалом. Дослідження показують, що компанії з розвинутою системою зворотного зв'язку досягають вищої продуктивності. Зокрема, за даними Gallup, організації, які впроваджують механізми регулярного зворотного зв'язку, фіксують зростання продуктивності праці на 14,9% і підвищення залученості співробітників на 4,6%. Такий підхід також суттєво знижує рівень плинності кадрів: компанії, що перейшли до культури постійного зворотного зв'язку, відзначають скорочення добровільних звільнень на 30–40% і підвищення задоволеності працівників на 25–36% (Vorecol, 2024 [6], Psicosmart, 2024 [7]).

Визначення зворотного зв'язку

Зворотний зв'язок — це процес передачі інформації від одержувача до відправника про результати сприйняття, дії або взаємодії, з метою коригування, удосконалення чи підтвердження поведінки, рішень або процесів. Цей термін широко використовується у різноманітних сферах, включаючи соціальні,

біологічні, технічні, економічні та інші системи, а також у кібернетиці та теорії автоматичного регулювання та управління. Історично одним із перших досліджень впливу зворотного зв'язку на функціонування систем було дослідження Майкла Фарадея у його роботі "Історія свічки".

У контексті організацій зворотний зв'язок можна розуміти як процес отримання та надання інформації щодо ефективності діяльності, поведінки чи результатів роботи. Цей процес є двостороннім та багаторівневим, охоплюючи комунікацію між керівниками та підлеглими, а також між організацією та зовнішнім середовищем.

Зворотний зв'язок в організаційному середовищі виконує кілька критичних функцій. По-перше, він слугує механізмом контролю, дозволяючи керівництву відстежувати прогрес та ефективність роботи. По-друге, він є інструментом розвитку, надаючи співробітникам інформацію про їхні сильні сторони та сфери для вдосконалення. По-третє, він сприяє навчанню, дозволяючи компаніям адаптуватися до побажань співробітників, впроваджувати інновації.

Комунікаційна природа зворотного зв'язку

Розглядаючи зворотний зв'язок з точки зору комунікаційного процесу, важливо розуміти, що він представляє собою не просто односторонню передачу інформації, а повноцінний діалог. В організаціях ефективна комунікація передбачає постійний обмін інформацією, де зворотний зв'язок забезпечує розуміння того, чи було повідомлення правильно інтерпретоване та які результати воно принесло.

Карл Роджерс, відомий гуманістичний психолог, класифікував зворотний зв'язок на п'ять основних категорій: оціночний, тлумачний, підтримуючий та зондування. Кожен з цих типів виконує певну функцію в процесі комунікації та може бути використаний для досягнення різних організаційних цілей.

Тлумачний зворотний зв'язок, наприклад, полягає в уточненні або підтвердженні отриманого повідомлення з метою забезпечення чіткого розуміння. Він часто виражається у формі запитання та допомагає уникнути непорозумінь, дозволяючи точніше зрозуміти наміри, почуття чи думки співрозмовника, а також забезпечити правильне трактування висловленого.

Жорсткий та гнучкий зворотний зв'язок

Інша класифікація розрізняє жорсткий та гнучкий (elastic feedback) зворотний зв'язок. Жорсткий зворотний зв'язок діє в усталеному і перехідному режимах роботи системи, забезпечуючи постійний контроль та регулювання. В організаціях це може виражатися через регулярні оцінки продуктивності, щотижневі звіти або фіксовані показники ефективності.

Гнучкий зворотний зв'язок, натомість, діє тільки у перехідному режимі роботи системи і несе інформацію про швидкість змін у системі. В організаційному контексті це можуть бути спеціальні оцінки під час впровадження змін, проєктний зворотний зв'язок або адаптивні механізми оцінки під час кризових ситуацій.

Зворотний зв'язок як елемент корпоративної культури

Зворотний зв'язок є невід'ємним елементом корпоративної культури, який суттєво впливає на функціонування організації та її результативність.

Співробітникам складно ефективно працювати, якщо вони не розуміють, який результат приносять їхні дії, та не отримують інформацію про те, як їх покращити.

Мета та функції зворотного зв'язку в організації

Основна мета зворотного зв'язку полягає в тому, щоб скоригувати дії працівника таким чином, щоб він досягав цілей максимально швидко, або ж

підтвердити те, що він діє правильно. Це дозволяє підтримувати високу ефективність роботи та сприяє постійному вдосконаленню.

Окрім функції коригування, зворотний зв'язок також виконує низку інших важливих функцій:

1. Мотиваційна функція: позитивний зворотний зв'язок підвищує мотивацію співробітників, підтверджуючи цінність їхнього внеску та стимулюючи подальші досягнення.
2. Навчальна функція: через зворотний зв'язок співробітники отримують нові знання та розвивають професійні навички, що сприяє їхньому особистому та професійному зростанню.
3. Комунікаційна функція: зворотний зв'язок сприяє відкритій комунікації та побудові довірчих відносин в колективі, що є фундаментом здорової корпоративної культури.
4. Управлінська функція: зворотний зв'язок дозволяє керівникам ефективніше управляти командою, розуміючи сильні та слабкі сторони кожного співробітника та адаптуючи свій стиль керівництва.

Вплив на робочу атмосферу та ефективність

Правильно організований зворотний зв'язок має значний позитивний вплив на робочу атмосферу та ефективність організації. Коли співробітники регулярно отримують конструктивний зворотний зв'язок, це створює атмосферу довіри, відкритості та взаємної поваги. Вони відчують, що їхня думка важлива, а їхні зусилля помічаються, що підвищує задоволеність роботою та зменшує плинність кадрів.

Крім того, зворотний зв'язок дозволяє виявляти та усувати проблеми на ранніх стадіях, запобігаючи їх ескалації та можливим негативним наслідкам. Це особливо важливо в контексті сучасного бізнесу, який характеризується високою динамічністю та постійними змінами.

Отже, зворотний зв'язок є невід'ємним елементом ефективного функціонування сучасних організацій, що забезпечує можливість адаптації, розвитку та досягнення поставлених цілей.

Організації, які використовують системи зворотного зв'язку, здатні створювати здорову робочу атмосферу, підвищувати задоволеність співробітників та досягати кращих результатів у своїй діяльності.

Зворотний зв'язок не є лише технічним процесом або управлінським інструментом — це фундаментальний аспект організаційної культури, що відображає цінності, принципи та підходи компанії до людей, розвитку та досягнення цілей. Впроваджуючи системи зворотного зв'язку, організації інвестують у своє майбутнє та формують основу для сталого успіху в сучасному бізнес-середовищі.

1.2. Переваги та недоліки анонімного збору відгуків

Переваги анонімного збору відгуків у сучасних організаціях полягають у наступному:

- Чесність відповідей: Анонімність знімає страх ідентифікації чи негативних наслідків, тому респонденти частіше дають правдиві, відверті відповіді, що підвищує якість і достовірність зібраної інформації.
- Збільшення рівня участі: Коли люди впевнені у конфіденційності, вони охочіше беруть участь у опитуваннях, що забезпечує ширшу вибірку та великий спектр думок.
- Подолання соціального тиску: Анонімність зменшує тиск відповідати так, як «потрібно» чи «очікують», що дозволяє отримати більш правдиві відгуки.
- Виявлення прихованих або делікатних проблем: Працівники чи клієнти можуть відкрито висловлювати занепокоєння, критику чи пропозиції, які

вони не наважилися б озвучити публічно, особливо якщо йдеться про чутливі теми.

- Зміцнення довіри: Забезпечення анонімності демонструє увагу організації до конфіденційності та поваги до учасників, що сприяє формуванню довірчих відносин.
- Підвищення ефективності управління: Чесні та повні відгуки допомагають керівництву краще розуміти реальний стан справ, своєчасно виявляти проблеми та приймати обґрунтовані рішення щодо вдосконалення процесів і робочої атмосфери.

Проте анонімний збір відгуків також має і певні недоліки:

- Складність перевірки достовірності: Через відсутність інформації про респондента складно перевірити, наскільки насправді правдивими чи конструктивними є відповіді.
- Можливість зловживань: Анонімність відкриває простір для неетичних або неправдивих коментарів, особливо якщо хтось має на меті дискредитувати когось або маніпулювати результатами.
- Труднощі в аналізі результатів: Без інформації про посаду, підрозділ чи інші характеристики респондента може бути важче виявити джерело проблеми або визначити, яку групу стосуються ті чи інші зауваження.

Таким чином, анонімний збір відгуків є дієвим інструментом для отримання інформації, що сприяє розвитку організації, покращенню клімату в колективі і підвищенню задоволеності всіх зацікавлених сторін. Водночас важливо враховувати й потенційні недоліки цього підходу — зокрема труднощі з перевіркою достовірності відповідей та їх аналізом.

1.3. Існуючі програмні рішення та підходи до організації анонімного зворотного зв'язку

У зв'язку з постійним зростанням потреби у прозорій та безпечній комунікації, на ринку з'являється все більше технологічних рішень, що забезпечують збирання анонімного зворотного зв'язку.

Основні підходи до організації анонімного зворотного зв'язку

- **Анонімні онлайн-опитування**

Найпоширеніший підхід — використання спеціалізованого програмного забезпечення для створення анонімних опитувань, де не збираються ідентифікаційні дані респондентів. Також важливо уникати питань, які можуть розкрити особу (наприклад, демографічних деталей).

- **Анонімні скриньки для відгуків (Suggestion box)**

Фізичні скриньки, куди співробітники можуть залишати свої пропозиції чи скарги без підпису. Це простий, але ефективний спосіб для невеликих організацій або там, де цифрові рішення недоступні.

- **Pulse-опитування**

Короткі регулярні опитування з акцентом на певну тему чи проблему. Pulse-опитування дозволяють швидко реагувати на зміни настроїв у колективі, за умови анонімності.

- **Зворотний зв'язок у реальному часі**

Інструменти типу Poll Everywhere чи Vevox дозволяють збирати анонімні відповіді під час зустрічей, тренінгів або презентацій, що підвищує залученість і чесність відповідей. Зазвичай, організатор створює інтерактивне опитування або голосування на спеціальній платформі. Учасники отримують доступ через посилання або QR-код, і можуть швидко дати відповідь зі свого гаджета. Усі відповіді надсилаються

анонімно та відображаються на екрані у вигляді графіків, хмар слів чи діаграм у реальному часі.

- **Інтеграція з HR-системами**

Деякі платформи (Culture Amp, Elker) інтегруються з HR-системами, забезпечуючи анонімність при зборі відгуків про робочі процеси, керівництво чи корпоративну культуру.

Програмні рішення (сервіси та платформи)

На ринку існує широкий вибір інструментів для анонімного збору відгуків, які дозволяють організаціям отримувати чесні та відверті думки співробітників чи клієнтів. Ось основні з них:

Таблиця 1.1

Назва інструменту	Короткий опис та особливості	Формат/ціна
SurveySensum	Анонімні опитування, шаблони, аналітика, підтримка різних каналів (email, WhatsApp тощо)	Від \$53/міс.
Vevox	Live-опитування, Q&A, word cloud, інтеграція з Microsoft Suite, опціональна анонімність	Від \$10.95/міс., є безкоштовна версія
Survicate	100+ шаблонів, віджет для сайту, інтеграції з Intercom	Від \$53/міс.
Poll Everywhere	Live-опитування, вікторини, word cloud, миттєві результати	Від \$42/міс.
SurveyMonkey	Шаблони, аналітика, інтеграції, підтримка анонімності, корпоративні функції	Від \$25/міс.
Guusto	Анонімні опитування, шаблони, автоматичні нагадування, миттєві винагороди	Від \$80/міс., є безкоштовна версія

Assembly	Кастомізовані форми, швидке сканування відповідей, підтримка CSV, гейміфікація	Від \$4.50/міс., є безкоштовна версія
Google Forms	Безкоштовний базовий інструмент для анонімних опитувань, простий інтерфейс, інтеграція з Google Sheets	Безкоштовно
Jotform	Конструктор форм, шаблони, умовна логіка, інтеграції, до 5 форм і 100 відповідей безкоштовно	Від \$34/міс.
Featurebase, Frill, ZonkaFeedback	Сучасні інструменти для анонімних відгуків із різними рівнями кастомізації та інтеграцій	Різні версії
Elker, Culture Amp, Suggestion Oх	Спеціалізовані платформи для HR, фокус на безпеці та анонімності, аналітика	Різні версії

1.4. Вимоги до інформаційних систем для збору анонімного зворотнього зв'язку

Інформаційні системи, які використовуються для збору анонімного зворотного зв'язку, мають відповідати ряду вимог, що забезпечують конфіденційність, достовірність і ефективність процесу збору даних.

1. Безпека та анонімність

- **Гарантія анонімності** — Система має виключати можливість ідентифікації особи, яка залишає відгук. Це означає, що не повинні збиратися або зберігатися будь-які персональні дані, які можуть розкрити особу (наприклад, IP-адреса, ім'я, посада, відділ тощо) або ж такі дані мають бути надійно анонімізовані. Важливо уникати питань, що можуть ідентифікувати користувача.

- **Шифрування даних** — Система повинна забезпечувати надійний захист інформації від несанкціонованого доступу, втрати чи витоку даних. Це включає використання сучасних методів шифрування, контролю доступу, а також відповідність законодавчим нормам щодо захисту інформації (наприклад, законодавству України про кібербезпеку).
- **Відсутність автентифікації** — або опціональна автентифікація. Для збереження анонімності система не повинна вимагати обов’язкової ідентифікації користувача під час надання відгуку.
- **Доступ за ролями** — адміністративний доступ до даних має бути обмеженим. Також в деяких випадках доцільне логування для контролю.

2. Користувацький досвід

- **Простий інтерфейс** — Інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілим і доступним, щоб забезпечити максимальну залученість респондентів та мінімізувати технічні бар’єри для участі.
- **Мінімум кліків** — чим простіший процес, тим більше користувачів залишать відповіді.
- **Миттєвий зворотний зв’язок** — повідомлення про вдало відправлений фідбек або коротке “дякую” для підкріплення залученості.

3. Адміністрування та масштабування

- **Можливість масштабування** — система повинна без втрат продуктивності працювати на великих обсягах даних у великих компаніях.
- **Модульність** — можливість додавати нові функції або інтеграції без повного переписування системи.
- **Адаптивність під запити компанії:** Система має бути гнучкою до специфічних та ситуативних потреб бізнесу — наприклад, можливість

швидко створити разове опитування, форму збору скарг чи спецзвіт для внутрішнього аудиту без залучення розробників.

Таким чином, інформаційні системи для анонімного зворотного зв'язку повинні поєднувати засоби захисту даних із функціональними можливостями для збору і аналізу інформації, забезпечуючи при цьому довіру користувачів через гарантії анонімності та безпеки.

Висновок розділ 1

У ході дослідження теоретичних аспектів та вимог до анонімного зворотного зв'язку було встановлено, що впровадження таких систем допоможе підвищити рівень довіри та покращити взаємодію всередині організації. Аналіз сучасних підходів до анонімного опитування дозволив окреслити основні вимоги до таких систем: забезпечення конфіденційності, технічна безпека даних та зручність використання.

Було визначено основні підходи до реалізації застосунків з опитуваннями, зокрема такі системи мають поєднувати надійні технології захисту даних з інструментами, що дозволяють зручно збирати й аналізувати відгуки, при цьому гарантуючи користувачам анонімність і безпеку, що є ключовим чинником довіри до таких сервісів.

РОЗДІЛ 2

Проектування додатку для збору анонімного зворотного зв'язку

2.1. Формулювання цілей і функціональних вимог до додатку

Загальні цілі

Основною метою розробки додатку для збору анонімного зворотного зв'язку є створення платформи, яка дозволяє організаціям отримувати відгуки від користувачів у конфіденційному режимі. Додаток має на меті забезпечити зручний і простий процес збору відгуків, що дозволяє користувачам брати участь у опитуваннях без необхідності розкривати особисту інформацію. Це дає змогу отримати чесну і об'єктивну інформацію, необхідну для покращення якості послуг або продуктів. Окрім цього, додаток має надати адміністратору можливість ефективно управляти опитуваннями, а також отримувати їх результати.

Функціональні вимоги

Для досягнення зазначених цілей, додаток повинен відповідати наступним вимогам:

Реєстрація та вхід користувачів. Користувачі повинні мати можливість анонімно брати участь в опитуваннях. Водночас, доступ до особистого кабінету здійснюється за допомогою email, що забезпечує захист від несанкціонованого доступу сторонніх осіб до цього сервісу. Окремо для адміністраторів розроблений інтерфейс, доступ до якого можливий лише після введення адміністративного пароля.

Управління користувачами. Адміністратор має можливість редагувати базу користувачів. Це включає додавання нових користувачів за email, а також зміна їх статусу (наприклад, чи є вони адміністраторами). Адміністратор може переглядати список користувачів, редагувати їх дані та видаляти за потреби.

Створення та управління опитуваннями. Адміністратор повинен мати змогу створювати нові опитування, додавати питання, а також налаштовувати параметри опитування (наприклад, його опис). Також адміністратор має можливість редагувати або видаляти існуючі опитування та питання.

Перевірка, чи відповів користувач на опитування. Якщо користувач уже відповів на опитування, система не дозволяє йому повторно заповнювати це опитування і інформує його про це.

Заповнення опитувань. Користувачі мають можливість надавати відповіді на питання у відкритій формі. Питання повинні бути зрозумілими та зручними для сприйняття, а також відображатися в логічній послідовності, що сприяє легкому заповненню анкети.

Збір та збереження результатів. Всі відповіді користувачів мають зберігатися в базі даних, щоб адміністратор міг переглядати результат кожного опитування. Результати опитувань повинні експортуватися у форматі JSON для подальшої обробки та зберігання.

Інтерфейс адміністратора. Адміністратор повинен мати доступ до списку всіх опитувань, з можливістю перегляду деталей кожного з них, а також результатів. Адміністратор має можливість видаляти застарілі або непотрібні опитування.

Інтерфейс користувача. Користувач повинен мати доступ до інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, що включає меню опитувань та зручний інтерфейс для надання відповідей на питання.

Повідомлення та алерти. Після завершення заповнення опитування користувач отримує повідомлення з подякою. У разі, якщо користувач уже відповів на опитування, додаток має показувати відповідне сповіщення.

Завантаження даних. Дані опитувань і відповіді повинні завантажуватися з сервера при відкритті відповідної сторінки, що гарантує актуальність інформації. Результати опитувань повинні бути доступні адміністраторам для перегляду і аналізу.

Конфіденційність даних. Оскільки опитування є анонімними, всі відповіді повинні зберігатися без зазначення особистих даних користувачів. Персональні дані, такі як email, використовуються виключно для перевірки наявності відповіді користувача на конкретне опитування.

Шифрування даних. Дані повинні передаватися між клієнтом і сервером через захищене з'єднання (HTTPS), що забезпечить їх шифрування та захист від перехоплення.

Отже, розроблений додаток для збору анонімного зворотного зв'язку має на меті не тільки зручний процес збору відповідей від користувачів, а й ефективне управління опитуваннями для адміністраторів. Головним завданням є забезпечення анонімності користувачів, зручності використання додатку та збереження конфіденційності даних. Окрім цього, важливою складовою є забезпечення безпеки даних, що передаються між клієнтом і сервером.

2.2. Вибір архітектури та технологій для реалізації

Для розробки додатку для збору анонімного зворотного зв'язку була обрана клієнт-серверна архітектура, яка дозволяє забезпечити ефективну взаємодію між користувачами та сервером, а також гарантує зручність і безпеку використання додатку. У цій архітектурі клієнтська частина та серверна частина взаємодіють через HTTP-запити, що забезпечує можливість отримання та передавання даних у реальному часі.

Опис архітектури застосунку

Архітектура розробленого додатку базується на принципах клієнт-серверної взаємодії, де клієнтська частина відповідає за інтерфейси користувача, адміна та локальне збереження даних, а серверна частина обробляє запити й зберігає інформацію. Це дозволяє чітко розділяти обов'язки між клієнтом та сервером, підвищуючи гнучкість і безпеку системи.

Для розробки клієнтської та серверної частин була обрана мова програмування Swift. Swift є сучасною, безпечною та високопродуктивною мовою, яка активно підтримується компанією Apple. Вона ідеально підходить для створення додатків під iOS, macOS, а також для серверних рішень. Простий синтаксис, висока швидкодія та тісна інтеграція з екосистемою Apple дозволили створити стабільний, надійний і масштабований додаток. Використання єдиної мови як на клієнтській, так і на серверній стороні значно спростило розробку, тестування та подальшу підтримку проекту.

Для створення клієнтського інтерфейсу застосовано фреймворк SwiftUI, який забезпечує декларативний підхід до побудови UI. Завдяки SwiftUI структура інтерфейсу описується простим і зрозумілим кодом, що полегшує його супровід та розвиток. SwiftUI дозволяє створювати адаптивні інтерфейси для різних пристроїв Apple з мінімальними затратами часу, забезпечуючи високу продуктивність та стабільність роботи клієнтської частини.

Локальне зберігання даних на пристрої користувача реалізовано за допомогою технології Core Data. Вона дозволяє ефективно зберігати дані опитувань і відповідей, забезпечуючи їх швидкий доступ.

Серверна частина додатку побудована з використанням фреймворку Vapor, який забезпечує розробку високопродуктивних серверних додатків на Swift. Використання Vapor дозволяє:

- Реалізувати API для обробки запитів від клієнта, таких як отримання опитувань, перевірка відповідей користувачів, додавання нових користувачів, тощо.
- Забезпечити збереження даних опитувань і відповідей у форматі JSON, що спрощує їх подальшу обробку та зберігання.
- Реалізувати безпеку взаємодії між клієнтом і сервером через автентифікацію користувачів за допомогою email, що дозволяє захистити доступ до кабінету користувача від несанкціонованого доступу.

Для збереження даних було вибрано використання файлової системи для збереження JSON-файлів з опитуваннями та відповідями. Це дозволяє легко обробляти і зберігати велику кількість опитувань та відповідей, забезпечуючи швидкий доступ до них за необхідності. Такий підхід забезпечує простоту реалізації, високу швидкість доступу до даних та масштабованість при збереженні великої кількості опитувань та відповідей без використання складних систем управління базами даних.

Технології адміністративної панелі

Адміністративна панель також була реалізована за допомогою Swift та SwiftUI, що дозволяє використовувати єдиний технологічний стек як для клієнтської частини, так і для адміністративної. Це значно спрощує підтримку та розширення додатку.

Інтерфейс адміністратора дозволяє:

- Створювати, редагувати та видаляти опитування та питання.
- Переглядати існуючі опитування, їх вміст та надіслані відповіді користувачів.
- Керувати базою користувачів: додавати нових користувачів за email

Доступ до адміністративної панелі можливий лише після введення спеціального адміністративного пароля, що забезпечує захист від несанкціонованого доступу.

Технології клієнтської частини

Інтерфейс користувача передбачає:

- Завантаження опитувань та питань з сервера.
- Перевірка, чи користувач вже надав відповіді на опитування.
- Надсилання відповідей користувачем на сервер.
- Механізм авторизації користувачів через електронну пошту.

Отже, вибір технологій для розробки додатку для збору анонімного зворотного зв'язку базувався на поєднанні швидкості розробки, безпеки та ефективності обробки даних. Використання Swift та SwiftUI для клієнтської частини дозволяє створювати зручний інтерфейс для користувачів, а застосування Varog для серверної частини забезпечує надійну та продуктивну платформу для обробки запитів і збереження даних. Вибрані технології дозволяють досягти високої ефективності взаємодії між клієнтською частиною та сервером.

2.3. Опис модулів системи

Усі модулі мають чітко визначені функціональні обов'язки, які забезпечують стабільну роботу додатку та ефективну взаємодію між клієнтською частиною та сервером. У даному розділі подано основні модулі, що були розроблені для системи, а саме:

1. Модуль авторизації користувачів

Модуль авторизації в системі реалізує два види входу — для клієнтів та для адміністраторів. Обидва типи авторизації мають спільні елементи, але різняться валідацією користувачів та рівнем доступу.

Авторизація клієнта

Модуль авторизації для клієнта дозволяє користувачам входити в систему за допомогою їх електронної пошти. Основні функціональні елементи:

- **Інтерфейс:** користувачеві пропонується ввести свою електронну пошту в текстове поле. Якщо пошта є валідною, система перевіряє, чи існує така пошта серед зареєстрованих користувачів.
- **Перевірка email:** для перевірки правильності email використовується регулярний вираз, що забезпечує коректність введеної адреси.
- **Завантаження списку користувачів:** при появі екрану здійснюється завантаження списку користувачів з серверу. Це дозволяє на клієнтській стороні перевіряти, чи є введена пошта серед зареєстрованих користувачів.
- **Аутентифікація:** після успішної валідації email, якщо користувач є в системі, його вважають автентифікованим. Відповідна інформація зберігається у UserDefaults, щоб зберегти стан входу.
- **Перехід до головного екрану:** після успішного входу користувача перенаправляють на головну сторінку додатку (для клієнтів).

Авторизація адміністратора

Модуль авторизації для адміністратора також має схожу структуру, але з додатковими функціями:

- **Вхід через email та пароль:** для входу адміністратора вимагається не тільки електронна пошта, а й пароль. У даному випадку пароль за замовчуванням — "1234", що можна змінити в реальному проєкті для підвищення безпеки.
- **Перевірка email і пароля:** перевіряється, чи є введена електронна пошта серед зареєстрованих користувачів з правами адміністратора, а також чи правильно введений пароль за замовчуванням.
- **Завантаження списку користувачів:** так само, як і для клієнтів, при завантаженні цього екрану відбувається запит до серверу для отримання списку користувачів.
- **Перехід до панелі адміністратора:** якщо перевірка проходить успішно, адміністратор потрапляє на спеціальний головний екран, що надає йому доступ до функціоналу для керування опитуваннями та користувачами.

2. Модуль HomeView

Модуль **HomeView** відповідає за відображення головної сторінки програми, на якій користувач може переглядати список доступних опитувань. У залежності від того, чи є користувач адміністратором, інтерфейс адаптується до його потреб, надаючи додаткові функції для керування опитуваннями.

Функціональні можливості:

- Відображення списку всіх опитувань з бази даних.
- Перехід до детальної інформації про опитування.
- Розділення функціоналу між адміністраторами та клієнтами:
 - **Клієнти** можуть лише переглядати опитування та відповідати на них.

- **Адміністратори** можуть додавати нові опитування, видаляти існуючі опитування, а також переглядати список зареєстрованих користувачів.

Візуальна структура:

Список опитувань виводиться у вигляді горизонтальної каруселі (**ScrollView**), де кожне опитування представлено окремою карткою з назвою та коротким описом.

При натисканні на картку:

- Адміністратор переходить на сторінку редагування опитування (**SurveyDetailView**).
- Клієнт переходить на сторінку проходження опитування (**ClientSurveyDetailView**).

Функціонал для адміністратора:

Якщо користувач має права адміністратора, на головній сторінці додатково відображаються:

- **Кнопка додавання нового опитування** у вигляді круглої кнопки із символом "+". Натискання на кнопку відкриває екран створення опитування (**AddSurveyView**).
- **Кнопка відкриття списку користувачів**, яка відкриває екран із переліком зареєстрованих користувачів (**UserListView**).
- **Кнопка видалення опитування** під кожною карткою опитування. Видалення відбувається у два етапи:
 - Спершу надсилається запит на сервер для видалення опитування.
 - Після успішної відповіді опитування видаляється з локальної бази даних.

Після кожного видалення локальна база синхронізується з сервером для підтримання актуальності даних.

Завантаження даних:

Після появи екрану (onAppear) викликається функція loadSurveysFromServer(), яка:

- Завантажує всі опитування з віддаленого сервера.
- Зберігає їх у локальній базі даних.

3. Модуль сторінки опитування

Модуль перегляду та редагування опитування адміністратором (SurveyDetailView)

Цей модуль реалізує інтерфейс для адміністраторів системи, де вони можуть переглядати деталі окремого опитування, додавати нові питання, видаляти існуючі, а також переглядати відповіді, надані користувачами.

Основні функціональні можливості модуля:

- **Відображення опитування:** Заголовок та опис опитування відображаються у верхній частині сторінки.
- **Завантаження даних:** Відбувається завантаження опитувань та відповідей з серверу.
- **Список питань:** Питання, пов'язані з опитуванням, виводяться у вигляді списку, з можливістю їх видалення. Після видалення питання база даних локально оновлюється, і також синхронізується оновлений варіант опитування на сервері.
- **Список відповідей:** Відповіді користувачів виводяться із зазначенням питання, на яке вони відповідали.

- **Додавання нового питання:** При натисканні кнопки відкривається окреме вікно для введення нового питання. Після збереження нового питання список оновлюється.
- **Синхронізація з сервером:** Опитування та зміни у питаннях передаються на сервер за допомогою функції `uploadSurveyToServer`.
- **Оновлення даних:** Модуль після завантаження даних автоматично зберігає нові питання та відповіді у локальній базі даних (`CoreData`).

Модуль проходження опитування клієнтом (`ClientSurveyDetailView`)

Цей модуль реалізує інтерфейс для користувача (респондента), який дозволяє пройти опитування, відповідаючи на запитання.

Основні функціональні можливості модуля:

- **Перевірка проходження опитування:** При завантаженні даних система перевіряє на сервері, чи вже користувач проходив це опитування. Якщо так – показується відповідне повідомлення, і подальше проходження блокується.
- **Відображення опитування:** Відображення заголовку і опису обраного опитування.
- **Заповнення відповідей:** Питання виводяться у вигляді списку із текстовими полями для введення відповідей.
- **Надсилання відповідей:** Після заповнення полів користувач може надіслати свої відповіді. Відповіді зберігаються локально у `CoreData`, а також передаються на сервер.
- **Підтвердження успішного проходження:** Після надсилання показується повідомлення-подяка.

Загальна взаємодія між модулями:

- Обидва модулі взаємодіють із сервером для синхронізації даних опитування та відповідей.
- Локальна база даних CoreData забезпечує збереження даних і прискорення роботи інтерфейсу.
- Модулі забезпечують відокремлення ролей користувачів: адміністратор має повний контроль над опитуванням, тоді як клієнт може лише заповнити і надіслати відповіді.

4. Модуль управління користувачами

Модуль управління користувачами дозволяє переглядати список користувачів, додавати нових користувачів, видаляти існуючих, а також здійснювати синхронізацію локальної бази даних із сервером.

Головним екраном модуля є `UserListView`, що забезпечує такі функції:

- Відображення списку користувачів із Core Data.
- Позначення адміністратора (виведення тексту "Адміністратор" або "Користувач" біля email користувача).
- Можливість видалення користувачів зі списку.
- Додавання нового користувача через окреме вікно.
- Автоматичне завантаження користувачів із сервера при відкритті (`onAppear`).

Список користувачів отримується через `@FetchRequest` із сортуванням за email у порядку зростання.

Кнопка "Додати користувача" відкриває вікно `AddUserView` для введення даних нового користувача.

Після додавання або видалення користувача здійснюється експорт оновленого списку через `UserExportManager.export(users:)`.

AddUserView — окремий екран для введення нового користувача:

- Введення email нового користувача.
- Встановлення прапорця "Адміністратор".
- Перевірка правильності введення email.
- Перевірка унікальності email серед існуючих користувачів.
- Виведення відповідних повідомлень про помилки у разі некоректного або вже існуючого email.
- Збереження нового користувача у Core Data та виклик функції для оновлення даних.

При завантаженні UserListView здійснюється запит до сервера через UsersDownload.fetchUsers. Отримані користувачі перевіряються на унікальність за email. Якщо користувач відсутній у локальній базі даних, він додається, і всі зміни зберігаються в Core Data.

Метод deleteUser дозволяє видаляти користувача зі списку. Після видалення зміни також синхронізуються шляхом повторного експорту списку користувачів.

Особливості валідації

Використання регулярного виразу для перевірки правильності формату email.

Він описує загальноприйнятий формат електронної пошти:

- [A-Z0-9a-z._%+~]+ — локальна частина (до символу @), яка може містити букви, цифри та спеціальні символи (., _, %, +, ~).
- @ — обов'язковий символ, що розділяє локальну частину та домен.
- [A-Za-z0-9.-]+ — доменне ім'я, що складається з літер, цифр, крапок або дефісів.

- $\backslash.[A-Za-z]{2,}$ — домен верхнього рівня (наприклад, .com, .org), який має щонайменше дві літери.

5. Модуль серверної частини

У розробленій системі сервер відповідає за прийом, зберігання та надання даних, пов'язаних з опитуваннями та користувачами. Усі операції здійснюються через HTTP-запити до спеціально визначених маршрутів (endpoint) за допомогою фреймворку `Varog`.

Дані передаються у форматі JSON і зберігаються у вигляді окремих файлів на сервері.

Обробка опитувань

Завантаження одного опитування (POST /upload)

При завантаженні нового опитування клієнт надсилає на сервер JSON-об'єкт, що містить дані опитування. Сервер перевіряє, чи існує у файльовій системі файл з відповідним ідентифікатором (формату `Survey_{id}.json`). Якщо такий файл існує, сервер завантажує старі дані та додає до наявного списку відповідей нові відповіді з отриманого об'єкта. У разі відсутності файлу створюється новий файл, який містить надіслане опитування. Після обробки дані записуються на диск із використанням безпечного режиму запису (`.atomic`), що гарантує цілісність файлу навіть у разі непередбаченого переривання процесу.

Завантаження кількох опитувань (POST /uploadAll)

При надсиланні списку опитувань клієнт передає на сервер масив у форматі JSON, де кожен елемент масиву є окремим об'єктом опитування. Сервер приймає цей масив і зберігає його в окремому файлі під назвою `All_Surveys.json`, забезпечуючи збереження усіх отриманих даних у централізованому вигляді.

Отримання всіх опитувань (GET /surveys)

Сервер здійснює перегляд робочої директорії, знаходить усі файли, імена яких починаються з Survey_ та закінчуються на .json. Кожен із знайдених файлів декодується у відповідну структуру опитування. Після обробки всіх файлів формується та повертається повний список опитувань.

Отримання одного опитування за ID (GET /survey/:id)

Клієнт надсилає запит на отримання конкретного опитування за його ID. Сервер шукає файл, що відповідає цьому ID (Survey_{id}.json). Якщо файл знайдено, його вміст повертається у відповідь клієнту.

Видалення опитування (DELETE /api/surveys/:id)

Клієнт надсилає запит на видалення опитування за його ID. Сервер шукає та видаляє відповідний файл з директорії. У разі виникнення помилки, сервер повертає відповідний статус: 500 Internal Server Error або 404 Not Found.

Обробка користувачів

Завантаження списку користувачів (POST /uploadUsers)

Клієнт надсилає список користувачів, що містить їхні email адреси та статус адміністратора (isAdmin). Сервер зберігає цей список у файл UsersList.json.

Отримання списку користувачів (GET /users)

Сервер зчитує вміст файлу UsersList.json. Якщо файл існує і правильно закодований, дані повертаються клієнту. Якщо файл відсутній або пошкоджений, сервер повертає порожній список.

Перевірка відповідей користувачів

Перевірка, чи користувач відповів на опитування (GET /survey/:id/answered/:email)

Сервер отримує ID опитування та email користувача, після чого завантажує відповідний файл опитування. Далі сервер перевіряє, чи міститься серед відповідей хоча б одна відповідь з вказаним email. Якщо відповідь знайдена, повертається статус 200 OK. Якщо відповіді не знайдено, сервер повертає статус 404 Not Found.

2.4. Забезпечення анонімності

У цьому проєкті анонімність забезпечується кількома способами, серед яких обмеження доступу до особистих даних користувачів, зберігання лише мінімальної кількості необхідної інформації та використання зашифрованих каналів для передачі даних.

Гарантія анонімності

Авторизація користувача здійснюється за допомогою адреси електронної пошти. Проте ця інформація використовується виключно для внутрішньої перевірки: чи вже заповнював користувач дане опитування. Самі ж адреси електронної пошти не відображаються адміністраторам у відповідях. В інтерфейсі адміністратора відображається лише номер питання та відповідь, що унеможливує встановлення особи на основі перегляду результатів.

Крім того, у процесі формування питань для опитувань є дуже важливим не допускати питання, що прямо або опосередковано можуть призвести до розкриття особи респондента.

Шифрування даних

У даному застосунку захист персональної інформації реалізовано на рівні локального зберігання та передачі даних.

Локальне зберігання даних реалізоване за допомогою технології **Core Data**, яка використовує вбудовані засоби захисту iOS. При збереженні бази даних на пристрої, Core Data інтегрується з механізмом шифрування файлової системи

iOS, відомим як **Data Protection**.

Файли бази даних шифруються за допомогою алгоритмів стандарту **AES (Advanced Encryption Standard)** з довжиною ключа 256 біт. Доступ до даних автоматично обмежується рівнем захисту, встановленим для застосунку (в випадку даного застосунку, дані можуть бути доступними лише після розблокування пристрою). Це забезпечує захист даних навіть якщо пристрій було вкрадено або втрачено.

Передача даних між клієнтським застосунком і серверною частиною, яка розроблена на базі фреймворку **Vapor**, здійснюється через **HTTPS-з'єднання**. HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) забезпечує шифрування всієї інформації, що передається, використовуючи протокол **TLS (Transport Layer Security)**.

Це гарантує, що дані не можуть бути перехоплені чи змінені третіми особами під час передачі по мережі.

Автентифікація

У системі автентифікація використовується лише для обмеження кількості заповнень одного опитування одним користувачем, але не використовується для ідентифікації або відображення особистої інформації у відповідях.

Адреса електронної пошти фіксується при збереженні відповіді в базі даних, однак вона не використовується під час перегляду результатів. Таким чином, реалізовано принцип розмежування автентифікації та надання відповідей.

Таким чином було забезпечено високий рівень анонімності користувачів шляхом мінімалізації збору особистої інформації та застосування ефективних методів шифрування. Адреси електронної пошти використовуються лише для внутрішньої перевірки участі користувача в опитуванні, без їх відображення в результатах. Адміністратори мають доступ лише до анонімізованих даних, що

дозволяє уникнути встановлення особи респондента. Завдяки цим заходам, система забезпечує конфіденційність та анонімність користувачів.

Висновок розділ 2

У другому розділі було здійснено детальне проєктування програмного забезпечення для збору анонімного зворотного зв'язку, що є ключовим етапом у створенні якісного програмного продукту. На початковому етапі було сформульовано основну мету розробки — забезпечити зручний і безпечний інструмент для збору чесних та відкритих відгуків від користувачів без ризику розкриття їхньої особистості. З цією метою були визначені функціональні та нефункціональні вимоги, які охоплюють як зручність використання, так і високий рівень захисту даних.

У процесі проєктування було обґрунтовано вибір архітектурного підходу та технологій, які найкраще відповідають поставленим завданням. Було обрано клієнт-серверну архітектуру, з клієнтською частиною реалізованою у SwiftUI, та серверною частиною на основі Vapor, що дозволяє гнучко масштабувати систему та забезпечує незалежність її компонентів. Детально описано модулі системи, включаючи інтерфейси користувача, логіку обробки опитувань, управління користувачами, а також механізми імпорту та експорту даних.

Окрему увагу приділено реалізації анонімності — одному з найважливіших аспектів системи. У проєкті реалізовані заходи, які мінімізують можливість ідентифікації користувачів, зокрема відсутність відображення адрес електронної пошти в адміністративній панелі, зберігання даних на власному сервері, шифрування переданої інформації та уникнення сторонніх сервісів для зберігання відповідей. Такий підхід гарантує високу довіру до системи з боку респондентів, що є передумовою для отримання правдивих відповідей.

Таким чином, результати проєктування демонструють, що створена система забезпечує ефективну основу для подальшої реалізації та розширення

функціональності додатку, а також дозволяє адаптувати його до потреб різних типів організацій.

РОЗДІЛ 3

Аналіз програмного продукту

3.1. Порівняльний аналіз з аналогічними системами

У процесі розробки та впровадження програмного забезпечення доцільним є проведення порівняльного аналізу з наявними на ринку аналогами. Такий підхід дозволяє визначити рівень конкурентоспроможності розробленого застосунку, виявити його сильні й слабкі сторони, а також обґрунтувати доцільність створення власного продукту.

Серед сучасних інструментів для проведення онлайн-опитувань найбільш поширеними є платформи SurveyMonkey, Assembly, Google Forms та багато інших. Вказані сервіси мають широкі можливості щодо формування опитувань, збору відповідей, візуалізації результатів та інтеграції з іншими системами. Проте їх основною особливістю є залежність від зовнішньої інфраструктури зберігання та обробки даних, що створює потенційні ризики витоку інформації та ускладнює гарантування повної анонімності. Окрім того, вартість таких платформ може стати суттєвим фактором для невеликих організацій. Безкоштовні версії, як правило, мають обмежений функціонал і не завжди підходять для професійного використання.

Розроблений у межах даної роботи застосунок орієнтований передусім на використання у внутрішніх середовищах, де важливими є конфіденційність, контроль над інформаційними потоками та захист персональних даних. Такий

підхід дозволяє уникнути передачі даних третім особам і забезпечити максимальну прозорість щодо того, де і як зберігаються відповіді респондентів.

Варто зазначити, що деякі відомі сервіси, зокрема SurveyMonkey або Google Forms, хоча й декларують наявність режиму анонімності, можуть зберігати технічні дані (наприклад, IP-адреси, ідентифікатори сесій, cookies тощо), що унеможливує повне гарантування конфіденційності. Також у більшості випадків дані користувачів обробляються на сторонніх серверах, що виходять за межі контролю конкретної організації.

Натомість реалізований застосунок функціонує у середовищі, де вся інформація зберігається на власному сервері організації, при цьому передача даних відбувається виключно через захищене з'єднання (HTTPS). Застосунок не передає жодних даних третім особам, що є важливою перевагою у контексті анонімних опитувань.

Водночас слід зауважити, що на відміну від деяких згаданих сервісів, розроблений застосунок наразі має обмежений набір типів запитань та відсутність розширеної аналітики.

Таким чином, проведений аналіз дозволяє зробити висновок про конкурентоспроможність розробленого застосунку у сфері використання локальних систем опитувань із підвищеним рівнем захисту персональних даних. Програмний продукт доцільно застосовувати в освітніх установах, неприбуткових організаціях, державних і корпоративних структурах, які мають потребу у внутрішніх анонімних опитуваннях без залучення сторонніх інструментів. Розробка власного застосунку є доцільною також у контексті захисту персональних даних та мінімізації ризиків, пов'язаних із передачею конфіденційної інформації на зовнішні платформи.

3.2. Наукова новизна розробки

Наукова новизна розробленого програмного продукту полягає у поєднанні принципів забезпечення анонімності з можливістю управління процесом збору та зберігання опитувальних даних. На відміну від більшості поширених рішень, які передбачають збереження результатів на сторонніх серверах із залученням зовнішніх служб обробки, представлений застосунок реалізує модель внутрішньої захищеної інфраструктури, що повністю контролюється організацією.

Однією з ключових інновацій є впровадження розмежування автентифікації та доступу до результатів опитування: хоча система використовує електронну пошту для запобігання повторному проходженню опитування, ця інформація не зберігається у доступній формі та не відображається адміністраторам. Такий підхід гарантує анонімність респондентів при збереженні функціональності з контролю за кількістю проходжень.

Крім того, використання шифрування на рівні локальної бази даних за допомогою технології Core Data, забезпечує захист даних у разі фізичної втрати пристрою. Передача даних на сервер здійснюється винятково через захищений HTTPS-протокол із підтримкою TLS, що мінімізує ризики перехоплення або компрометації даних під час мережевої взаємодії.

Наукова цінність даної розробки також полягає у демонстрації ефективності застосування серверних технологій (Vapor) у побудові гнучких, але безпечних систем збору анонімної інформації. Застосунок може слугувати основою для подальших досліджень і розробок у галузі комунікацій, внутрішнього моніторингу настроїв колективів та формування зворотного зв'язку у закритих середовищах.

Таким чином, запропонована система поєднує елементи інформаційної безпеки, захисту персональних даних та сучасної архітектури програмного забезпечення,

що дозволяє говорити про її наукову та практичну новизну в контексті розробки інструментів для безпечного збору анонімної інформації.

3.3. Перспективи розвитку та масштабування додатку

Розроблений застосунок вже на поточному етапі забезпечує базову функціональність для створення, проведення та аналізу анонімних опитувань. Проте, з огляду на потреби потенційних користувачів та сучасні тенденції у сфері збору зворотного зв'язку, існує низка напрямів, у яких можливе подальше вдосконалення та масштабування системи.

Перш за все, перспективним є розширення набору типів запитань, які можуть бути використані при формуванні опитування. На даному етапі реалізовано базові текстові питання, однак у подальшому доцільно впровадити шкали оцінювання, слайдери, рейтинги та можливість додавання мультимедійного контенту (зображення, відео, аудіо). Це дозволить використовувати застосунок в ще більшій різноманітності сценаріїв опитування, адаптованих до конкретних потреб користувачів.

Наступним напрямом є реалізація модуля аналітики, що забезпечуватиме візуалізацію результатів у вигляді графіків, діаграм та таблиць. Крім того, впровадження базових інструментів статистичного аналізу, які сприятимуть ефективній інтерпретації зібраних даних.

З метою охоплення ширшої цільової аудиторії доцільною є розробка мобільної версії та версії під операційну систему Windows. Це забезпечить доступність опитувань на пристроях різних типів та підвищить зручність користування. Підтримка різних платформ допоможе досягнути більше користувачів та прибере необхідність в використанні певної операційної системи.

Таким чином, запропоноване програмне забезпечення має широкі можливості для подальшого розвитку як з технічної, так і з функціональної точки зору.

Впровадження зазначених удосконалень дозволить не лише підвищити якість користувацького досвіду, а й забезпечити надійну, масштабовану та гнучку платформу для проведення анонімних опитувань у різних сферах діяльності.

Висновок розділ 3

У третьому розділі курсової роботи було здійснено ґрунтовний аналіз розробленого програмного продукту з метою визначення його переваг, особливостей та перспектив подальшого розвитку.

Було проведено порівняльний аналіз із популярними системами збору зворотного зв'язку. Аналіз показав, що розроблений застосунок має конкурентні переваги в частині гарантування повної анонімності, зберігання даних на власному сервері та відсутності передачі інформації третім особам. Це дозволяє уникнути потенційних ризиків витоку або несанкціонованого доступу до даних, що особливо актуально для організацій, які працюють з конфіденційною інформацією.

Також було висвітлено наукову новизну проекту, яка полягає в інтеграції високого рівня інформаційної безпеки, локального та серверного зберігання даних і адаптивної структури системи, що дозволяє масштабувати її залежно від потреб конкретної організації. Крім того, в розробці враховано реальні сценарії використання, а сама система орієнтована на простоту та надійність, що підвищує її практичну цінність.

Окремо розглянуто потенційні напрямки розвитку: розширення типів запитань, інтеграцію аналітичних інструментів, а також створення версій під різні операційні системи. Це відкриває широкі можливості масштабування продукту та його адаптації під різні потреби — від освітніх закладів до комерційних компаній і державних установ.

Таким чином, проведений аналіз свідчить про актуальність і перспективність розробленого програмного забезпечення. Воно є конкурентоспроможним рішенням для організацій, які потребують безпечного інструменту збирання анонімного зворотного зв'язку та прагнуть мати повний контроль над даними, не залежачи від сторонніх платформ.

Висновок по роботі

У результаті виконання курсової роботи було досягнуто основну мету — створено програмний додаток для організації процесу збору анонімного зворотного зв'язку, який поєднує в собі безпеку, зручність використання та гнучкість для подальшого масштабування. Поставлені наукові завдання були вирішені послідовно та комплексно на всіх етапах дослідження і розробки.

У першому розділі проведено глибокий аналіз теоретичних аспектів зворотнього зв'язку як інструменту управління в сучасних організаціях. Розглянуто ключові поняття та типи зворотного зв'язку, зокрема акцентовано увагу на особливостях анонімного формату. Було виявлено, що саме анонімний зворотний зв'язок створює умови для більшої відвертості, чесності та об'єктивності оцінок з боку користувачів. Також було проведено аналіз існуючих рішень на ринку, виділено їхні переваги та недоліки, а також окреслено основні функціональні та нефункціональні вимоги до систем, які реалізують подібні задачі.

У другому розділі безпосередньо описано етапи проектування додатку. Сформульовано чіткі цілі системи. Обґрунтовано вибір стеку технологій: SwiftUI для створення сучасного клієнтського інтерфейсу, Core Data — для локального зберігання даних, а також Varog — як серверної частини з REST API для синхронізації та керування. Здійснено розробку архітектури додатку з

урахуванням розділення ролей (адміністратор/користувач), описано механізм обробки запитів, логіку збереження та видалення даних.

У третьому розділі представлено аналітичну частину роботи. Проведено порівняння з популярними аналогами, такими як Google Forms, SurveyMonkey тощо. Виявлено, що основною перевагою реалізованого рішення є його повна контрольованість (зберігання даних на власному сервері) та анонімність, без необхідності залучення сторонніх платформ. У цьому ж розділі наведено наукову новизну: розробка поєднує відкритість, мінімалізм у дизайні та архітектурну простоту з повноцінною функціональністю, що рідко зустрічається у невеликих локальних застосунках. Також обґрунтовано перспективи масштабування системи — зокрема, розширення функціоналу (статистика, аналітика), впровадження мобільної версії, тощо.

Узагальнюючи все вищевикладене, можна зробити висновок, що реалізований додаток відповідає сучасним вимогам до програмних рішень у сфері збору зворотного зв'язку, та може ефективно використовуватись у різних сферах — від освітніх закладів до бізнес-структур. Отримані результати демонструють практичну цінність розробки, її адаптивність і потенціал для подальшого розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зворотний зв'язок — Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Зворотний_зв'язок
2. Зворотній зв'язок як можливість – LibreTexts [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ukrayinska.libretexts.org/Бі.../8.3:_Зворотній_зв'язок_як_можливість
3. Види зворотного зв'язку та онлайнві інструменти – Центр навчальних та інноваційних технологій УКУ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ceit.ucu.edu.ua/news/vydy-zvorotnogo-zvyazku-ta-onlajnovi-instrumenty/>
4. Культура зворотного зв'язку – PeopleForce [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://peopleforce.io/uk/hr-glossary/feedback-culture>
5. Значення зворотного зв'язку: як правильно надавати та отримувати фідбек – Інфонік [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://info.nic.ua/uk/blog-uk/znachennya-zvorotnogo-zvyazku-yak-pravylnonadavaty-ta-otrymuvaty-fidbek/>
6. The Impact of Continuous Feedback Loops on Employee Performance Reviews – Vorecol [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vorecol.com/blogs/blog-the-impact-of-continuous-feedback-loops-on-employee-performance-reviews-182403>
7. Measuring the Impact of Continuous Feedback Tools on Employee Engagement and Productivity – Psico-Smart [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://psico-smart.com/en/blogs/blog-measuring-the-impact-of-continuous-feedback-tools-on-employee-engagement-and-productivity-166926>
8. Вплив інструментів безперервного зворотного зв'язку на залученість і задоволеність працівників – Psico-Smart [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://psico-smart.com/en/blogs/blog-the-impact-of-continuous-feedback-tools-on-employee-engagement-and-satisfaction-165308>
9. Анонімний зворотний зв'язок від працівників: у чому його переваги та недоліки – HURMA [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://hurma.work/blog/anonimnyj-zvorotnyj-zvyazok-vid-pracivnykiv-u-chomu-jogo-perevagy-ta-nedoliky/>

10. Як збирати анонімний зворотний зв'язок від працівників: повний гід – Primalogik [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://primalogik.com/blog/anonymous-employee-feedback-guide/>
11. 10 Must-Know Best Anonymous Feedback Tools in 2025 – SurveySensum [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.surveysensum.com/blog/anonymous-feedback-tools>
12. How to Collect Anonymous Employee Feedback at Work – Elker [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://elker.com/articles/anonymous-employee-feedback>
13. Я-концепція – Psychology.space [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://psychology.space/psypedia-post/ya-konczepczyia/>
14. SwiftUI – Xcode – Apple Developer [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://developer.apple.com/xcode/swiftui/>
15. Vapor – Swift Web Framework [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vapor.codes/>
16. Core Data – Apple Developer Documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://developer.apple.com/documentation/coredata>
17. HTTPS – Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/HTTPS>
18. Transport Layer Security – Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Transport_Layer_Security

Додаток А

Ілюстративні матеріали

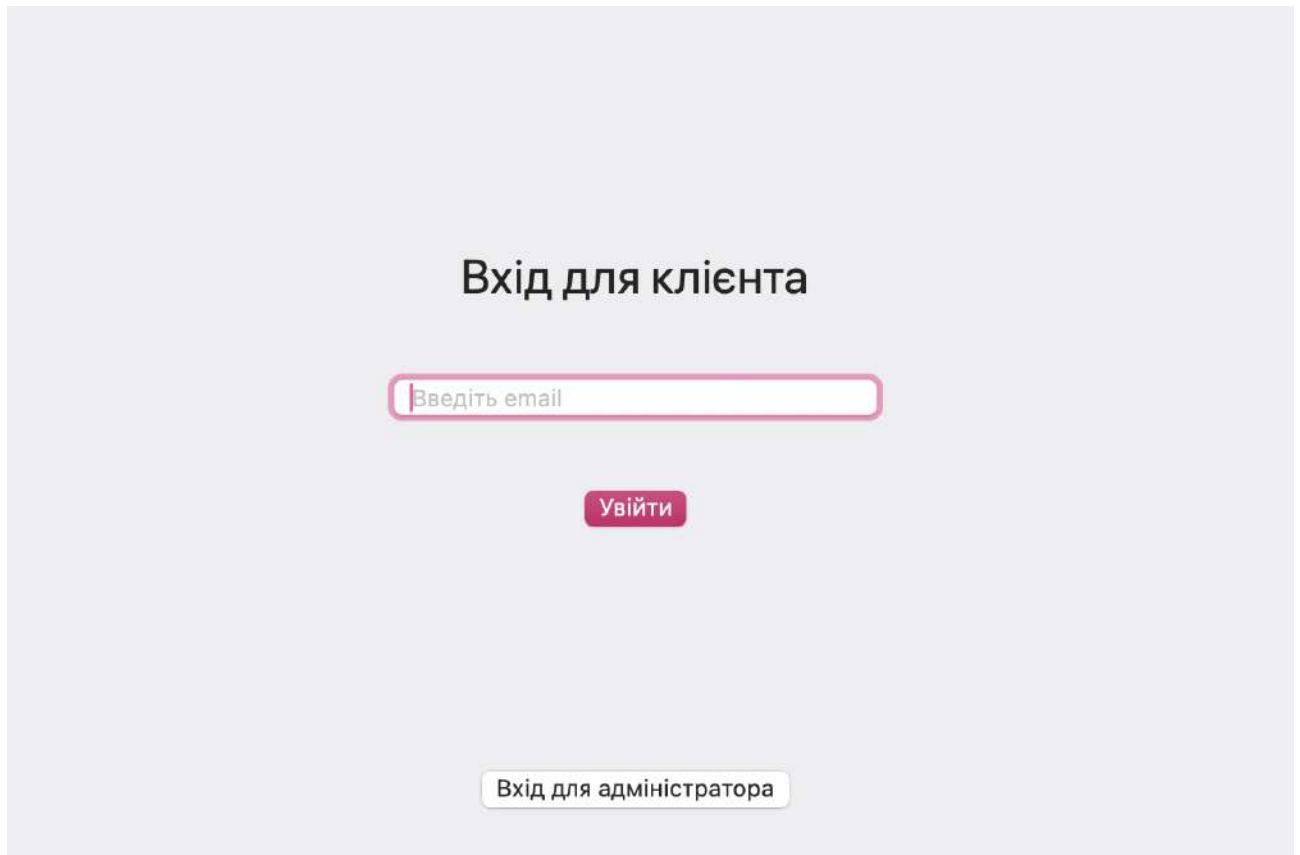


Рис.1 - сторінка входу клієнта

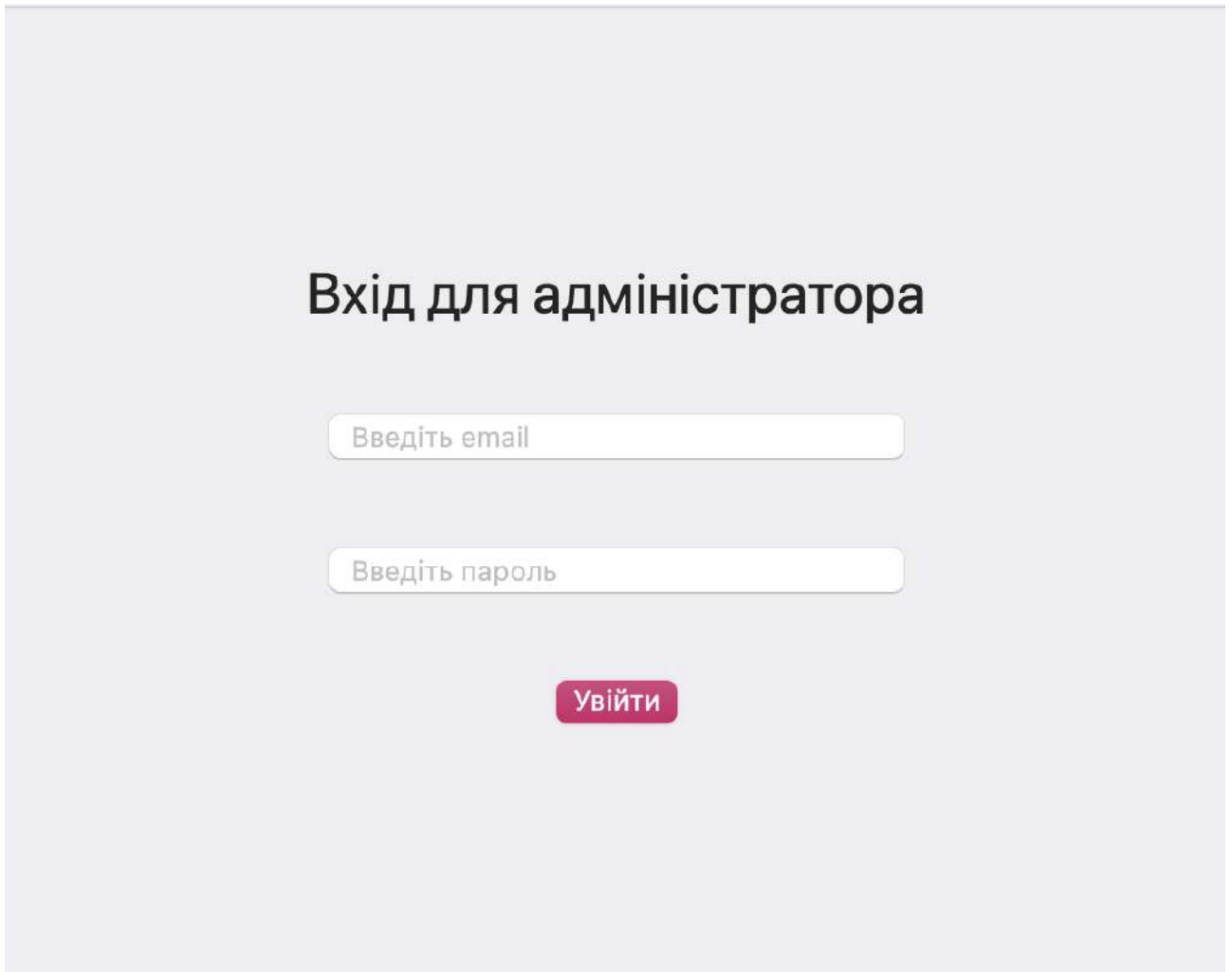


Рис. 2 - сторінка входу для адміністратора

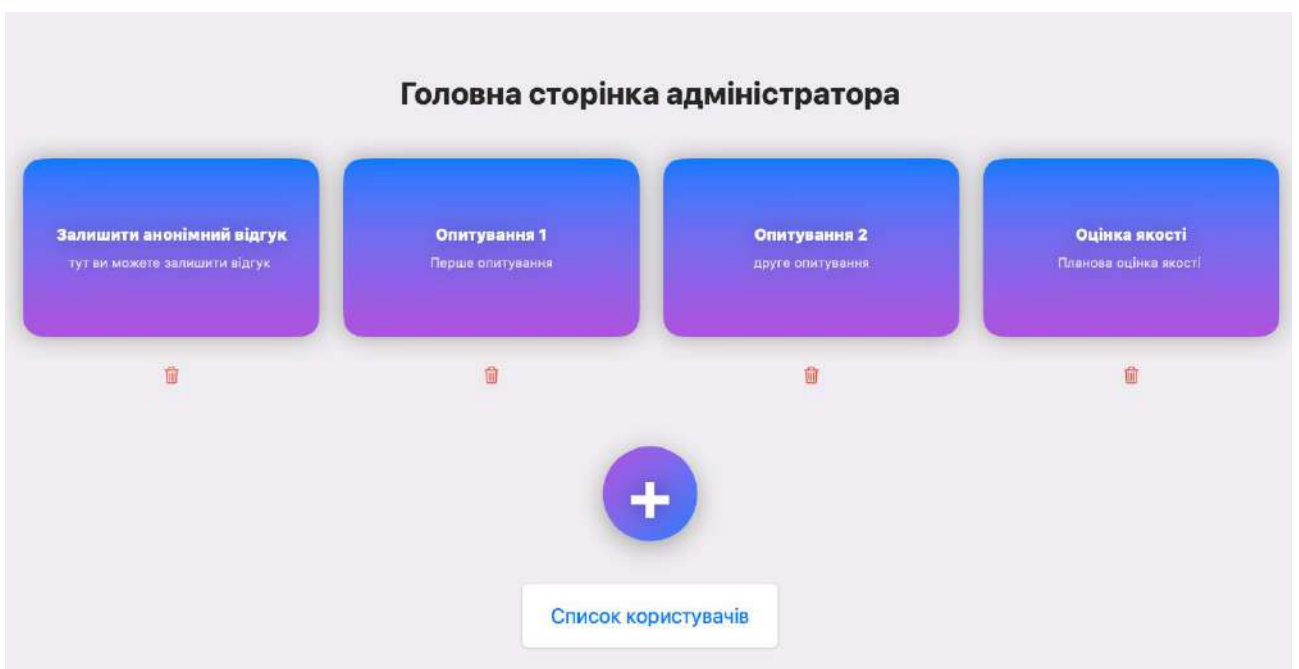


Рис. 3 - Головна сторінка адміністратора

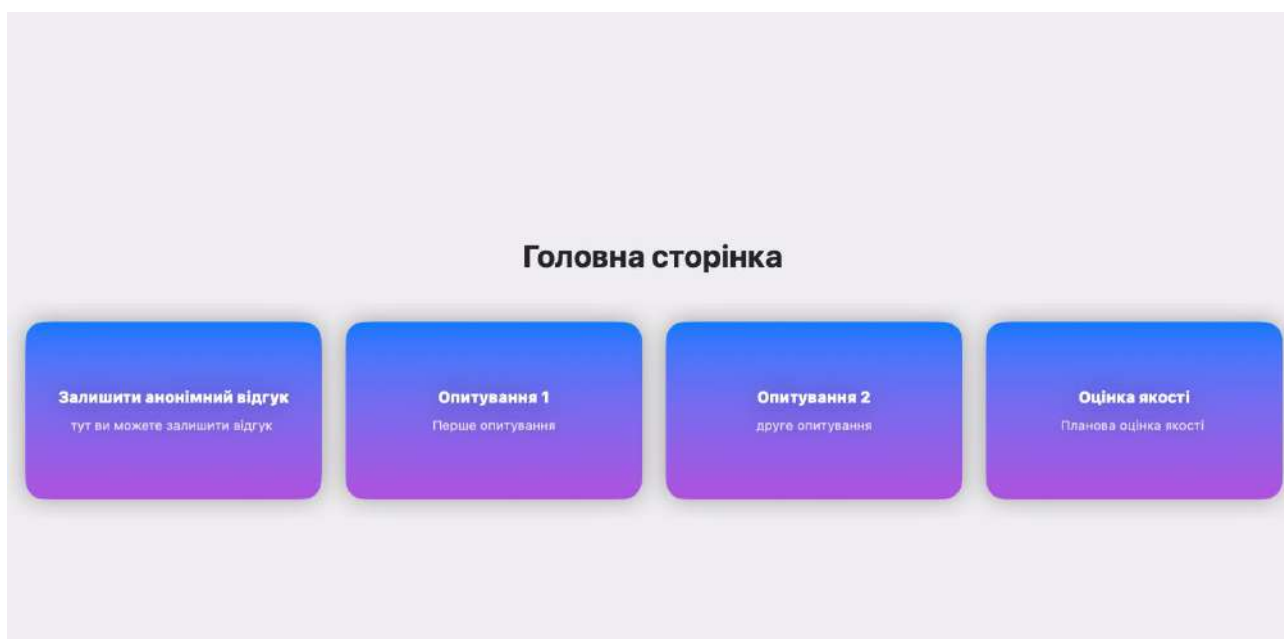


Рис. 4 - Головна сторінка клієнта

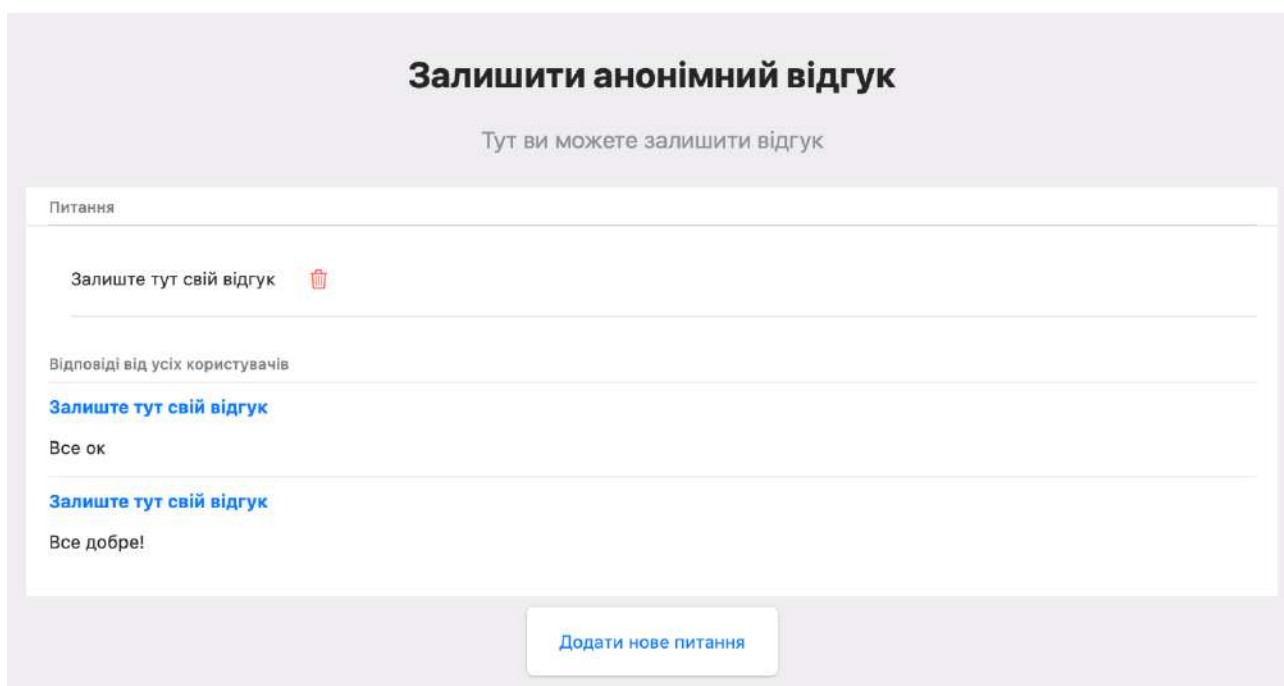


Рис. 5 - сторінка редагування опитування

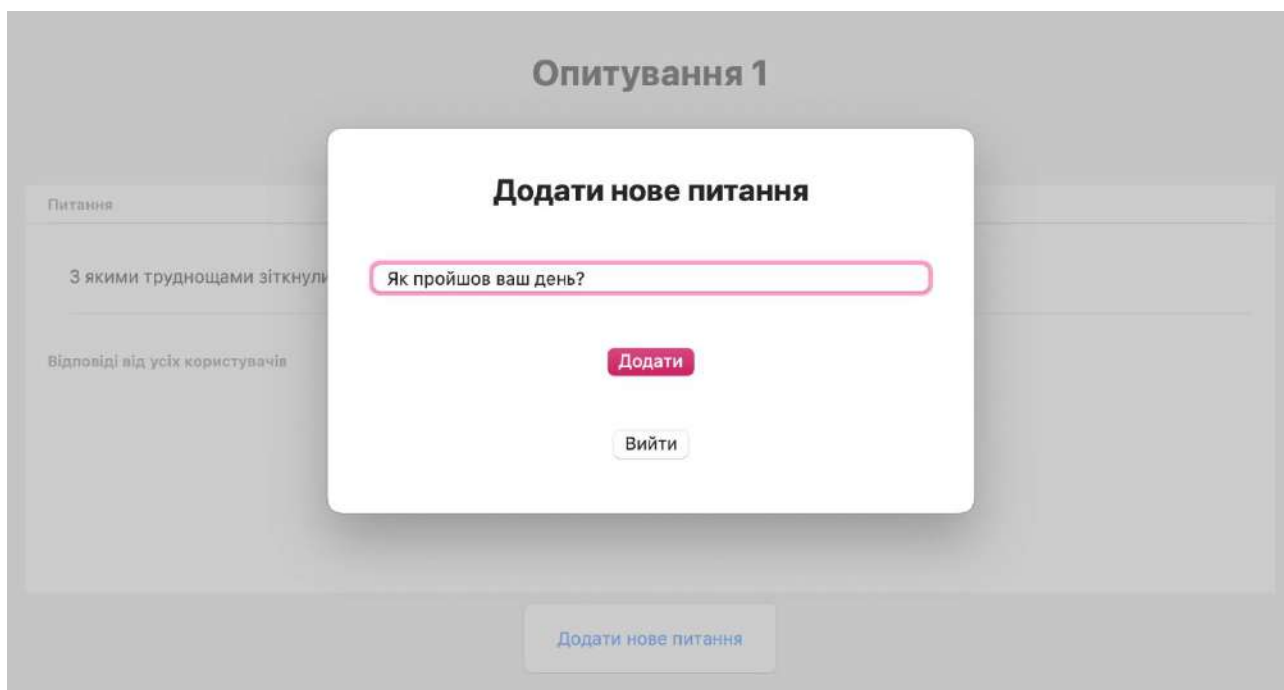


Рис. 5 - вікно "Додати нове питання"

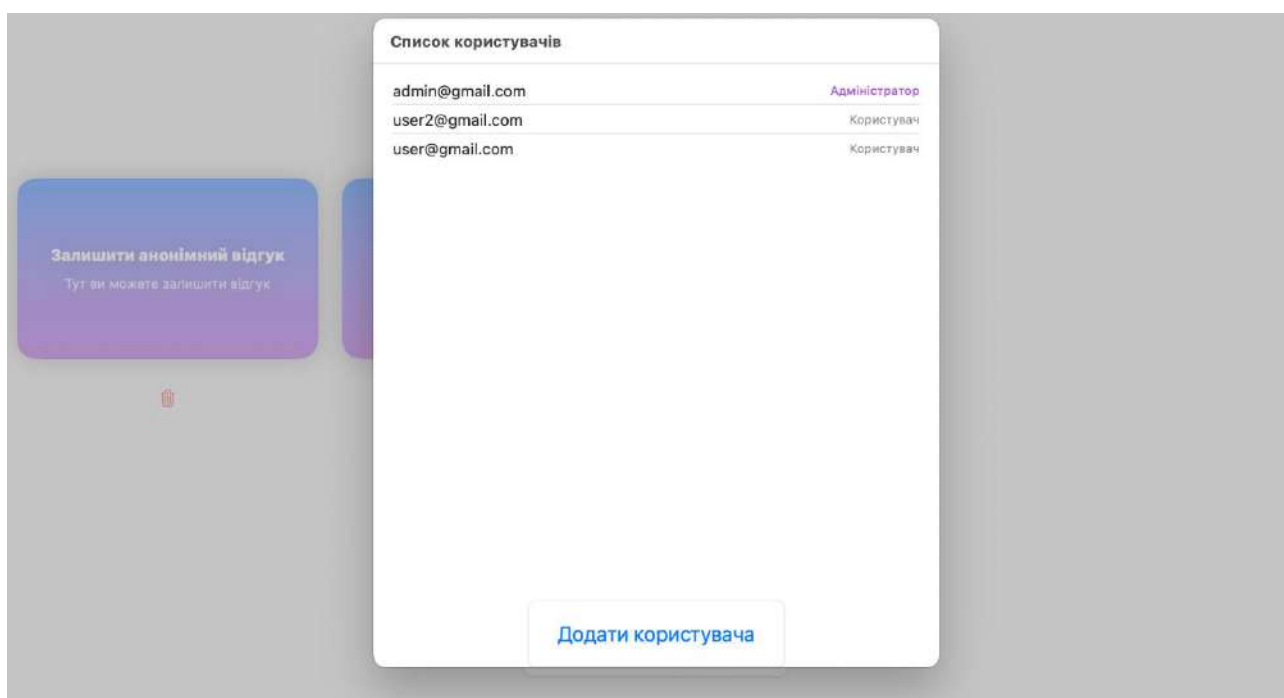


Рис. 6 - вікно редагування списку користувачів

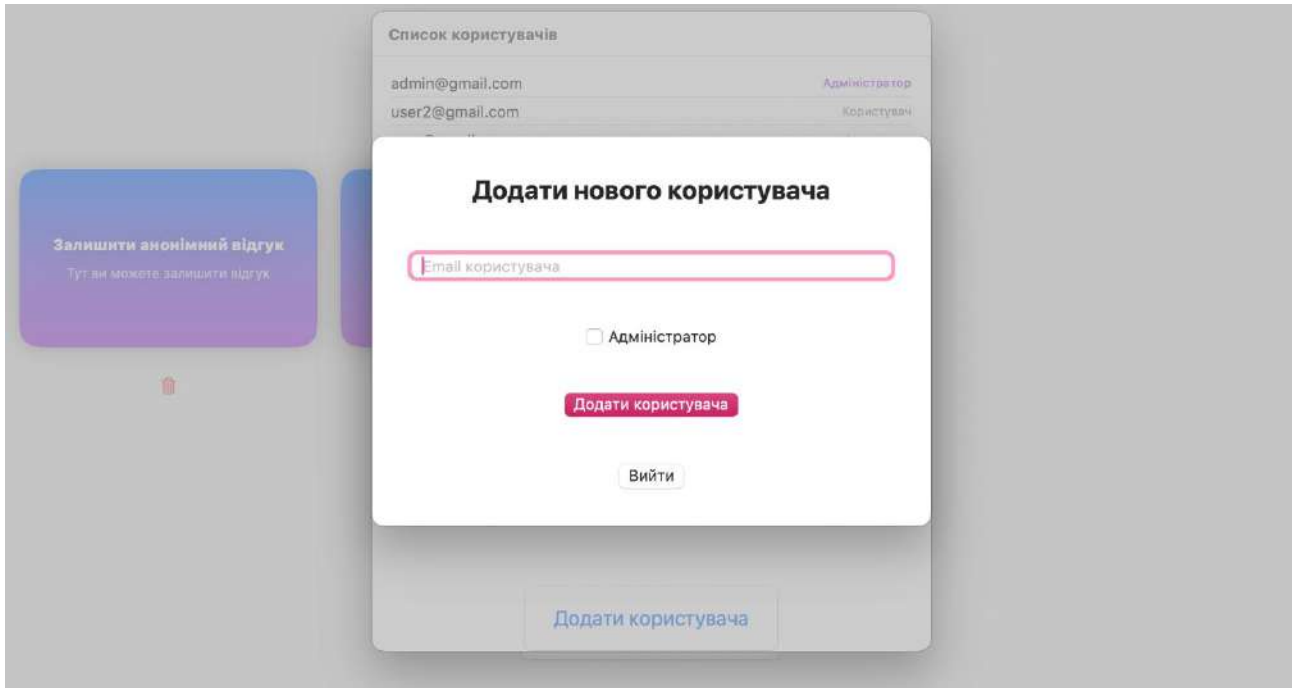


Рис. 7 - вікно додавання нового користувача

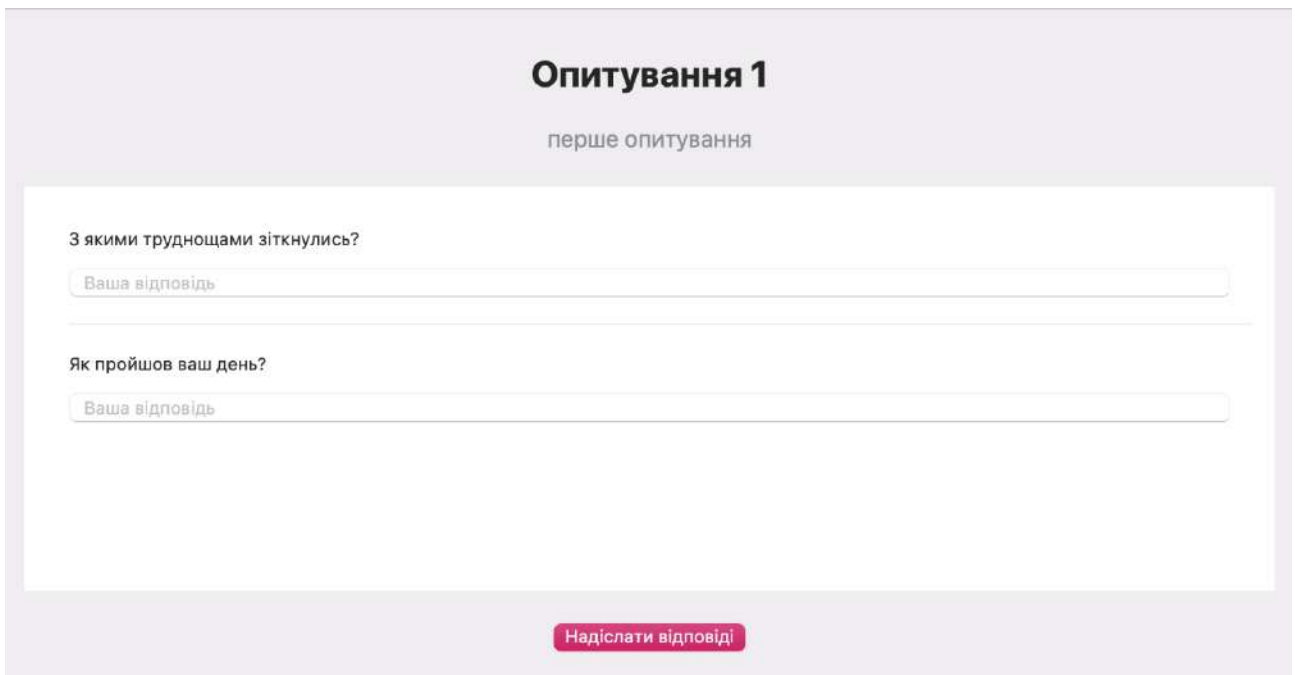


Рис. 8 - сторінка проходження опитування