

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО”**

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики

Кафедра цифрових технологій в енергетиці

“До захисту допущено”

Завідувач кафедри

_____ Наталія АУШЕВА

“ _____ ” _____ 2026 р.

**Дипломна робота
на здобуття ступеня бакалавра**

За освітньою програмою “Цифрові технології в енергетиці”

Спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”

на тему: “AI-платформа для моніторингу емоційного стану та зниження стресу”

Виконала: студентка 4 курсу, групи ТР-22

_____ Беркунова Руслана Романівна

(прізвище, ім’я, по батькові)

_____ (підпис)

Керівник: асистент каф. цифрових технологій в енергетиці,

_____ Рудик Володимир Іванович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім’я, по батькові)

_____ (підпис)

Рецензент: завідувач каф. теплової та альтернативної енергетики

_____ к.т.н., доцент, Пешко Віталій Анатолійович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім’я, по батькові)

_____ (підпис)

Н.контроль доцент каф. цифрових технологій в енергетиці,

_____ д.ф., Гурін Артем Леонідович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім’я, по батькові)

_____ (підпис)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі
немає запозичень з праць інших
авторів без відповідних посилань.

Студентка _____

(підпис)

Київ — 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО”**

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АТОМНОЇ ТА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Кафедра

ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Рівень вищої освіти — перший (бакалаврський)

Спеціальність 122 “Комп’ютерні науки”

Освітньо-професійна програма “Цифрові технології в енергетиці”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ЦТЕ

Наталія АУШЕВА

“ ” 2026 р.

З А В Д А Н Н Я
на дипломну роботу студенту

Беркуновій Руслані Романівні

(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи “AI-платформа для моніторингу емоційного стану та зниження стресу”

керівник роботи Рудик Володимир Іванович

(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “28” травня 2026 р. № 1992 -с

2. Термін подання роботи студентом 08.06.2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: мови програмування JavaScript та Python, бібліотека React, веб-фреймворк FastAPI, інструмент збірки Vite, CSS-фреймворк Tailwind CSS, реляційна база даних SQLite (з використанням ORM SQLAlchemy), велика мовна модель штучного інтелекту Google Gemini API, середовище розробки VS Code.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: 1) провести аналіз існуючих програмних рішень та аналогів у сфері цифрової психологічної підтримки і моніторингу ментального здоров’я; 2) визначити мету, задачі та основні функціональні вимоги до розроблюваної інтелектуальної платформи; 3) обґрунтувати вибір інструментів, технологій та великої мовної моделі для реалізації клієнтської і серверної частин веб-системи; 4) спроектувати клієнт-серверну архітектуру програмного забезпечення та структуру реляційної бази

даних; 5) створити серверну логіку додатку з налаштуванням безпечної інтеграції штучного інтелекту та протоколів захисту даних; 6) розробити прикладний користувацький веб-інтерфейс; 7) представити процес практичного застосування розробленої веб-платформи.

5. Орієнтовний перелік ілюстративного матеріалу: діаграма варіантів використання (USE-CASE), схема загальної архітектури програмного комплексу, схема логічної архітектури обробки запитів, сутнісно-зв'язкова модель бази даних, структурна схема компонентів клієнтської частини, скріншоти інтерфейсу користувача.

6. Дата видачі завдання 01.04.2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів дипломної роботи	Примітка
1	Затвердження теми роботи	28.05.2026	Виконано
2	Дослідження існуючих рішень у сфері моніторингу стану ментального здоров'я та визначення вимог до системи	20-26.04.26	Виконано
3	Аналіз доступних технологій та середовищ та проєктування загальної архітектури програмної системи	27-03.05.26	Виконано
4	Проєктування структури бази даних та реалізація серверної частини	04-10.05.26	Виконано
5	Створення клієнтської частини системи та налаштування зв'язку між інтерфейсом та розробленою серверною частиною	11.05-17.05.26	Виконано
6	Оформлення пояснювальної записки	17-13.06.26	Виконано
7	Захист програмного продукту	14.05.26	Виконано
8	Передзахист	03.06.26	Виконано
9	Захист	18.06.26	Виконано

Студентка

Керівник роботи

(підпис)

(підпис)

Руслана БЕРКУНОВА

(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Володимир РУДИК

(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота виконана 67 сторінках, містить 26 ілюстрацій, 2 додатки та 23 джерела в переліку посилань.

Метою роботи є створення інтелектуальної вебплатформи для моніторингу ментального здоров'я, систематизації даних про емоційний стан користувача та надання оперативної психологічної підтримки з використанням сучасних вебтехнологій та штучного інтелекту.

Основний зміст включає аналіз рішень у сфері цифрової психологічної підтримки, обґрунтування вибору технологічного стека, проєктування клієнт-серверної архітектури та реляційної бази даних, а також інтеграцію мовної моделі.

Методи та засоби: патерн клієнт-сервер, REST API, мови JavaScript та Python, бібліотека React, фреймворкт Vite, Tailwind, FastAPI, СУБД SQLite, хмарна мовна модель штучного інтелекту (Google Gemini API).

Результат: застосунок для щоденного відстеження емоційного стану, тестування за клінічними шкалами, ведення щоденника рефлексії та отримання психологічної підтримки через чат з ШІ-асистентом.

Додаток може бути впроваджений у практику психологів як інструмент для дистанційного контролю пацієнтів між сеансами, а також використовуватися як засіб самодопомоги для зниження тривожності, розвитку стресостійкості та профілактики емоційного вигорання.

Апробація результатів дипломної роботи: Рудик В., Беркунова Р. AI Platform for Emotional State Monitoring and Stress Reduction. Матеріали 4 міжнародної науково-практичної конференції «Scientific Progress: Theories, Applications and Global Impact», Брага, Португалія, 8–10 червня 2026. European Open Science Space, 2026. Р. 3.

Ключові слова: ВЕБЗАСТОСУНОК, МОНІТОРИНГ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ПСИХОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АСИСТЕНТ, ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН.

ABSTRACT

This thesis consists of 67 pages and includes 26 illustrations, 2 appendixes and 23 sources in the bibliography.

The aim of this work is to create an intelligent web platform for monitoring mental health, systematizing data on the user's emotional state, and providing prompt psychological support using modern web technologies and artificial intelligence.

The main content includes an analysis of existing solutions in the field of digital psychological support, justification for the selected technology stack, design of the client-server architecture and relational database, as well as the integration of a large language model.

Methods and tools: client-server architectural pattern, REST API, JavaScript and Python programming languages, React library, Vite framework, Tailwind CSS, FastAPI framework, SQLite database management system, and a cloud-based artificial intelligence large language model (Google Gemini API).

Result: an application for daily tracking of emotional state, testing using clinical scales, keeping a reflection journal, and receiving psychological support via chat with an AI assistant.

The app can be implemented in clinical practice by psychologists as a tool for remotely monitoring patients between sessions, as well as used as a self-help tool to reduce anxiety, build stress resilience, and prevent emotional burnout.

Approbation of the thesis results. Rudyk V., Berkunova R. AI Platform for Emotional State Monitoring and Stress Reduction. Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference «Scientific Progress: Theories, Applications and Global Impact», Braga, Portugal, 8–10 June 2026. European Open Science Space, 2026. P. 3.

Keywords: WEB APPLICATION, MENTAL HEALTH MONITORING, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, PSYCHOLOGICAL SUPPORT, INTELLIGENT ASSISTANT, PSYCHO-EMOTIONAL STATE.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ МЕТОДИК ЦИФРОВІЗАЦІЇ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	10
1.1 Аналіз проблем цифрової психологічної підтримки	10
1.2 Огляд існуючих сервісів для моніторингу здоров'я.....	13
1.3 Роль штучного інтелекту в системах зниження стресу.....	18
1.4 Формування технічних вимог до платформи	19
2 ВИБІР ПРОГРАМНИХ ТА МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ ВЕБПЛАТФОРМИ МОНИТОРИНГУ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я.....	22
2.1 Технології для розробки серверної частини.....	22
2.2 Технології для розробки клієнтської частини	25
2.3 Порівняльний аналіз та вибір мовної моделі	28
2.4 Вибір реляційної моделі та структури бази даних.....	30
2.5 Обґрунтування вибору клінічних шкал та методів тестування.....	32
2.6 Обґрунтування вибору методів психологічної саморегуляції та терапевтичних практик	35
3 ПРОЦЕС РОЗРОБКИ АІ-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ МОНИТОРИНГУ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ	38
3.1 Програмна реалізація серверної частини.....	39
3.2 Розробка клієнтської частини та інтерфейсу користувача	42
3.3 Програмна інтеграція штучного інтелекту.....	45
3.4 Реалізація бази даних	47
4 МЕТОДИКА РОБОТИ КОРИСТУВАЧА З РОЗРОБЛЕНИМ ПРОГРАМНИМ КОМПЛЕКСОМ.....	50
4.1 Системні вимоги.....	50
4.2 Сценарій роботи користувача з системою.....	51

ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68
ДОДАТОК А.....	70
ДОДАТОК Б	74

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

AI — Artificial Intelligence.

API — Application Programming Interface.

ASGI — Asynchronous Server Gateway Interface.

CSS — Cascading Style Sheets.

DOM — Document Object Model.

EMDR — Eye Movement Desensitization and Reprocessing.

FastAPI — вебфреймворк для створення API на Python.

HTML — HyperText Markup Language.

HTTP — HyperText Transfer Protocol..

JSON — JavaScript Object Notation.

JWT — JSON Web Token.

mHealth — mobile Health, використання мобільних технологій у сфері охорони здоров'я.

NoSQL — Not Only SQL, клас нереляційних баз даних.

ORM — Object-Relational Mapping.

PC-PTSD-5 — Primary Care PTSD Screen for DSM-5.

PDF — Portable Document Format.

React — JavaScript-бібліотека для створення інтерфейсів користувача.

REST — Representational State Transfer.

SQL — Structured Query Language.

SQLite — легка реляційна система керування базами даних.

Tailwind CSS — CSS-фреймворк для стилізації інтерфейсу.

UI — User Interface.

UML — Unified Modeling Language.

UX — User Experience.

Vite — інструмент збірки фронтенд-застосунків.

ВСТУП

Сучасні трансформаційні процеси в інформаційному суспільстві зумовлюють активну інтеграцію цифрових технологій у систему охорони здоров'я, де сегмент ментального благополуччя стає дедалі вагомим. Постійне зростання рівня психоемоційного навантаження, викликане тривалими травматичними подіями та пролонгованим дистресом в Україні, актуалізує розробку інноваційних методів дистанційного моніторингу стану людини [1]. Попри високу ефективність традиційної очної терапії, вона часто залишається важкодоступною через високу вартість, часові обмеження або внутрішні психологічні бар'єри потенційних клієнтів.

Існуючі на ринку програмні продукти переважно пропонують обмежений функціонал, орієнтований на пасивний трекінг настрою або одностороннє відтворення медіаконтенту, що не забезпечує адаптивної, двосторонньої взаємодії та персоналізованої підтримки користувача.

У цьому контексті актуальним є створення вебзастосунку, який забезпечує безперервний автоматизований моніторинг психоемоційного стану та надає оперативний безбар'єрний доступ до засобів саморегуляції й первинної психологічної підтримки в режимі реального часу.

Метою даної роботи є створення комплексної інтелектуальної вебплатформи для безперервного моніторингу ментального здоров'я, систематизації даних про емоційний стан користувача та надання оперативної психологічної підтримки з використанням сучасних вебтехнологій та алгоритмів штучного інтелекту.

Для досягнення поставленої мети були сформовані наступні завдання:

- 1) проаналізувати існуючі програмні рішення у сфері моніторингу ментального здоров'я та визначити основні функціональні вимоги до майбутньої платформи;

- 2) обґрунтувати вибір технологічного стека та спроектувати загальну архітектуру програмної системи з визначенням взаємодії її основних модулів;

3) спроектувати структуру бази даних та реалізувати серверну частину для надійного збереження, систематизації та обробки інформації про емоційний стан користувача;

4) розробити інтуїтивно зрозумілий користувацький інтерфейс та налаштувати його безпечну та стабільну взаємодію з серверною частиною системи.

Дипломна робота складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальна кількість рисунків — 26, найменувань у списку використаних джерел — 23, основна частина викладена на 67 сторінках, повний обсяг роботи — 79 сторінок.

У першому розділі проведено аналіз предметної області, здійснено огляд наявних рішень у сфері цифрової психологічної підтримки та сформовано функціональні вимоги до розроблюваної AI-платформи.

У другому розділі обґрунтовано вибір програмних засобів для розробки, описано технології створення серверної та клієнтської частин, а також проведено порівняльний аналіз і вибір генеративної мовної моделі.

У третьому розділі наведено опис програмної реалізації, розкрито архітектурні особливості серверної частини, процеси інтеграції штучного інтелекту в загальну систему та специфіку побудови інтерфейсу користувача.

У четвертому розділі викладено методику роботи користувача з системою, визначено технічні та системні вимоги до програмного комплексу, а також продемонстровано практичні сценарії взаємодії користувача з розробленим вебзастосунком.

1 АНАЛІЗ МЕТОДИК ЦИФРОВІЗАЦІЇ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Перший розділ присвячено системному аналізу актуальних методик цифровізації психологічної підтримки та дослідженню програмних рішень для оцінки емоційного стану людини. Розвиток інформаційного суспільства, а також безпрецедентне зростання рівня стресогенних факторів і пролонгованого дистресу населення зумовлюють критичну потребу в створенні доступних та оперативних інструментів саморегуляції [2].

До таких інструментів самоконтролю належать інноваційні програмні комплекси, які ефективно поєднують у собі валідовані методики когнітивно-поведінкової терапії [3] та інтелектуальні можливості сучасних мовних моделей. Проведене дослідження охоплює глибокий аналіз функціональних особливостей існуючих медико-технологічних платформ та виявлення прогалин у наявних цифрових рішеннях, які найчастіше не мають під собою належної доказової бази.

Результатом проведення аналітичного етапу є чітке формулювання мети розробки та детальна постановка задачі проєктування комплексної інтелектуальної системи. Окреслені функціональні та нефункціональні вимоги стануть надійним фундаментом для подальшого теоретичного обґрунтування вибору технологічного стеку. Згодом вони стануть базою і для безпосередньої програмної реалізації модулів AI-платформи для моніторингу емоційного стану та зниження стресу.

1.1 Аналіз проблем цифрової психологічної підтримки

Сучасний стан ментального здоров'я населення характеризується стрімким зростанням рівня психоемоційного навантаження [4]. Згідно зі звітами міжнародних профільних організацій, депресивні стани та тривожні розлади входять до переліку основних чинників, що зумовлюють стрімку втрату працездатності у глобальному масштабі [5].

Незважаючи на стабільний розвиток класичної психотерапії, значна частина осіб залишається поза межами професійної підтримки через фінансові або логістичні бар'єри. Основними перешкодами зазвичай виступають висока вартість послуг, територіальна віддаленість спеціалістів та наявність глибокої соціальної стигматизації [6].

Цифрова трансформація психологічної допомоги відкриває нові можливості для подолання зазначених перешкод. Сучасна концепція мобільних технологій у сфері охорони здоров'я передбачає активне використання персональних пристроїв для безперервного спостереження та корекції стану особистості. Проте детальний аналіз наявного ринку програмних продуктів виявляє суттєві технічні та методологічні недоліки.

Більшість існуючих рішень функціонує лише як статичні довідники або прості щоденники настрою. Такі системи абсолютно не здатні забезпечити проведення глибинного аналізу внутрішніх станів людини та не адаптуються під її індивідуальні потреби.

Однією з ключових проблем наявного програмного забезпечення є критична фрагментарність зібраних даних. Користувачі часто змушені використовувати розрізнені цифрові інструменти для фіксації фізичної активності, сну та поточного емоційного стану [7].

Через те, що ці показники не пов'язані між собою в єдину аналітичну екосистему, виявлення стійких кореляцій між способом життя та ментальним благополуччям стає неможливим. Крім того, абсолютна більшість наявних сервісів пропонує виключно уніфіковані рекомендації. Вони зовсім не враховують унікальні особливості конкретної людини та її поточний контекст взаємодії з навколишнім середовищем.

Вагомим інженерним аспектом також виступає загальна проблема оперативності реагування на гострі кризові стани. Традиційні методи психологічного скринінгу зазвичай базуються на заповненні паперових або електронних анкет безпосередньо під час візиту до фахівця [8]. Такий підхід має

виключно ретроспективний характер, оскільки пацієнт оцінює свої відчуття за минулий період. У режимі реального часу цифрові системи найчастіше виявляються не здатними вчасно розпізнати тривожні чинники у повідомленнях [9]. Це неминуче призводить до критичного запізнення та несвоєчасного надання екстреної підтримки [10].

Застосування великих генеративних мовних моделей має дозволити ефективно вирішити ці складні проблеми під час проєктування нової системи [11]. Штучний інтелект у майбутньому продукті повинен оперативно аналізувати неструктуровані текстові дані, успішно виявляючи приховані патерни деструктивного мислення під час ведення діалогу [12].

Проте повноцінна інтеграція інтелектуальних асистентів у системи підтримки вимагатиме розв'язання надскладних інженерних задач на етапі розробки. Проєктувальникам необхідно буде забезпечити високу точність розпізнавання сенситивного контенту та розробити безвідмовні серверні алгоритми безпеки.

Майбутній користувач повинен бути повністю впевнений у конфіденційності своїх даних, що потребуватиме обов'язкового впровадження сучасних протоколів шифрування інформації.

Таким чином, розробка новітніх інтелектуальних систем для моніторингу ментального здоров'я є критично необхідним кроком. Наразі існує гостра суспільна потреба в проєктуванні програмних рішень, які гармонійно поєднуюватимуть у собі автоматизований клінічний аналіз, інтерактивну взаємодію та безперервний контроль безпеки [13]. Виявлені проблеми повністю підтверджують актуальність концептуального обґрунтування та подальшої побудови комплексної системи.

Спроектowana AI-платформа для моніторингу емоційного стану та зниження стресу матиме на меті забезпечити індивідуальний підхід до користувача [14]. Планується, що така архітектура гарантуватиме своєчасну ідентифікацію емоційних дефіцитів та надання необхідної допомоги.

1.2 Огляд існуючих сервісів для моніторингу здоров'я

Аналіз ринку програмного забезпечення для підтримки ментального благополуччя дозволяє класифікувати існуючі рішення за рівнем автоматизації та методологічною базою. Цифрові інструменти представлені спектром систем: від телемедичних агрегаторів до застосунків для релаксації та віртуальних асистентів. Детальний технічний аналіз виявляє архітектурні обмеження, що перешкоджають комплексному моніторингу стану людини.

Платформа Mindly спрямована на автоматизацію організаційної взаємодії між пацієнтом та фахівцем. Перевагою системи є високий рівень зручності під час пошуку терапевта за заданими критеріями та наявність інтегрованого відеозв'язку (рис. 1.1). Це дозволяє ефективно долати первинний бар'єр доступу до психологічної допомоги через цифрові канали зв'язку.

mindly За підтримки Google for Startups

Дбайте про свій ментальний комфорт разом з Mindly

Mindly для всіх

Ми допомагаємо клієнтам знайти свого ідеального спеціаліста та налаштувати своє ментальне благополуччя

[Веб-кабінет для клієнтів →](#)

Mindly для психологів

Ми відкриваємо нові горизонти розвитку та кар'єрного росту, спрощуючи процес пошуку клієнтів та організацію онлайн-роботи

[Веб-кабінет для психологів →](#)

В Mindly зараз

4 288

психологів

Знайшли своїх ідеальних психологів

1 868 612

клієнтів

Відбувається прямо зараз

317

сеансів

Рисунок 1.1 — Головна сторінка платформи Mindly

Проте технічний аналіз виявляє обмеженість системи як виключно комунікаційного посередника. Головним недоліком є відсутність інструментів для безперервного спостереження за станом користувача в періоди між сесіями. Програма не містить клінічних шкал для оцінки динаміки стану, а зібрані дані мають лише організаційний характер і не дають підґрунтя для глибокої аналітики.

Сервіс Rozmova фокусується на якісному підборі спеціалістів на основі попереднього анкетування користувачів (рис. 1.2). До переваг платформи належить суворий відбір кваліфікованих кадрів та індивідуалізований підхід до кожного клієнта. Система забезпечує прозорість процесу вибору та високу надійність збереження персональних даних, що сприяє формуванню довіри.

Основним недоліком є нездатність надати оперативну підтримку в режимі реального часу. Платформа цілком залежить від розкладу фахівця, що робить користувача вразливим у моменти раптових кризових станів у позаробочий час. Відсутність функціоналу для щоденної фіксації показників стану не дозволяє системі розпізнавати тривожні чинники до моменту їх вербалізації під час зустрічі.

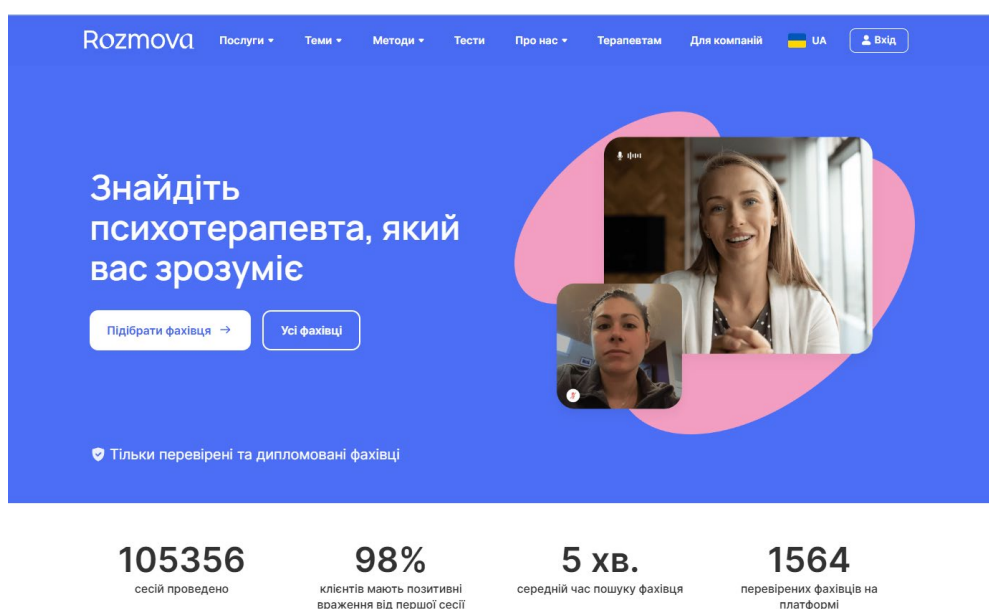


Рисунок 1.2 — Веб-інтерфейс сервісу Rozmova

Застосунок BetterMe Mental Health пропонує користувачам широку базу освітнього контенту, медитацій та дихальних практик (рис. 1.3). Перевагою є популяризація концепції mHealth та орієнтація на масового споживача для профілактики стресових станів. Програма містить візуально привабливі модулі для саморегуляції, що допомагають самостійно знижувати рівень напруження.

Незважаючи на високу якість контенту, архітектура має методологічну вразливість. Оцінка емоційного стану тут відбувається на суб'єктивному рівні через вибір емодзі, що не має реальної діагностичної цінності для професійного аналізу. Відсутність валідованих тестувань за стандартами ВООЗ робить систему непридатною для надійного клінічного моніторингу депресивних станів.

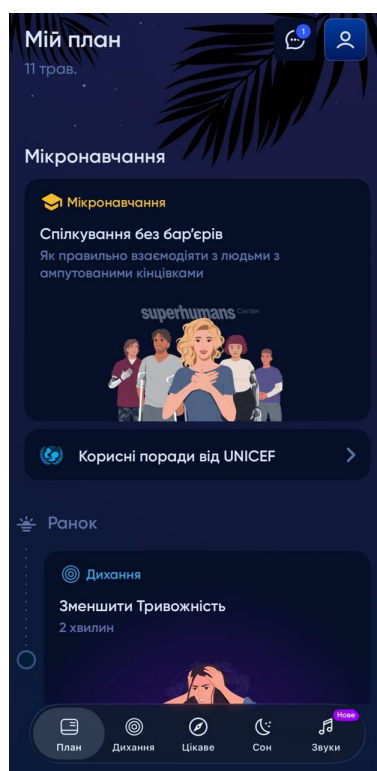


Рисунок 1.3 — Інтерфейс застосунку BetterMe Mental Health

Трекер Daylio використовує метод щоденної реєстрації активностей та самопочуття для виявлення закономірностей у способі життя (рис. 1.4). Перевагою є можливість візуалізації кореляцій між діями користувача та його настроєм через

побудову графіків. Це допомагає людині самостійно відстежувати вплив зовнішніх факторів на щоденне ментальне благополуччя.

Однак Daylio функціонує як пасивний інструмент фіксації даних без можливості інтелектуального зворотного зв'язку з користувачем. Програма не пропонує методів психологічної інтервенції та не здатна аналізувати складні текстові записи. Діагностична цінність такого моніторингу залишається низькою через відсутність стандартизованих медичних показників та неможливість швидкої генерації звітів.

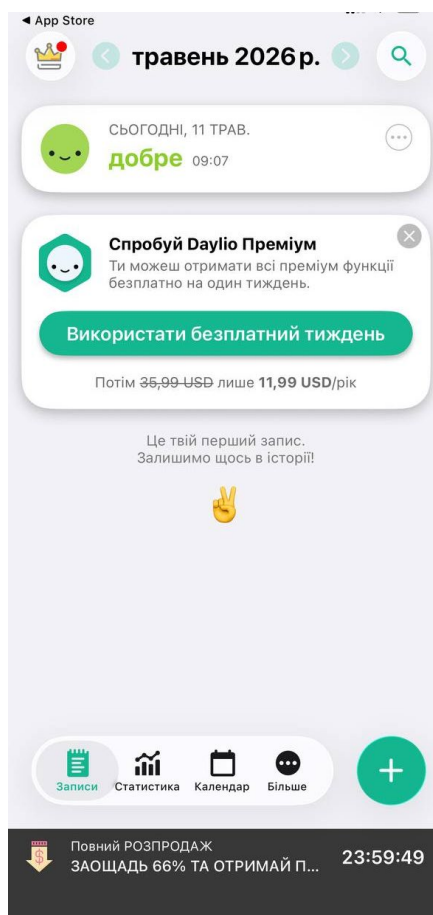


Рисунок 1.4 — Основний екран трекера Daylio

Платформа Wusa поєднує елементи штучного інтелекту з методами релаксації та заземлення для підтримки користувачів (рис. 1.5). Система забезпечує

високий рівень конфіденційності та анонімності під час роботи із сенситивними даними. До переваг належить здатність ІІІ пропонувати відповідні вправи залежно від ключових слів, виявлених у повідомленнях користувача.

Головною проблемою залишається архітектурна ізолюваність модуля ІІІ від загальної аналітичної бази даних платформи. Алгоритм не враховує об'єктивні результати останніх клінічних тестувань користувача під час генерації відповідей. Крім того, протоколи безпеки часто не забезпечують достатньої точності реагування на прямі маркери кризи, що створює ризики при роботі з гострими станами.

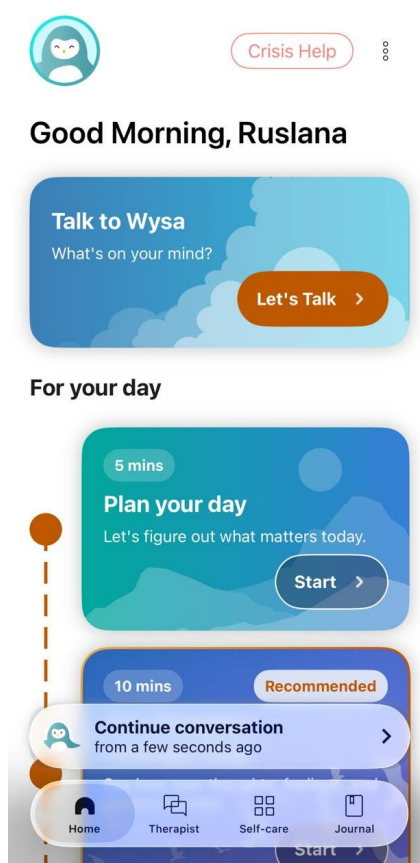


Рисунок 1.5 — Головний екран платформи Wysa

Проведений огляд підтверджує, що сучасний ринок потребує розробки інтелектуальних систем гібридного типу. Існує об'єктивна необхідність у створенні

екосистеми, яка б синтезувала потужність генеративних мовних моделей із надійною пам'яттю сесій та суворою доказовою базою через регулярні скринінги. Обов'язковою умовою є впровадження безвідмовних серверних алгоритмів безпеки для миттєвої ідентифікації критичних станів.

1.3 Роль штучного інтелекту в системах зниження стресу

Інтеграція технологій штучного інтелекту в цифрові середовища психологічної підтримки суттєво трансформує підхід до управління ментальним здоров'ям. На відміну від традиційних методів, інтелектуальні системи забезпечують перспективний перехід від пасивного накопичення даних до активного семантичного аналізу станів користувача. Це дозволяє розв'язати одну з ключових проблем галузі — відсутність гнучкої та персоналізованої взаємодії в режимі реального часу.

Фундаментальну роль у таких системах відіграють великі мовні моделі, які здатні ефективно обробляти неструктуровані текстові запити. Використання генеративного інтелекту дозволяє реалізувати механізм природного діалогу, що адаптується під індивідуальні особливості мовлення та емоційний контекст людини. Завдяки алгоритмам обробки природної мови система проєктується як інструмент для ідентифікації прихованих когнітивних викривлень та патернів мислення, які зазвичай важко виявити за допомогою традиційних статичних тестів.

Програмна реалізація інтелектуального асистента на базі методів когнітивно-поведінкової терапії передбачає автоматизацію техніки сократівського діалогу. ІІІ-модуль допомагатиме людині структурувати хаотичний потік думок через навідні запитання та пропозиції щодо переоцінки стресових ситуацій. Такий підхід сприятиме швидкій емоційній стабілізації та зниженню рівня стресу через когнітивне розвантаження, що є критично важливим у періоди гострої тривоги, коли своєчасний доступ до живого фахівця може бути обмежений.

Важливою перевагою штучного інтелекту є здатність до агрегації та миттєвої інтерпретації великих масивів клінічних даних. Передбачається, що алгоритми будуть обробляти результати регулярних скринінгів та зіставляти їх із щоденними активностями користувача. Це дозволить формувати динамічний психологічний профіль, на основі якого система генеруватиме адаптивні плани саморегуляції. Таким чином, підтримка стане превентивною, адже платформа пропонуватиме практики заземлення ще до того, як рівень стресу досягне критичної позначки.

Особливе значення в архітектурі рішень має впровадження інтелектуальних протоколів безпеки. Використання спеціалізованих інтерфейсів дозволить проводити дворівневу перевірку контенту в процесі обробки. На першому етапі система фільтруватиме повідомлення на наявність маркерів кризових станів, а на другому — коригуватиме тон відповіді мовної моделі. Це формує надійний етичний бар'єр, що гарантує технічну надійність автономної підтримки при роботі з гострими емоційними станами.

Таким чином, штучний інтелект розглядається не лише як інструмент обробки мови, а як центральне ядро системи управління стресом. Поєднання потужності генеративних моделей із доказовою психологічною базою та безперервним моніторингом безпеки дозволить створити цілісну екосистему. Результатом такої інтеграції стане формування захищеного цифрового простору, що забезпечить користувачу відчуття стабільності та доступ до фахової аналітики в будь-який момент часу.

1.4 Формування технічних вимог до платформи

Етап формування технічних специфікацій є ключовим фундаментом для створення цілісного програмного продукту, що поєднує методи клінічної психології та сучасні інформаційні технології. Розробка AI-платформи для моніторингу емоційного стану та зниження стресу вимагає комплексного підходу, який охоплює функціональні можливості, параметри безпеки, архітектурні

особливості та якісні характеристики інтерфейсу. Головною метою на цьому етапі є проектування стабільного та масштабованого середовища, яке забезпечить безперервний цикл підтримки користувача та оперативне реагування на будь-які зміни в його емоційному фоні [15].

Першочерговою технічною вимогою до системи є реалізація надійного механізму розмежування прав доступу та захисту персональних профілів. Платформа повинна підтримувати безпечну реєстрацію та автентифікацію через передачу зашифрованих даних між клієнтським застосунком та сервером. Для ефективної підтримки безпечних сесій планується впровадження технології JWT, яка виступає електронним ключем для передачі інформації та дозволяє зберігати стан авторизації без постійного повторного введення пароля. Паролі користувачів повинні зберігатися в базі даних виключно у вигляді незворотних хеш-сум, що гарантує цілісність конфіденційної інформації навіть у разі спроб несанкціонованого доступу до сховища.

Важливою частиною функціоналу є створення динамічного кабінету користувача, який виступатиме центром агрегації всіх зібраних даних. Програмна частина профілю має фіксувати тривалість взаємодії з платформою та детальну історію всіх виконаних активностей. Користувач матиме можливість відстежувати власний прогрес через систему візуальних нагород та динамічних статусів, що базуватимуться на його реальній активності. Це вимагає розробки складної реляційної моделі даних, у якій кожен запис про настрій чи пройдено психологічну практику буде пов'язаний з унікальним ідентифікатором облікового запису.

Центральним технічним модулем AI-платформи для моніторингу емоційного стану та зниження стресу буде інтелектуальна діалогова підсистема, що інтегрується із зовнішніми мовними моделями через захищені інтерфейси. Вимоги до цього модуля охоплюють здатність якісно обробляти природну мову та ідентифікувати когнітивні викривлення. Система має підтримувати контекст розмови всередині окремих сесій та мати функцію ініціації нових чатів для обговорення різних емоційних епізодів. Обов'язковою вимогою є впровадження

автоматизованого шару детекції критичних станів. У разі виявлення суїцидальних маркерів серверна логіка має примусово блокувати відповідь штучного інтелекту та ініціювати протокол екстреної допомоги.

Клінічна складова платформи вимагає інтеграції стандартизованих інструментів психологічної оцінки, які дозволятимуть автоматично розраховувати та інтерпретувати результати тестувань. Зібрані дані мають візуалізуватися у вигляді радарних діаграм та графіків трендів, що дозволить користувачу наочно спостерігати за коливаннями ментального ресурсу протягом тривалого часу. Додатково передбачається впровадження інтерактивного інструментарію для щоденної саморегуляції, включаючи модулі контролю гідратації та анімовані таймери для дихальних вправ. Кожна виконана вправа повинна миттєво синхронізуватися з сервером через програмний інтерфейс додатку для забезпечення актуальності аналітики.

Окремою інженерною задачею є впровадження сервісу генерації медичної звітності, який зможе автоматично агрегувати всі накопичені показники. Система повинна формувати аналітичний документ у портативному форматі документа, що міститиме зведені таблиці, графіки емоційних станів та висновки інтелектуального асистента. Загальні вимоги до продуктивності визначають вибір клієнт-серверної архітектури, здатної стабільно обробляти запити за умов низької швидкості інтернет-з'єднання.

Платформа повинна бути повністю адаптивною, забезпечуючи коректне відображення всіх графіків, чатів та інтерактивних таймерів на пристроях із різною діагоналлю екрана. Дотримання цих технічних та функціональних вимог дозволить створити високоефективний інструмент, здатний стати надійним помічником у моніторингу ментального здоров'я та впровадженні стратегій зниження стресу.

2 ВИБІР ПРОГРАМНИХ ТА МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ ВЕБПЛАТФОРМИ МОНІТОРИНГУ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я

Другий розділ присвячено теоретичному обґрунтуванню вибору технологічного стеку та архітектурних підходів до побудови програмного комплексу. На основі сформованих раніше функціональних вимог проводиться порівняльний аналіз сучасного інструментарію розробки.

Основна увага зосереджується на концептуальних аспектах організації взаємодії між клієнтською та серверною частинами системи, парадигмах побудови інтерфейсів користувача та сучасних моделях збереження даних.

Вибір оптимальних технологій базується на суворих критеріях, до яких належать висока продуктивність, здатність до масштабування та безкомпромісна безпека при обробці чутливої інформації. У межах розділу розглядаються переваги інноваційних підходів на противагу традиційним монолітним чи синхронним рішенням. Здійснюється детальне теоретичне порівняння популярних фреймворків, середовищ виконання та систем управління базами даних для визначення тих технологій, що найкраще відповідатимуть специфіці інтеграції з інтелектуальними мовними моделями в межах AI-платформи для моніторингу емоційного стану та зниження стресу.

Результатом проведеного порівняльного аналізу стане чітко сформований та науково обґрунтований перелік інструментів. Цей теоретичний базис дозволить мінімізувати інженерні ризики на етапі проєктування та створить надійний концептуальний фундамент для подальшої практичної реалізації системи.

2.1 Технології для розробки серверної частини

Розробка серверної частини сучасних вебзастосунків вимагає обґрунтованого вибору оптимальної мови програмування та архітектурних підходів. Серверна

частина виступає комунікаційним мостом між клієнтським інтерфейсом та зовнішніми інтелектуальними сервісами. Головними критеріями вибору інструментарію на цьому етапі є здатність забезпечити високу швидкість обробки запитів, безпеку персональних медичних даних, гнучкість архітектури та можливості легкої інтеграції алгоритмів машинного навчання.

На етапі проєктування розглядається декілька популярних парадигм для побудови серверної логіки. Мови із суворою статичною типізацією, такі як Java або C Sharp, є галузевим стандартом для створення великих корпоративних монолітних систем. Вони забезпечують високу швидкість виконання скомпільованого коду та максимальну надійність. Проте для розробки сучасних гнучких платформ їх використання часто є надмірно ресурсомістким, а процес розробки легких інтерфейсів супроводжується великою кількістю шаблонного коду.

Альтернативним варіантом є асинхронні середовища на базі JavaScript. Вони працюють на основі подієво-орієнтованої архітектури, що робить їх ефективними для обробки великої кількості одночасних з'єднань. Однак такі середовища гірше справляються з ресурсомісткими обчислювальними задачами, до яких належить взаємодія зі складними моделями штучного інтелекту.

У сучасній інженерній практиці для проєктів, пов'язаних з аналізом даних та штучним інтелектом, найбільш доцільним виглядає використання високорівневих інтерпретованих мов, зокрема Python. Перевага цієї технології зумовлена високою читабельністю коду та наявністю потужної екосистеми пакетів для обробки природної мови. Впровадження сучасних стандартів асинхронного програмування та типізації дозволяє нівелювати концептуальні недоліки швидкодії порівняно зі скомпільованими мовами. Саме Python дозволяє швидко прототипувати та ефективно впроваджувати складні алгоритми інтеграції зі штучним інтелектом, що є пріоритетним завданням для цієї розробки.

Для побудови серверної логіки на базі обраної мови розглядаються різні концептуальні підходи. Класичний підхід представлений монолітними фреймворками, такими як Django. Вони містять значну кількість вбудованого

функціоналу, проте для створення ізольованих мікросервісів така структура є надлишковою і занадто важкою. Мікрофреймворки, наприклад Flask, пропонують максимальний мінімалізм і надають лише базові інструменти для маршрутизації запитів. Проте цей варіант не розглядається як оптимальний через відсутність нативної підтримки асинхронності та необхідність підключення великої кількості сторонніх бібліотек.

Найбільш ефективним теоретичним вибором для сучасних вебзастосунків є використання мікрофреймворку FastAPI [16]. Його архітектура принципово відрізняється від попередників завдяки нативній підтримці асинхронного програмування за сучасним стандартом. Це дозволяє серверу не блокувати головний потік виконання програми під час очікування відповідей від тривалих операцій введення-виведення, зокрема очікування генерації відповіді від сторонніх нейромережових сервісів. Це гарантує безперебійну роботу платформи та швидкий відгук інтерфейсу навіть за умови одночасного підключення великої кількості користувачів.

Важливою теоретичною проблемою розробки є забезпечення цілісності вхідних даних. Оскільки обрана мова має динамічну типізацію, існує ризик отримання некоректних структур даних від клієнтської частини. Для вирішення цієї проблеми доцільно застосовувати інструменти автоматичної валідації на основі інструкцій типів за допомогою бібліотеки Pydantic. Цей підхід дозволяє формалізувати схеми очікуваних даних у вигляді декларативних класів, де система автоматично перевіряє та приводить типи значень ще до моменту виконання основної бізнес-логіки.

Організація безпечної ідентифікації користувачів у системі може будуватися на базі збереження стану на сервері або на базі безпечних токенів. Для сучасних розподілених систем оптимальним вибором є використання стандарту JSON Web Tokens [17]. Після успішної аутентифікації сервер генерує криптографічно підписаний токен, який містить усі необхідні права доступу користувача. Такий механізм є галузевим стандартом для побудови захищених систем, що обробляють

конфіденційні дані, оскільки він стійкий до підробки та дозволяє безпроблемно масштабувати серверну інфраструктуру в майбутньому.

2.2 Технології для розробки клієнтської частини

Для розробки сучасних клієнтських інтерфейсів найбільш ефективним теоретичним підходом є використання концепції односторінкових застосунків та компонентної архітектури. Ця парадигма дозволяє проєктувати інтерфейс як набір незалежних, інкапсульованих та багаторазово використовуваних модулів.

На етапі проєктування платформи було проведено порівняльний аналіз ключових фронтенд-технологій, зокрема Angular, Vue та React. Теоретичний аналіз Angular демонструє його значну інфраструктурну складність. Це повноцінна монолітна платформа, яка використовує двостороннє зв'язування даних, що при високій інтенсивності оновлень масивів інформації може спричиняти небажані затримки рендерингу. Технологія Vue пропонує прогресивну модель на основі реактивних проксі-об'єктів, проте для побудови масштабних систем її екосистема вимагає інтеграції великої кількості розрізнених сторонніх модулів, що архітектурно ускладнює подальшу підтримку коду.

На противагу зазначеним альтернативам, бібліотека React використовує декларативний підхід та унікальну концепцію віртуальної об'єктної моделі документа [18]. Ця технологія дозволяє суттєво абстрагуватися від прямого, ресурсомісткого маніпулювання елементами браузера. Використання віртуальної моделі дозволяє системі застосовувати евристичний алгоритм для обчислення мінімальної різниці між попереднім та новим станами інтерфейсу в оперативній пам'яті. Після обчислень оновлюються лише ті фрагменти реальної сторінки, які фактично зазнали змін (рис. 2.1). Такий підхід забезпечує максимальну стабільність та високу частоту кадрів інтерфейсу під час відображення динамічних потоків даних, що є критично важливим для систем моніторингу в режимі реального часу.

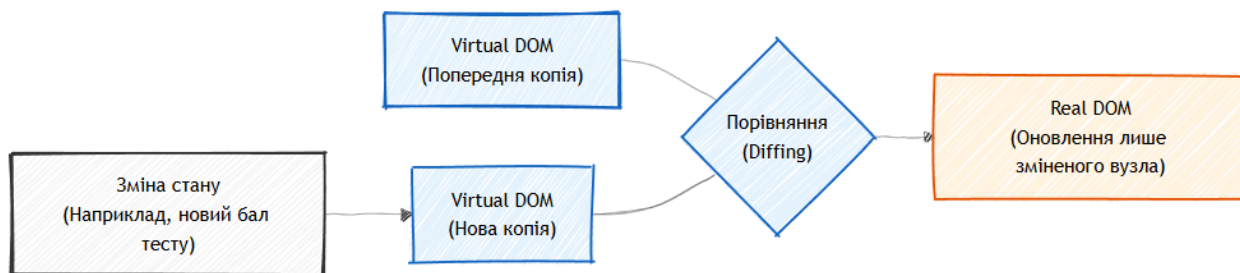


Рисунок 2.1 — Механізм синхронізації віртуальної моделі об'єкта документа з реальним інтерфейсом браузера

Важливою складовою проєктування клієнтської частини є вибір системи збірки модулів. Класичні інструменти, які базуються на попередньому пакуванні всього коду у єдиний файл перед запуском, суттєво уповільнюють процес ітерації при збільшенні обсягу проєкту. Тому для розробки обґрунтовано використання інструментарію нового покоління Vite. Його архітектура базується на використанні нативних модулів стандарту ECMAScript, що дозволяє делегувати частину роботи з обробки імпортів самому браузеру. Це гарантує миттєву гарячу заміну змінених модулів без перезавантаження сторінки. Крім того, на етапі підготовки продукту до розгортання, інструментарій забезпечує глибоку оптимізацію ресурсів, алгоритмічне розділення коду на частини та мініфікацію, що радикально зменшує час первинного завантаження застосунку у кінцевого користувача.

Проєктування візуальної складової інтерфейсу вимагає відмови від традиційних каскадних таблиць стилів через проблеми глобальної видимості класів та постійного збільшення обсягу файлів стилізацій. Теоретично найсучаснішим рішенням цієї проблеми є використання утилітарного підходу, реалізованого у фреймворку Tailwind [19]. Замість написання окремих селекторів, кожен візуальний параметр компонента визначається через набір готових, строго стандартизованих класів безпосередньо у логічній структурі. Такий підхід усуває ризики конфліктів імен, забезпечує єдність дизайн-системи та дозволяє

інструментам збірки автоматично видаляти всі невикористані стилі, формуючи мінімально можливий розмір фінального файлу.

Візуалізація складної клінічної аналітики та метрик емоційного стану вимагає вибору оптимальної технології відмальовування графіків. Розгляд бібліотек на базі растрової технології Canvas демонструє їх недоліки при масштабуванні на екранах з високою щільністю пікселів та складнощі з інтерактивністю окремих елементів. Тому для платформи обрано підхід на основі декларативної векторної графіки SVG за допомогою бібліотеки Recharts. Векторна природа елементів гарантує абсолютну чіткість графіків на будь-яких пристроях та дозволяє легко анімувати зміну показників стресу чи настрою. Вся іконографіка системи також базується на векторному форматі, що сприяє збереженню візуальної легкості інтерфейсу.

Окремим важливим інженерним рішенням є стратегія управління глобальним станом програми. У складних застосунках часто застосовуються архітектури потоку даних типу Flux або зовнішні системи управління станом, такі як Redux. Однак використання таких систем вимагає написання великої кількості шаблонного коду, що є надлишковим для проєктів, де більшість даних синхронізується безпосередньо з сервером. Для розроблюваної платформи теоретично обґрунтованим є використання вбудованих реактивних інструментів мови програмування. Це дозволяє зберегти архітектурну чистоту коду, уникнути зайвого ускладнення логіки передачі даних та забезпечити мінімальну затримку при обробці дій користувача.

Комплексне поєднання обраних технологій створює концептуальний фундамент для побудови надійного, швидкого та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу. Спроектowana клієнтська архітектура мінімізує когнітивне навантаження на користувача, який може перебувати у стані емоційної нестабільності, забезпечуючи миттєвий відгук системи та плавні візуальні переходи. Це є вирішальним фактором для утримання уваги користувача та

підвищення загальної ефективності цифрових інструментів психологічної саморегуляції.

2.3 Порівняльний аналіз та вибір мовної моделі

Вибір генеративної мовної моделі є визначальним етапом проєктування інтелектуальної складової AI-платформи для моніторингу емоційного стану та зниження стресу. Для забезпечення високої якості психологічної підтримки обрана модель повинна володіти глибоким розумінням української мови, демонструвати високу точність у семантичному аналізі та мати здатність до побудови логічно структурованих міркувань. У межах теоретичного дослідження було проведено порівняльний аналіз актуальних рішень, представлених на ринку сучасних технологій, з метою мінімізації архітектурних ризиків та забезпечення максимальної ефективності майбутнього продукту.

Першим кандидатом для інтеграції розглядалася модель GPT-4 від OpenAI. Попри високу точність у побудові емпатичних діалогів, це рішення було піддане критичному аналізу через значну вартість обробки об'ємних контекстних запитів. Оскільки проєктування передбачає передачу довгої історії станів користувача для аналізу динаміки змін, постійне використання високобюджетних моделей створює нераціональне фінансове навантаження на інфраструктуру системи. Додаткові обмеження пов'язані з необхідністю оптимізації витрат на кожен запит, що є критичним для забезпечення доступності сервісу.

Альтернативні моделі сімейства Claude від Anthropic також демонструють високий рівень емоційного інтелекту та якості генерації текстів. Однак суттєві обмеження щодо прямої доступності програмного інтерфейсу цих моделей у нашому регіоні вимагають постійного використання проміжних проксі-серверів для забезпечення зв'язку. Такий підхід створює додаткові інженерні ризики, пов'язані з потенційними затримками у передачі даних, та критично знижує загальну відмовостійкість системи. В умовах психологічної підтримки, де

швидкість відповіді має значення для запобігання панічним станам, стабільність доступу є пріоритетним архітектурним параметром.

Для фінальної реалізації було визначено доцільність використання програмного інтерфейсу від Google, зокрема моделі Gemini 1.5 Flash [20]. Основним технічним аргументом на користь цього вибору стала прогресивна архітектура Mixture-of-Experts. Вона дозволяє активувати лише необхідну частину нейронної мережі для обробки конкретного запиту, що забезпечує виконання глибоких семантичних операцій з максимальною швидкістю обробки україномовного контенту. Така архітектурна модель дозволяє досягти високої швидкодії без суттєвих втрат у якості генерації, що є важливим для підтримки інтерактивного діалогу.

Критичною перевагою обраної моделі є архітектурна підтримка розширеного контекстного вікна, що сягає мільйона токенів. Це відкриває можливості для передачі в інтелектуальний модуль не лише поточного повідомлення, а й масивів історичних даних: результатів клінічних тестів та повної динаміки настрою користувача за тривалий період. Завдяки цьому система здатна забезпечити високий рівень персоналізації без втрати контексту діалогу, що є надзвичайно важливим для розуміння індивідуальних психологічних особливостей кожної особистості.

Крім того, модель демонструє високу ефективність у кодуванні символів кириличного алфавіту, що мінімізує ризики втрати семантичних зв'язків та спотворення змісту повідомлень. Особливе значення має наявність нативних інструментів безпеки на рівні пакету розробки програмного забезпечення. Вони забезпечують можливість гранулярного налаштування порогів блокування потенційно небезпечного контенту, що ідеально доповнює внутрішній захисний протокол AI-платформи для моніторингу емоційного стану та зниження стресу.

Таким чином, результати проведеного порівняльного аналізу вказують на те, що інтеграція Gemini 1.5 Flash дозволяє досягти найкращого показника швидкості, якості обробки української мови та безпеки взаємодії. Обрана модель стає

інтелектуальним ядром системи, яке гарантує надійність функціонування в умовах високих вимог до конфіденційності. Наукове обґрунтування цього вибору створює концептуальний фундамент для побудови стабільної та ефективної екосистеми психологічної підтримки.

2.4 Вибір реляційної моделі та структури бази даних

Проектування архітектури сховища даних для AI-платформи для моніторингу емоційного стану та зниження стресу є фундаментом надійності всієї системи. Вибір моделі даних зумовлює те, наскільки ефективно платформа зможе накопичувати, зберігати та обробляти інформацію про психоемоційний стан користувачів.

Після аналізу сучасних підходів до зберігання даних було прийнято рішення використовувати саме реляційну модель керування базами даних [21]. Цей вибір обґрунтований необхідністю забезпечення безкомпромісної цілісності та структурованості даних, що є критично важливим для систем, які працюють із чутливою особистою інформацією та клінічними метриками.

Реляційна модель була обрана як переважна над документ-орієнтованими нереляційними системами. Хоча NoSQL рішення забезпечують високу гнучкість схеми даних, вони часто програють у завданнях, де важлива взаємопов'язаність записів.

У даному випадку дані користувача мають чітку ієрархію: історія настрою, результати проходження тестувань та динаміка спілкування з інтелектуальним асистентом повинні бути логічно пов'язані між собою. Реляційна модель забезпечує це через механізми зовнішніх ключів, які гарантують, що жоден запис не існуватиме в системі без належної прив'язки до облікового запису власника.

Окрім структурної переваги, реляційна модель обрана через суворе дотримання принципів атомарності, узгодженості, ізольованості та довговічності транзакцій. Для AI-платформи для моніторингу емоційного стану та зниження

стресу це означає, що процес запису будь-якого показника — чи то результату стандартизованого тесту, чи то запису в щоденнику — завжди завершується коректно.

Якщо під час транзакції виникає технічний збій, система автоматично повертається до попереднього стану, що запобігає пошкодженню бази даних. Використання нереляційних систем у таких випадках могло б призвести до часткового збереження даних, що критично неприпустимо для медичної та психологічної аналітики.

Щодо внутрішньої структури бази даних, було спроектовано модель, що базується на принципах нормалізації. Це дозволяє розділити дані на логічні сутності, мінімізуючи надлишковість та уникаючи дублювання інформації. Всі дані, що надходять від користувача, будуть класифіковані за ключовими доменами. Перший домен відповідає за управління обліковими записами та автентифікацію. Другий домен присвячено зберіганню динамічних клінічних показників, де кожна оцінка настрою або бал за тестом має сувору часову мітку. Третій домен зберігає контекстну історію взаємодії з мовною моделлю, що є необхідним для підтримання семантичної пам'яті асистента. Така структура забезпечує не лише ефективність запитів, а й легкість подальшого масштабування системи при додаванні нових типів психологічних практик чи інструментів моніторингу.

Враховуючи специфіку роботи системи, реляційна модель також спрощує реалізацію захисту персональних даних. Можливість гранулярного налаштування прав доступу на рівні таблиць та зв'язків дозволяє створити ізольовані рівні доступу для різних модулів платформи.

Це означає, що аналітичні модулі можуть отримувати доступ до знеособлених даних для формування статистики прогресу, не маючи при цьому доступу до конфіденційної інформації ідентифікації особи. Такий підхід є неможливим у багатьох нереляційних системах, де доступ зазвичай надається до цілого документа без вибіркової фільтрації полів.

Підсумовуючи, вибір реляційної моделі для AI-платформи для моніторингу емоційного стану та зниження стресу є результатом виваженого інженерного рішення. Вона забезпечує необхідний баланс між стабільністю, безпекою та гнучкістю. Завдяки обраній архітектурі розробка отримує надійний фундамент, що дозволить інтегрувати будь-які нові аналітичні чи діагностичні інструменти, зберігаючи при цьому найвищі стандарти обробки даних, які висуваються до систем у сфері ментального здоров'я.

2.5 Обґрунтування вибору клінічних шкал та методів тестування

Для забезпечення високої діагностичної точності та валідності результатів моніторингу в межах платформи було проведено відбір стандартизованих психометричних інструментів. Теоретичний аналіз медичних протоколів дозволив інтегрувати комплекс клінічних шкал, кожна з яких відповідає за оцінку конкретного аспекту ментального здоров'я.

Шкала сприйнятого стресу інтегрована в систему як один із найвідоміших та найнадійніших інструментів для вимірювання того, наскільки життєві ситуації оцінюються пацієнтом як стресові [22]. Опитувальник складається з десяти пунктів, які дозволяють оцінити рівень суб'єктивного напруження, відчуття втрати контролю над важливими подіями та загальну здатність нервової системи справлятися з неочікуваними викликами протягом останнього місяця.

Для своєчасного виявлення та моніторингу депресивних станів використовується Опитувальник здоров'я пацієнта, який є визнаним золотим стандартом клінічного скринінгу [23]. Цей інструмент оцінює дев'ять ключових критеріїв депресії за останні два тижні, включаючи зниження інтересу до життя, порушення сну, зміни апетиту, проблеми з концентрацією уваги та наявність суїцидальних думок, що дозволяє системі точно визначати ступінь тяжкості депресивного епізоду.

Вимірювання рівня тривожності реалізовано за допомогою Шкали генералізованого тривожного розладу. Цей семиматковий тест забезпечує швидку та високоточну оцінку наявності таких симптомів, як надмірне хвилювання, нездатність розслабитися, непосидючість та постійне передчуття небезпеки за останні два тижні, що є критично важливим для ранньої діагностики тривожних розладів.

Індекс самопочуття ВООЗ застосовується як коротка, але ефективна метрика для позитивної оцінки загального емоційного благополуччя користувача. На відміну від шкал, орієнтованих на пошук патологій, цей інструмент фокусується на наявності бадьорості, спокою, енергійності та інтересу до повсякденних справ, дозволяючи системі відстежувати динаміку покращення якості життя під впливом застосованих психологічних практик.

З огляду на тісний фізіологічний зв'язок між ментальним здоров'ям та якістю відпочинку, до платформи додано Індекс тяжкості безсоння. Опитувальник детально аналізує труднощі із засинанням, нічні пробудження, загальну задоволеність сном та ступінь впливу цих проблем на денне функціонування особистості, що допомагає виявити соматичні першопричини психоемоційного виснаження.

Для вимірювання когнітивно-оціночного компонента суб'єктивного благополуччя використовується Шкала задоволеності життям. Інструмент дозволяє користувачу оцінити загальне відчуття задоволеності власним життєвим шляхом, порівнюючи реальні обставини з внутрішніми ідеалами та очікуваннями, що є важливим індикатором успішності довгострокової психологічної адаптації.

Оцінка рівня глобальної самоповаги та власної гідності здійснюється за допомогою Шкали самоповаги Розенберга. Цей класичний інструмент дозволяє виявити глибинне ставлення людини до себе, наявність комплексу меншовартості або надмірної самокритики, що дає змогу інтелектуальному асистенту ефективніше працювати над когнітивними викривленнями під час діалогових сесій.

Шкала самотності Каліфорнійського університету імплементована для вимірювання суб'єктивного відчуття соціальної ізоляції та браку глибокого спілкування. Опитувальник допомагає ідентифікувати дефіцит якісних соціальних зв'язків та почуття відстороненості від суспільства, які часто виступають каталізаторами розвитку депресивних та тривожних станів.

Для диференціації психологічних проблем від фізичного виснаження використовується Шкала оцінки втоми. Вона визначає, наскільки хронічна втома впливає на мотивацію, фізичне функціонування та виконання щоденних соціальних обов'язків, дозволяючи своєчасно сигналізувати користувачеві про необхідність відновлення фізіологічних ресурсів організму.

Оцінка здатності долати труднощі та відновлюватися після стресових подій проводиться за допомогою Шкали життестійкості Коннора-Девідсона. Ця методика фокусується на адаптивних можливостях психіки, гнучкості мислення та вмінні зберігати емоційну рівновагу під тиском обставин, що робить її ідеальним інструментом для моніторингу прогресу у формуванні стресостійкості.

Комплексна шкала Депресії, Тривоги та Стресу впроваджена для глибокого одночасного вимірювання трьох ключових негативних емоційних станів. Завдяки розширеному переліку з двадцяти одного запитання, цей інструмент забезпечує високоточну диференціальну діагностику загального дистресу, дозволяючи системі відокремити соматичні прояви тривоги від апатії та нервового перенапруження.

Для специфічної діагностики стану виснаження застосовується Копенгагенський опитувальник вигорання. Інструмент спрямований на оцінку рівня особистого та фізичного виснаження, пов'язаного з накопиченою втомою від повсякденного життя, що є критично важливим параметром для профілактики синдрому емоційного вигорання у користувачів.

Скринінг на наявність посттравматичного стресового розладу реалізовано через опитувальник PC-PTSD-5. Цей інструмент дозволяє своєчасно ідентифікувати реакції на пережиті травматичні події, наявність інтрузивних

спогадів та уникнення тригерів, що є надзвичайно актуальним для моніторингу ментального здоров'я в умовах пролонгованого стресу та воєнного стану.

2.6 Обґрунтування вибору методів психологічної саморегуляції та терапевтичних практик

Для забезпечення комплексної психологічної підтримки користувачів, окрім діагностичного інструментарію, до платформи було інтегровано бібліотеку доказових методів саморегуляції. Теоретичне обґрунтування вибору базується на клінічних протоколах когнітивно-поведінкової терапії, методі десенсибілізації та переробки рухом очей та підходах майндфулнес. Усі обрані техніки розподілені за чотирма ключовими векторами: швидка стабілізація, соматичне заземлення, робота з думками та розбудова внутрішньої опори.

Дихальна практика “Квадрат” впроваджена як базовий інструмент швидкої стабілізації вегетативної нервової системи. Цей метод ґрунтується на свідомому контролі ритму дихання з рівними часовими інтервалами для вдиху, затримки та видиху. Така стимуляція блукаючого нерва дозволяє оперативно знизити частоту серцевих скорочень, купірувати перші фізіологічні ознаки панічної атаки та відновити баланс у моменти гострого стресу.

Техніка соматичного заземлення “5-4-3-2-1” імплементована для переривання нав'язливих тривожних станів та повернення фокусу уваги користувача до поточної реальності. Виконання вправи вимагає послідовного залучення всіх п'яти органів чуття (зору, дотику, слуху, нюху та смаку), що стимулює активність префронтальної кори головного мозку та ефективно блокує процеси гіперстимуляції мигдалеподібного тіла, яке відповідає за реакцію страху.

Тілесна техніка “Обійми Метелика”, запозичена з клінічних протоколів терапії EMDR, інтегрована як швидкий засіб для самостійного зняття сильного емоційного напруження. Метод використовує патерн білатеральної стимуляції півкуль мозку через почергове ритмічне поплескування по плечах, що сприяє

швидкій неврологічній переробці негативних афектів та зниженню рівня травматичного тригерування.

Прогресивна м'язова релаксація за Джейкобсоном додана до бібліотеки практик для глибокої роботи з соматичними проявами пролонгованого дистресу. Суть методу полягає у свідомому почерговому напруженні та подальшому розслабленні різних груп м'язів, що дозволяє зняти хронічні м'язові спазми, послабити фізичну втому та розірвати фізіологічне замкнене коло між тілесним дискомфортом і емоційною тривогою.

Практика “Щоденник думок” виступає центральним інструментом когнітивного напрямку роботи на платформі, базуючись на фундаментальних принципах КПТ. Ця інтерактивна вправа допомагає користувачеві відстежувати автоматичні негативні думки, ідентифікувати типові когнітивні викривлення та формувати альтернативні, більш раціональні переконання під час діалогу з ШІ-асистентом.

Вправа “Коло контролю” впроваджена для терапії станів фрустрації та екзистенційної тривоги, що масово виникають в умовах високої життєвої невизначеності. Вона навчає користувача чітко розмежовувати події на ті, що піддаються його безпосередньому впливу, та ті, що знаходяться поза межами контролю, сприяючи розвитку психологічної гнучкості та перенаправленню енергії на конструктивні дії замість безплідного хвилювання.

Рефлексивна візуалізаційна практика “Безпечне місце” використовується для розбудови внутрішньої опори та формування надійного психологічного ресурсу пацієнта. Під покроковим керівництвом інтелектуального асистента користувач конструює деталізований уявний простір абсолютної безпеки, активуючи парасимпатичну нервову систему; цей позитивний нейронний образ надалі слугує ментальним якорем для самозаспокоєння.

Практика “Щоденник вдячності” інтегрована як базовий метод позитивної психотерапії, спрямований на поступову зміну звичного фокусу сприйняття реальності. Регулярна свідома фіксація навіть дрібних позитивних подій дозволяє

подолати когнітивне викривлення “негативного фільтру”, сприяє природному підвищенню рівня нейромедіаторів задоволення та формує довгострокову стійкість психіки до розвитку депресивних епізодів.

Окреме місце в системі саморегуляції відведено інтерактивним методам підтримки, що реалізуються завдяки інтеграції з ІІІ-асистентом. Зокрема, впроваджено техніку направленої рефреймінгу, під час якої штучний інтелект допомагає користувачеві розібратися з нав'язливими тривожними думками. Використовуючи принципи сократівського діалогу, система ставить навідні запитання та виступає в ролі емпатичного співрозмовника, який завжди готовий вислухати людину без осуду. Такий підхід дозволяє не лише миттєво знизити гостроту емоційної реакції, а й сприяє формуванню глибоких навичок самостійної когнітивної реструктуризації.

Для розширення інструментарію соматичного заземлення до бібліотеки практик додано техніку майндфулнес “Сканування тіла”. На відміну від активної м'язової релаксації, ця вправа фокусується виключно на свідомому та безоціночному перенесенні уваги на різні ділянки тіла. Регулярне виконання такої практики підвищує інтероцептивну усвідомленість, навчаючи користувача розпізнавати ранні фізіологічні маркери стресу ще до моменту настання гострої фази тривоги чи емоційного виснаження.

Крім того, архітектура розробленого вебзастосунку передбачає гнучку та адаптивну взаємодію між різними модулями. Це створює безперервний, персоналізований та замкнений цикл психологічної допомоги, що гарантує своєчасну реакцію на будь-які коливання ментального ресурсу пацієнта.

3 ПРОЦЕС РОЗРОБКИ AI-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ

Третій розділ присвячено етапам практичної програмної реалізації спроектованої AI-платформи для моніторингу емоційного стану та зниження стресу. У межах інженерних робіт було розгорнуто повноцінну клієнт-серверну архітектуру, що об'єднує користувацький інтерфейс, логічні модулі обробки даних та реляційне сховище в єдину стійку екосистему. Основну увагу під час написання коду було приділено модульній структурі компонентів, що дозволило досягти високої ізоляції рівнів та забезпечити легкість подальшого розширення функціоналу платформи. Усі програмні шари розроблено із суворим дотриманням інженерних рішень, затверджених на аналітичному етапі.

Процес створення програмного комплексу охоплював детальну конфігурацію інформаційних потоків між клієнтською та серверною частинами системи. Безпечний обмін даними між цими програмними рівнями успішно реалізовано через структуровані запити до розробленого програмного інтерфейсу застосунку. Завдяки впровадженню асинхронної моделі обробки подій вдалося повністю уникнути блокування головного серверного потоку під час тривалого очікування відповідей від мовної моделі. Такий інженерний підхід гарантує швидку та стабільну роботу аналітичних панелей, інтерактивних скрінінгів та засобів психологічної саморегуляції у режимі реального часу.

Окремий акцент під час практичної реалізації було зроблено на забезпеченні конфіденційності зібраних медико-психологічних метрик. Розроблені серверні алгоритми безпеки здійснюють постійний контроль вхідної текстової інформації користувача та автоматично перехоплюють потенційно шкідливий контент ще до моменту його відправки у зовнішні сервіси. Автентифікаційні сесії користувачів реалізовано без збереження стану на сервері за допомогою технології захищених маркерів доступу, що значно підвищило загальну стійкість системи до навантажень. Таким чином, практичне впровадження обраного технологічного стеку дозволило

створити надійний, швидкий та етично вивірений інструментарій дистанційної самодопомоги.

3.1 Програмна реалізація серверної частини

Архітектура розробленої AI-платформи для моніторингу емоційного стану та зниження стресу побудована за багаторівневим принципом із чітким розмежуванням відповідальності. Вона складається з ізольованої клієнтської частини, продуктивного сервера, локальної бази даних та хмарного сервісу штучного інтелекту. Такий структурний підхід забезпечує високу стабільність обробки інформації та створює оптимальні умови для майбутнього масштабування програмного комплексу. Загальну логіку взаємодії основних компонентів системи наведено на схемі (рис. 3.1).

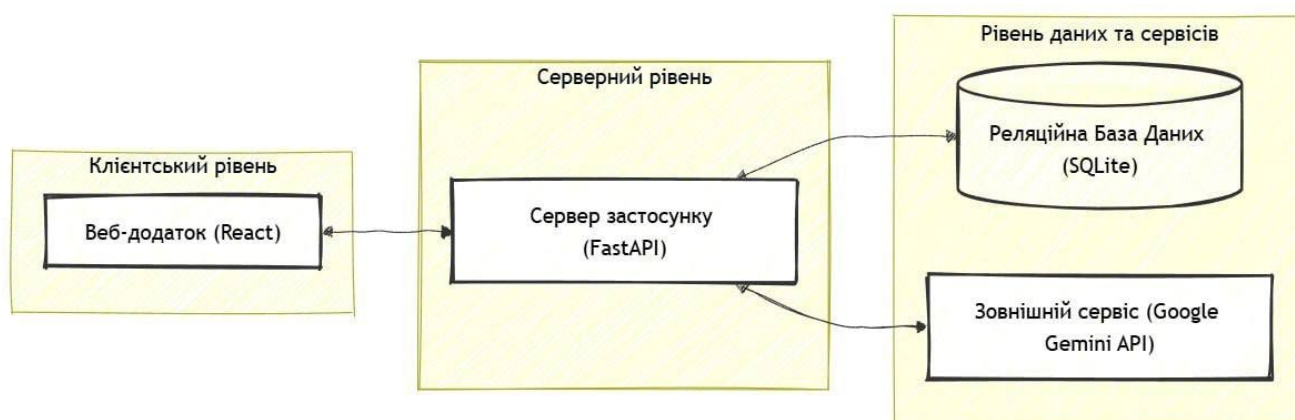


Рисунок 3.1 — Загальна архітектура програмного комплексу платформи

Безпосередньо серверна частина реалізована на базі мови програмування Python та сучасного асинхронного мікрофреймворку FastAPI. Завдяки повній внутрішній підтримці стандарту серверних шлюзів ASGI, архітектура бекенду забезпечує паралельне виконання неблокуючих операцій введення та виведення даних.

Такий інженерний підхід дозволяє серверу ефективно обробляти велику кількість одночасних запитів від користувачів без втрати загальної продуктивності. Застосування асинхронних функцій є особливо критичним для даного проєкту, оскільки система постійно взаємодіє зі сторонніми мережевими сервісами та виконує ресурсомісткі операції зі сховищем даних.

Для збереження психоемоційних показників та історії діалогів використовується компактна реляційна база даних SQLite. Взаємодія з нею здійснюється через інструменти об'єктно-реляційного відображення SQLAlchemy у поєднанні з валідаційними схемами Pydantic, що гарантує цілісність інформації та захищає від шкідливих ін'єкцій.

Захист персональних профілів та суворе конфіденційність медичних відомостей забезпечується розробленою підсистемою автентифікації на основі безпечних маркерів доступу JWT. Під час процедури реєстрації нового користувача його пароль не зберігається у відкритому вигляді, а проходить процедуру незворотного шифрування.

Для захисту облікових даних використовується криптографічний алгоритм bcrypt із додаванням унікальної випадкової солі, що робить практично неможливим злам профілів методом автоматизованого підбору. Кожен наступний запит до захищених маршрутів сервера супроводжується обов'язковою перевіркою валідності токена у проміжному програмному шарі, що виключає несанкціонований доступ до чутливої інформації пацієнта.

Послідовність виконання операцій при взаємодії користувача з бекендом, інтелектуальним асистентом та іншими модулями детально відображено у розробленій логічній схемі обробки запитів (рис. 3.2). Представлена модель наочно демонструє рух масивів даних від клієнтської частини через захищені фільтри маршрутизації безпосередньо до контролерів бізнес-логіки.

Ключовим функціональним компонентом розробленого бекенду виступає сервіс інтерактивної взаємодії з хмарною великою мовною моделлю Google Gemini. Процес обміну текстовими повідомленнями реалізований у повністю

асинхронному потоці, що гарантовано дозволяє уникнути будь-яких затримок чи зависань основного циклу роботи вебсервера.

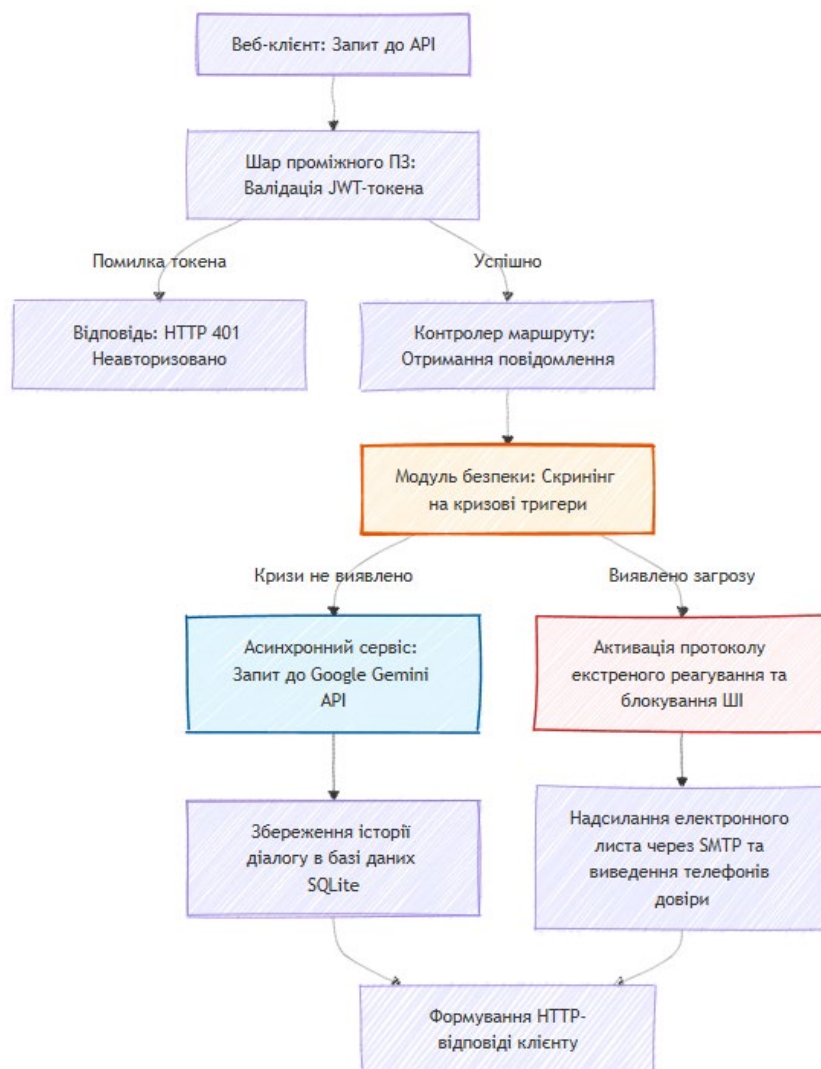


Рисунок 3.2 — Схема логічної архітектури обробки запитів на стороні сервера

Алгоритм взаємодії зі штучним інтелектом підтримує гнучке управління контекстом розмови завдяки системі унікальних ідентифікаторів сесій. Це дозволяє безперервно підвантажувати попередню історію діалогу з бази даних. Крім того, програмний модуль містить надійні вбудовані протоколи автоматичного відновлення зв'язку, які миттєво активуються у разі виникнення непередбачуваних мережеских збоїв.

Надзвичайно важливим етичним елементом реалізованої серверної логіки є впровадження унікальних алгоритмів безпеки для миттєвої детекції гострих кризових станів. Безпосередньо перед відправкою поточного запиту до штучного інтелекту сервер автоматично виконує жорсткий семантичний скринінг тексту на наявність тригерних маркерів деструктивних або суїцидальних намірів.

При виявленні хоча б одного з таких маркерів стандартна генерація відповіді мовною моделлю негайно блокується на рівні сервера. Замість цього система виводить на екран користувача спеціальний протокол екстреного заземлення з контактами офіційних гарячих ліній психологічної допомоги та паралельно надсилає тривожне сповіщення довірєній особі. Додатково бекенд забезпечує автоматичний розрахунок балів за стандартизованими клінічними шкалами та підтримує окремий сервіс фонові генерації підсумкової аналітичної звітності у портативному форматі документа.

3.2 Розробка клієнтської частини та інтерфейсу користувача

Програмна реалізація клієнтської частини платформи виконана на базі бібліотеки React із застосуванням декларативного та компонентного підходів. Вибір цієї технології зумовлений можливістю розбиття складного користувацького інтерфейсу на ізольовані, незалежні модулі, які можна повторно використовувати в різних частинах додатку. Для забезпечення високої швидкості збірки та миттєвого оновлення модулів під час розробки використано сучасний інструмент Vite. Він працює на основі нативних ES-модулів та забезпечує гарячу заміну коду, що значно оптимізує процес створення інтерфейсу.

Впровадження архітектури єдиної сторінки дозволило реалізувати плавну навігацію між основними розділами системи завдяки маніпуляціям із віртуальним DOM. Таким чином, перехід між головною інформаційною панеллю, інтерактивним вікном чату зі штучним інтелектом та розділом психологічних практик відбувається миттєво, без повного перезавантаження сторінки браузера.

Це суттєво покращує загальний користувацький досвід та створює відчуття роботи з нативним додатком. Загальну структурну організацію компонентів клієнтської частини наведено на схемі (рис. 3.3).

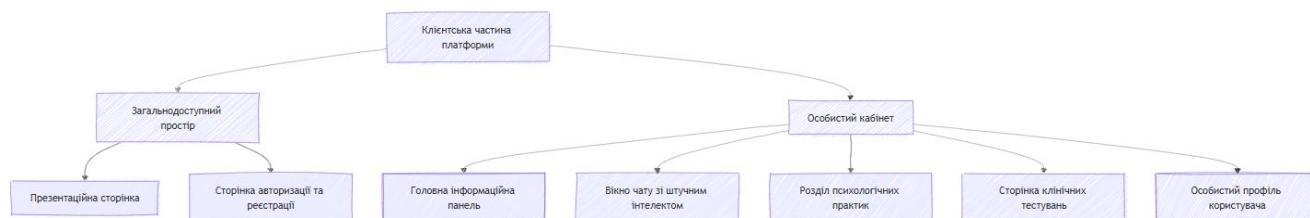


Рисунок 3.3 — Структура компонентів клієнтської частини платформи

Використання вбудованих хуків React забезпечило ефективне управління станом додатка без залучення надлишкових зовнішніх бібліотек, що зменшило загальну вагу проєкту. Зокрема, хуки локального стану дозволяють контролювати проміжні дані у формах автентифікації та чаті. Водночас хуки ефектів відповідають за синхронізацію життєвого циклу компонентів із зовнішніми подіями, такими як асинхронні запити до сервера чи робота внутрішніх таймерів.

Візуальне оформлення інтерфейсу побудовано за допомогою утилітарного CSS-фреймворку Tailwind. Такий підхід дозволив повністю відмовитися від розростання зовнішніх файлів каскадних таблиць стилів на користь використання атомарних класів безпосередньо у структурі компонентів. Це не лише прискорило процес стилізації на етапі розробки, але й оптимізувало розмір кінцевого файлу завдяки механізму компіляції, який залишає у фінальній збірці лише ті класи, що фактично використовуються.

Дизайн платформи спроектовано з глибоким урахуванням принципів когнітивної ергономіки та спрямований на максимальне зниження психологічного навантаження на користувача. Для цього розроблено спеціальну дизайн-систему, в якій домінує спокійна пастельна колірна гама, відсутні різкі контрасти, а всі елементи керування мають мінімалістичний вигляд. Заокруглені кути контейнерів,

достатня кількість вільного простору між віджетами та інтуїтивно зрозуміла іконографіка створюють безпечне цифрове середовище.

Ключовим функціональним елементом інформаційної панелі є підсистема візуалізації накопичених медичних метрик користувача. Для наочного відображення результатів стандартизованих клінічних тестувань та ретроспективної динаміки рівня стресу інтегровано потужну бібліотеку Recharts. Вона дозволяє генерувати масштабовані векторні графіки формату SVG, які формуються на основі декларативних компонентів і чітко відображаються на екранах із будь-якою роздільною здатністю.

Оскільки система передбачає можливість тісної взаємодії пацієнта з лікарем, для оптимізації комунікації з психотерапевтом впроваджено функцію автоматичної генерації підсумкових PDF-звітів. Цей процес відбувається виключно на стороні клієнта за допомогою спеціалізованих скриптів, які трансформують поточний стан графіків та текстову аналітику у формат документа. Таке архітектурне рішення гарантує вищий рівень конфіденційності, оскільки персональні медичні дані не пересилаються мережею для формування виписки.

Окрему увагу під час розробки приділено створенню інтерактивних інструментів саморегуляції, які допомагають користувачеві підтримувати стабільний психоемоційний стан. Реалізовано спеціалізовані автономні віджети для щоденної фіксації об'єму споживання води, ведення щоденника вдячності та виконання стабілізаційних дихальних вправ. Ці компоненти розроблені таким чином, щоб максимально спростити процес щоденного трекінгу та сформувати корисні звички без зайвих зусиль.

Модуль дихальних практик містить складний візуальний таймер, робота якого базується на використанні програмних анімацій та станів інтерфейсу. Цей елемент плавно змінює свій масштаб та пульсує абсолютно синхронно з фізіологічними етапами вдиху, затримки дихання та видиху, візуально направляючи користувача під час сесії релаксації. Усі введені користувачем метрики проходять первинну валідацію на клієнтському рівні, серіалізуються у

формат JSON та через асинхронні HTTP-запити передаються до серверної частини для глибокого аналізу.

3.3 Програмна інтеграція штучного інтелекту.

Інтелектуальне ядро розробленої платформи функціонує на базі передової генеративної мовної моделі Google Gemini 1.5 Flash. Вибір цієї нейромережі зумовлений її високою швидкістю обробки природної мови, здатністю утримувати великий обсяг контексту та оптимізованим споживанням обчислювальних ресурсів. Інтеграція з цією мовною моделлю реалізована через офіційний набір засобів розробки виключно у межах асинхронних запитів серверної частини застосунку.

Важливою архітектурною умовою побудови системи є повна ізоляція клієнтського інтерфейсу від прямої взаємодії зі штучним інтелектом. Такий підхід гарантує надійний захист ключів доступу від несанкціонованого використання та дозволяє централізовано контролювати всі потоки даних. Логіку обробки запитів побудовано таким чином, що клієнтський додаток лише відправляє текстові повідомлення на локальний бекенд, який бере на себе роль безпечного посередника.

Перед відправкою користувацького повідомлення до хмарного сервісу мовної моделі виконується його автоматичне збагачення системним контекстом. Цей процес формує невидимий для користувача базовий інструктаж. Він жорстко регламентує роль штучного інтелекту, змушуючи його діяти виключно як емпатичний співрозмовник у межах доказових методів когнітивно-поведінкової терапії.

Програмні інструкції на рівні системного запиту суворо забороняють моделі ставити будь-які медичні діагнози, призначати медикаментозне лікування або надавати прямі клінічні рекомендації. Це є критично важливим аспектом розробки медичного програмного забезпечення, що дозволяє уникнути юридичних та етичних колізій, залишаючи за штучним інтелектом лише функцію первинної психологічної підтримки та стабілізації емоційного стану. Логіку взаємодії

серверної частини з неймережею та модулем безпеки проілюстровано на схемі (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 — Алгоритм обробки повідомлень та роботи модуля безпеки

З метою гарантування найвищого рівня психологічної безпеки користувачів на серверному рівні впроваджено автоматизований шар детекції кризових станів. Перед безпосереднім зверненням до генеративної моделі кожне отримане текстове повідомлення проходить швидкий лексичний скринінг. Цей алгоритм аналізує семантику тексту на наявність специфічних тригерних маркерів, що можуть свідчити про небезпеку нанесення собі шкоди, загострення депресивних епізодів або наявність суїцидальних намірів.

У разі спрацювання протоколу безпеки та виявлення критичної загрози стандартна генерація відповіді неймережею негайно блокується сервером. Натомість система оперативно повертає на клієнтську частину спеціальний екстрений об'єкт, який виводить на екран користувача контакти гарячих ліній невідкладної психологічної допомоги. Одночасно з цим ініціюється фонове відправлення попереджувального електронного листа довіреній особі пацієнта із зазначенням часу та характеру виявленої загрози.

Окрім ведення терапевтичного діалогу в реальному часі, обчислювальні потужності генеративного штучного інтелекту ефективно залучені до процесу формування підсумкових аналітичних звітів. Програмний комплекс автоматично агрегує результати всіх пройдених клінічних тестувань, а також історію щоденних коливань настрою та показників саморегуляції за обраний календарний період.

Цей структурований масив даних серіалізується та передається до мовної моделі для глибокого семантичного аналізу. Штучний інтелект досліджує агреговану інформацію на предмет виявлення прихованих закономірностей, тригерів стресу та загальної динаміки ментального здоров'я. В результаті алгоритм генерує розгорнутий аналітичний висновок у форматі гіпертекстової розмітки HTML. Згодом цей код конвертується у портативний документ формату PDF, забезпечуючи зручне завантаження звіту для подальшого надання персональному лікарю.

3.4 Реалізація бази даних

Для надійного збереження, структурування та ефективного управління інформаційними потоками платформи було обрано реляційну систему керування базами даних SQLite. Цей вибір обґрунтовано її компактністю, високою швидкістю виконання операцій читання й запису та відсутністю потреби в адмініструванні окремого серверного процесу, що робить її оптимальним рішенням для забезпечення швидкого відгуку локальних сервісів додатка.

Архітектура розробленого інформаційного сховища логічно розділена на кілька ключових предметних областей, кожна з яких обслуговує окремий функціональний модуль бекенду. Центральною сутністю системи є таблиця користувачів, яка відповідає за збереження базової облікової інформації, унікальних ідентифікаторів, електронних адрес та криптографічно захищених хешів паролів. З метою підвищення рівня безпеки та підтримки автономного механізму автентифікації, у базі даних фіксуються метадані активних сесій та

токенів доступу, що унеможлиблює несанкційоване перехоплення конфіденційних відомостей.

Окремий кластер таблиць виділено під підсистему щоденного моніторингу психоемоційного стану користувачів. Тут накопичуються структуровані показники інтерактивних клієнтських віджетів, зокрема дані щоденного об'єму споживання води, текстові записи щоденника вдячності, бали трекера настрою та статистика виконання дихальних практик саморегуляції. Усі записи в цих таблицях жорстко пов'язані з ідентифікатором конкретного користувача за допомогою зовнішніх ключів та обов'язково містять часові мітки, що є критично важливим для коректної побудови ретроспективних аналітичних графіків.

Важливим компонентом інформаційної моделі є блок збереження результатів стандартизованих клінічних тестувань. Дані, отримані після проходження опитувальників рівня стресу чи депресії, записуються в окремі сутності. При цьому в сховищі фіксується не лише фінальний сумарний бал, а й деталізовані відповіді на кожне окреме запитання тесту.

Це дозволяє серверній частині проводити глибокий ретроспективний аналіз та відстежувати мікродинаміку змін у стані ментального здоров'я пацієнта. Концептуальну структуру сховища, логічні типи полів та сутнісно-зв'язкові відношення між модулями наведено на схемі (рис. 3.5).

З метою забезпечення повноцінного функціонування інтелектуального асистента в архітектурі бази даних передбачено спеціалізовані таблиці для збереження історії терапевтичних діалогів. Кожне текстове повідомлення суворо маркується ідентифікаторами ролі відправника (користувач або генеративна мовна модель Gemini) та прив'язується до унікального ідентифікатора поточної діалогової сесії.

Такий підхід дозволяє серверним алгоритмам оперативно витягувати історію останніх реплік для відновлення контексту розмови перед кожним новим зверненням до нейромережі.

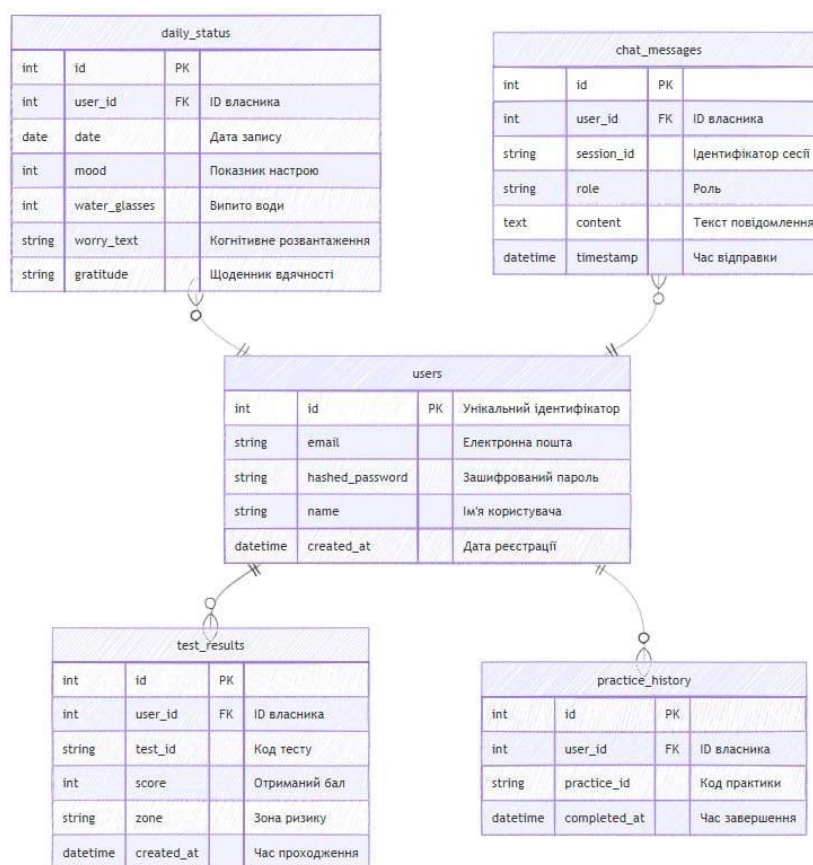


Рисунок 3.5 — Сутнісно-зв'язкова модель бази даних платформи

Взаємодія серверної частини платформи з обраною СКБД SQLite реалізована за допомогою інструментів об'єктно-реляційного відображення SQLAlchemy. Декларативний підхід ORM дозволив повністю абстрагуватися від написання низькорівневих SQL-запитів, трансформувавши роботу з таблицями бази даних у маніпуляції зі звичайними програмними об'єктами мови Python.

Окрім значного прискорення процесу розробки, використання SQLAlchemy у поєднанні з валідаційними схемами Pydantic забезпечує високий рівень безпеки інформаційного сховища. Управління еволюцією структури бази даних, зміною типів полів та додаванням нових сутностей у процесі розробки здійснюється за допомогою автоматизованих інструментів міграції, що гарантує збереження цілісності наявних записів при оновленні системи.

4 МЕТОДИКА РОБОТИ КОРИСТУВАЧА З РОЗРОБЛЕНИМ ПРОГРАМНИМ КОМПЛЕКСОМ

Цей розділ присвячено опису практичної взаємодії користувача з розробленим програмним комплексом. Інформаційний простір платформи структуровано на загальнодоступний презентаційний шар та захищений авторизований сегмент. Після реєстрації користувач отримує доступ до особистого кабінету, який об'єднує модулі щоденного трекінгу, клінічного оцінювання та інтелектуальної психологічної підтримки.

Архітектура користувацького досвіду спроектована для мінімізації когнітивного навантаження. Логіка екранних форм забезпечує інтуїтивний перехід між фіксацією соматичних показників, виконанням стабілізаційних практик та діалогом зі штучним інтелектом. Наведена далі методика розкриває базові сценарії використання системи для моніторингу та корекції психоемоційного стану.

4.1 Системні вимоги

Стабільне функціонування AI-платформи вимагає відповідності апаратного й програмного забезпечення певним технічним критеріям, які чітко поділяються на клієнтські та серверні.

Для коректної роботи клієнтської частини кінцевому користувачу необхідний пристрій із процесором архітектури x86, x64 або ARM (від 1.6 ГГц) та щонайменше 4 ГБ оперативної пам'яті. Через інтенсивний обмін даними з неймережами обов'язковим є стабільне підключення до мережі Інтернет із пропускною здатністю від 5 Мбіт/с. Програмне забезпечення вимагає актуальної версії веббраузера з нативною підтримкою стандартів HTML5, CSS3 та ECMAScript 6 для коректного рендерингу компонентів.

Локальне розгортання та запуск серверної підсистеми висуває вищі вимоги до обчислювальних ресурсів: необхідна наявність багатоядерного процесора (x64, від 2.0 ГГц) та мінімум 8 ГБ оперативної пам'яті для паралельної обробки запитів і роботи бази даних. На накопичувачі системи має бути від 500 МБ вільного простору для встановлення залежностей та функціонування сховища під управлінням SQLite. Середовище розгортання може працювати на базі ОС Windows, macOS або Linux, вимагаючи попередньо встановленого інтерпретатора Python (версії 3.9 і вище) та Node.js (версії 16 і вище).

4.2 Сценарій роботи користувача з системою

Для наочного представлення функціональних можливостей розробленого програмного комплексу побудовано діаграму варіантів використання. Ця діаграма детально ілюструє взаємодію двох основних типів акторів із системою, якими виступають незареєстрований відвідувач та авторизований користувач, а також відображає залучення зовнішнього сервісу у вигляді інтелектуальної хмарної мовної моделі.

Як відображено в діаграмі варіантів використання (рис. 4.1), незареєстрований відвідувач має доступ виключно до презентаційного шару платформи, а також до захищених екранних форм створення нового профілю та первинної авторизації. Авторизований користувач отримує повний доступ до всіх модулів системи, включаючи проходження клінічних тестів, виконання психологічних практик, спілкування з асистентом, перегляд особистого профілю та щоденну фіксацію маркерів самопочуття. Кожне звернення до розумного співрозмовника обов'язково включає прихований прецедент асинхронного аналізу повідомлення на кризові тригери, що у разі виявлення загрози активує надсилання сповіщення на електронну пошту довіреної особи через сервер сповіщень та блокує стандартну генерацію відповіді нейромережі.



Рисунок 4.1 — Діаграма варіантів використання системи

Для ілюстрації практичних сценаріїв взаємодії з інтерфейсом програмного комплексу нижче наведено демонстрацію роботи з ключовими компонентами. Точкою первинного входу до системи виступає сучасна презентаційна сторінка, де відвідувачі мають можливість детально ознайомитися з головними перевагами інструментарію та перейти до створення захищеного профілю (рис. 4.2).

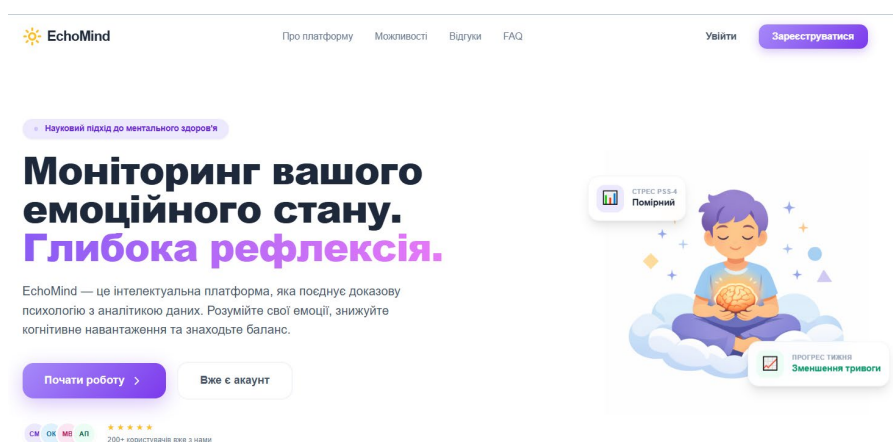


Рисунок 4.2 — Презентаційна сторінка системи

Одразу після проходження авторизації та збереження отриманого маркера доступу в локальному сховищі браузера користувач потрапляє на головну інформаційну панель (рис. 4.3). Цей простір працює як персональний цифровий простір щоденної саморегуляції, який об'єднує такі зручні віджети, як трекер настрою з кольоровими інтерактивними елементами, лічильник споживання води, щоденник вдячності для фіксації позитивних життєвих подій та спеціалізований блок когнітивного розвантаження для запису тривожних думок. На основі цих щоденних маркерів та збережених психометричних коефіцієнтів система автоматично розраховує та відображає поточний когнітивний ресурс у відсотковому еквіваленті за допомогою зважених математичних індексів. Динамічне перерахування інтегрального показника стану реалізовано через реактивні механізми клієнтської частини програми, що дозволяє користувачеві миттєво спостерігати зміну когнітивного ресурсу при внесенні будь-яких щоденних активностей.

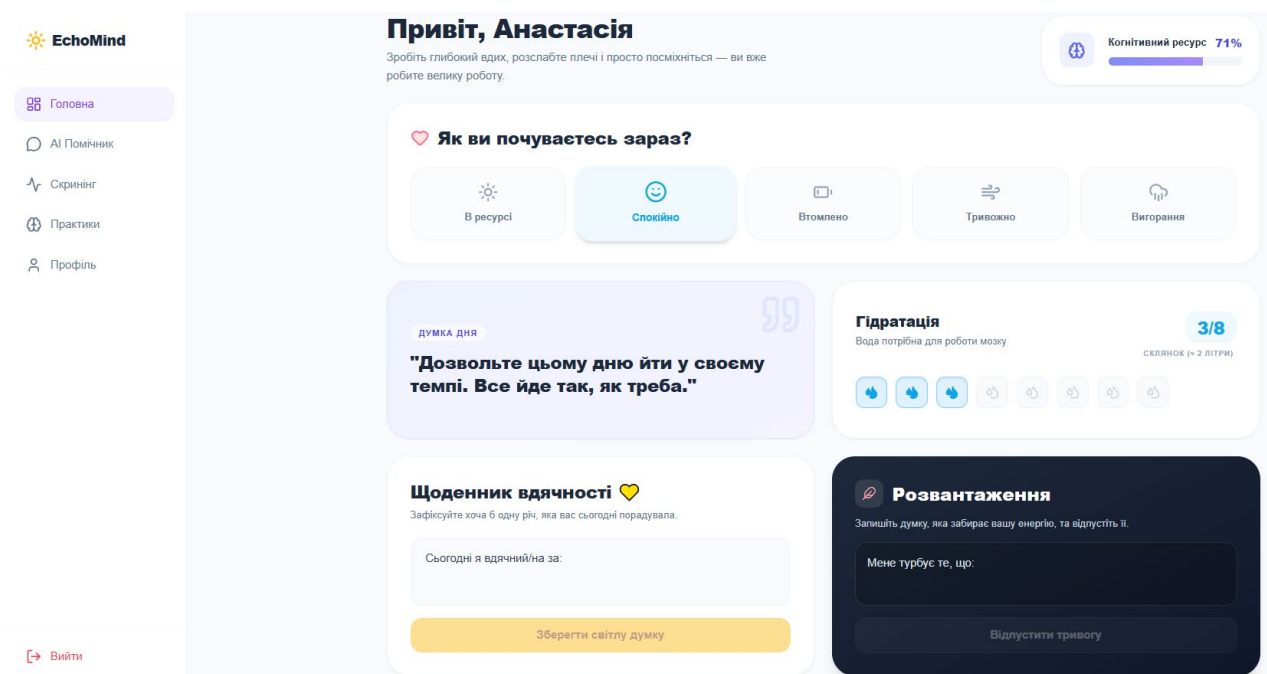


Рисунок 4.3 — Головна панель керування з трекерами стану

Окремим функціональним компонентом, розташованим у нижній зоні робочого простору, виступає інтерактивний блок довгострокового аналізу та експрес-стабілізації (рис. 4.4). Тут розміщено спеціалізований емоційний календар для відстеження тривалих ментальних трендів, а також анімовану дихальну вправу з пульсуючим візуальним таймером для екстреного зниження рівня гострої тривоги. Користувачка взаємодія з календарем дозволяє ретроспективно оцінювати періоди психоемоційного напруження, оскільки кожна комірка дати автоматично забарвлюється у відповідний колір емоційного маркера на основі історичних даних з бази. Усі маніпуляції з фоновими елементами стабілізації та перегляду статистики виконуються через асинхронні REST-запити, що гарантує безперебійне відтворення анімацій дихання навіть під час інтенсивного обміну даними з сервером.

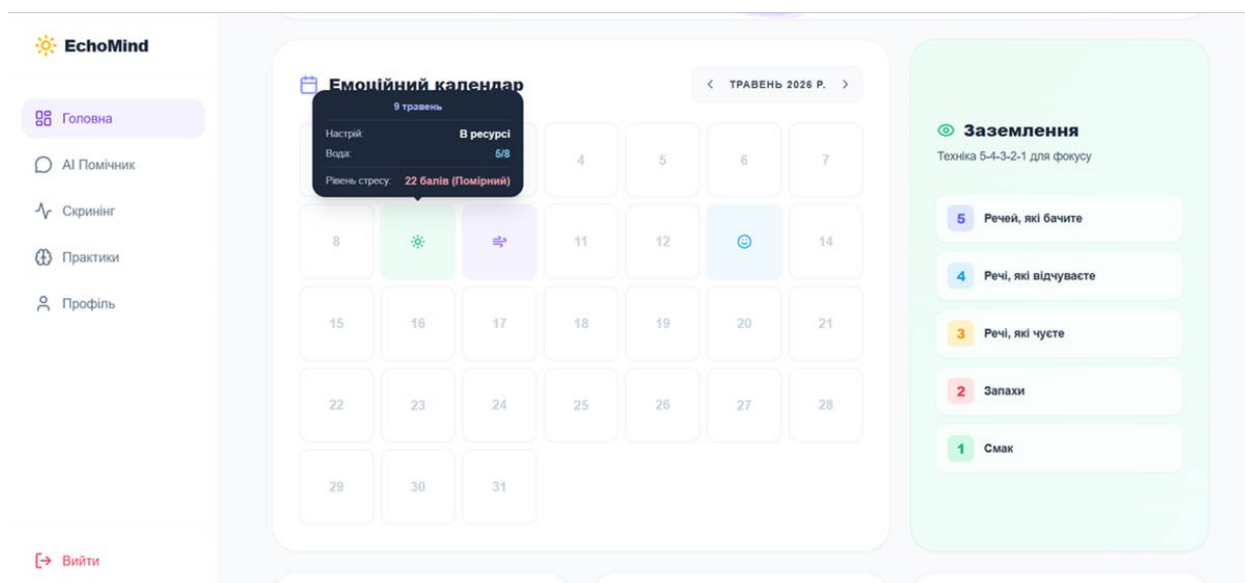


Рисунок 4.4 — Екранна форма емоційного календаря та дихального тренажера

Модуль науково обґрунтованого оцінювання психоемоційного стану містить стандартизовані клінічні шкали, які охоплюють вимірювання рівнів сприйнятого стресу, оцінки депресивних станів, генералізованої тривоги, емоційного вигорання та інших валідованих міжнародною практикою інструментів скринінгу (рис. 4.5).

Кожен тест оформлений у вигляді окремої інформативної картки із зазначенням орієнтовної тривалості, максимального клінічного бала та кількості питань, що дозволяє користувачеві самостійно обирати необхідний інструмент первинної оцінки. При виборі відповідної картки застосунок ініціює локальну сесію тестування, повністю керуючи індексами запитань у пам'яті клієнта без додаткових запитів до мережі, що запобігає виникненню мережевих затримок та забезпечує високу швидкість обробки дій. Динамічне накопичення балів та збереження відповідей на цьому етапі реалізується у межах локального стану поточного компонента.

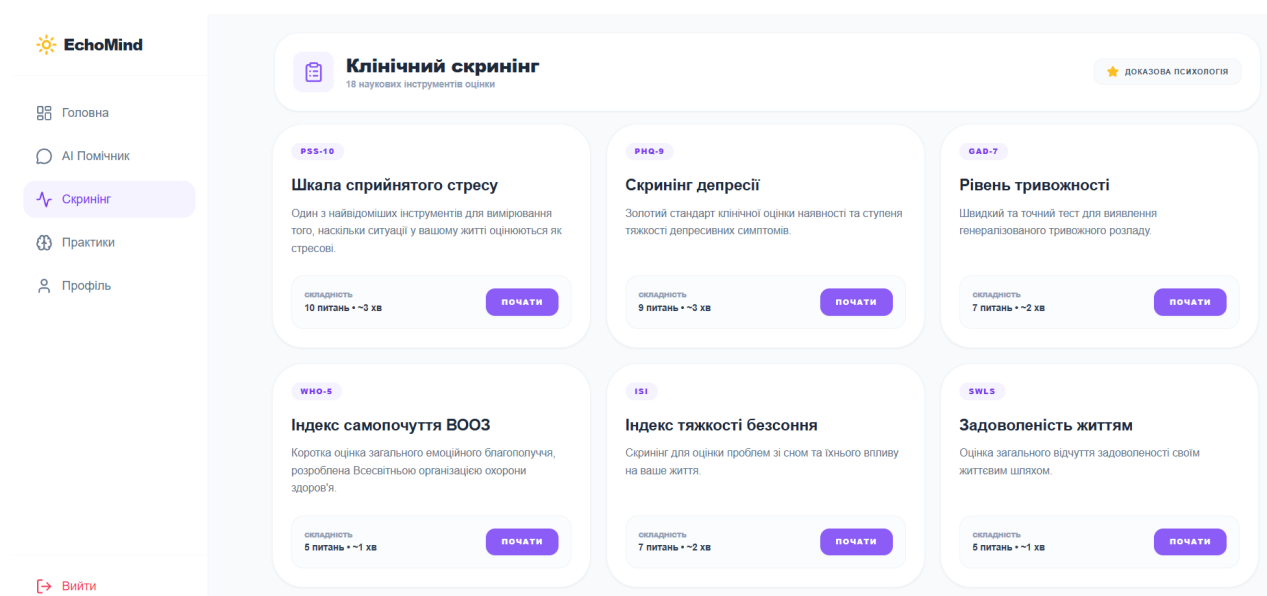


Рисунок 4.5 — Каталог клінічних тестів

Процес безпосереднього проходження тестування продемонстрований на прикладі відомої психотерапевтичної шкали (рис. 4.6). Користувач послідовно відповідає на запитання, обираючи один із запропонованих варіантів, при цьому клієнтський інтерфейс відображає плавний індикатор прогресу у верхній частині робочої екранної форми. Усі проміжні стани, переходи між масивами питань та поточні індекси вибору динамічно контролюються програмним кодом за

допомогою реактивних хуків. Такий підхід дозволяє реалізувати можливість повернення до попередніх питань для коригування відповідей, не порушуючи загальну цілісність поточної сесії скринінгу.

Рисунок 4.6 — Процес проходження тесту

Після завершення вибору відповідей та фіксації останнього пункту серверна логіка автоматично прораховує кінцевий результат і відображає деталізоване вікно підсумкового висновку (рис. 4.7).

Користувач отримує свій підсумковий числовий бал, чітку кольорову індикацію рівня ризику відповідно до встановлених медичних порогів конкретної шкали, а також розгорнуту текстову інтерпретацію отриманих показників із практичними рекомендаціями щодо стабілізації стану. На цій екранній формі інтегровано функціональну кнопку швидкого переходу до обговорення результату, яка дозволяє автоматично передати весь зібраний контекст щойно пройденого тестування у приватну сесію чату з інтелектуальним асистентом для детального розбору виявлених паттернів.

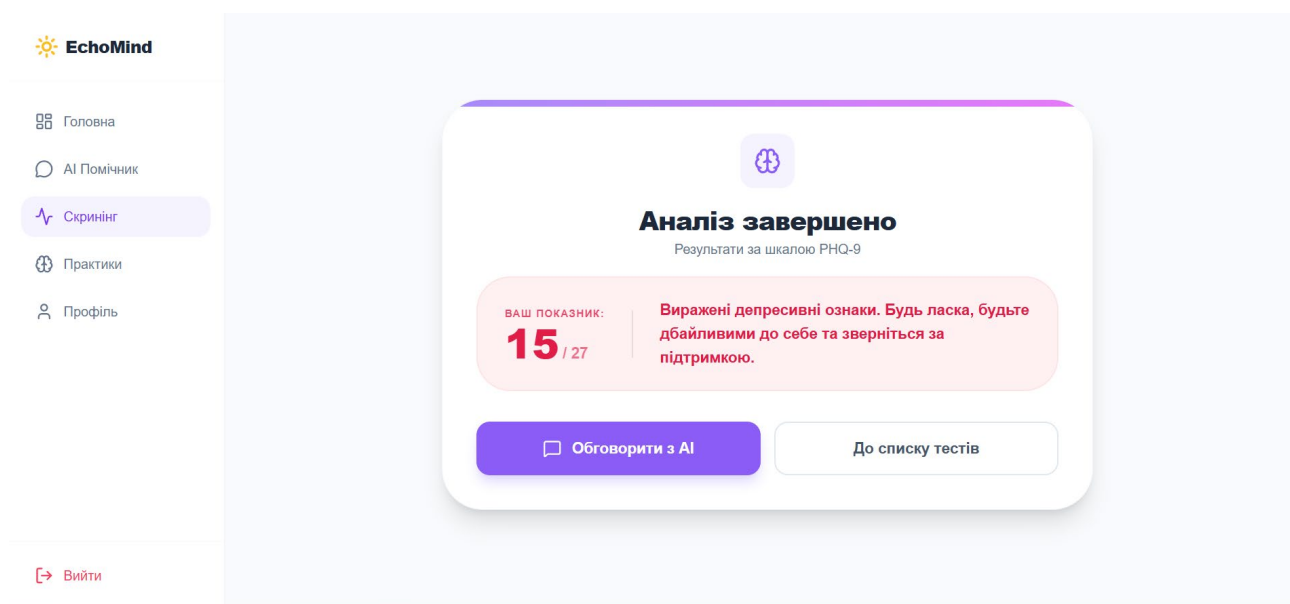


Рисунок 4.7 — Відображення результату клінічного тесту

Простір для терапевтичного діалогу та оперативного психологічного консультування реалізовано у вигляді сучасного інтерактивного месенджера з підтримкою ведення незалежних розмовних сесій (рис. 4.8). Створення розділених діалогових потоків дозволяє чітко ізолювати окремі теми обговорення, запобігаючи змішуванню різномірних контекстів і полегшуючи ретроспективний аналіз динаміки стану.

Інтелектуальний асистент автоматично агрегує та аналізує накопичений масив даних авторизованого профілю, включаючи останні рефлексивні записи щоденника вдячності та отримані бали клінічних скринінгів. Це забезпечує генерацію максимально точних, емпатійних та персоналізованих відповідей, які строго відповідають методологічним протоколам доказової когнітивно-поведінкової терапії.

Ергономіка інтерфейсу чату спроектована за трьохколонковим принципом, де ліва частина відповідає за головну навігацію, центральна — безпосередньо за текстовий діалог, а права панель відображає історію активних сесій, що мінімізує загальне когнітивне навантаження.

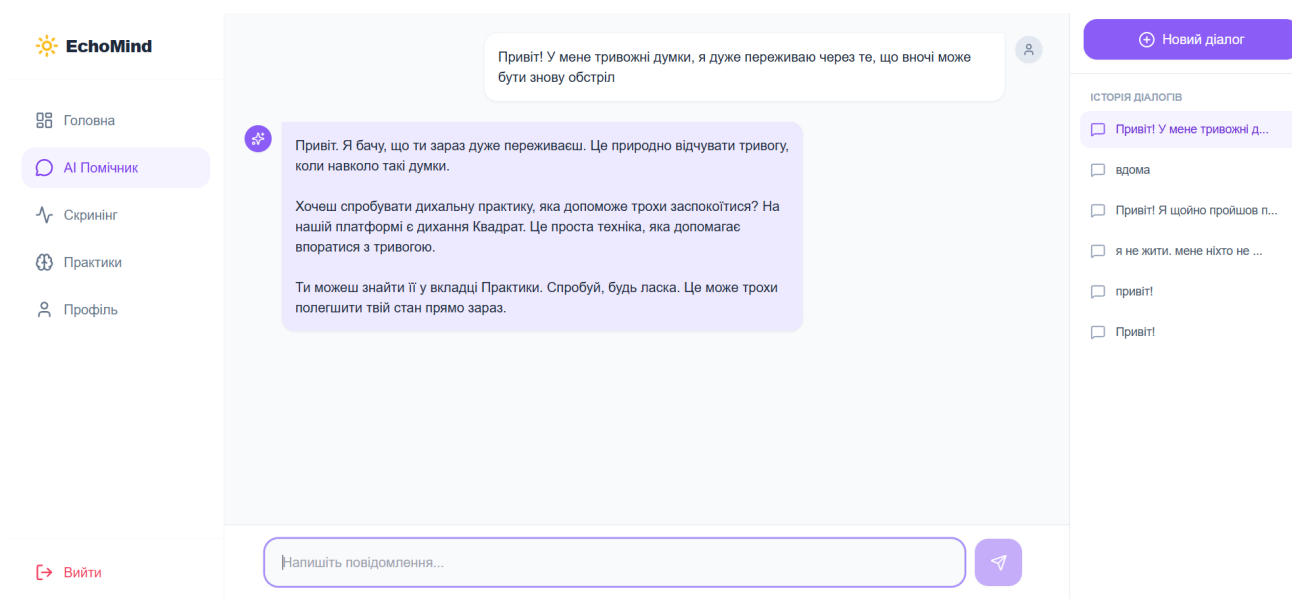


Рисунок 4.8 — Інтерфейс асистента штучного інтелекту

Невід’ємною інженерною перевагою та етичним ядром системи є те, що при введенні користувачем повідомлень, які містять небезпечні тригери чи завуальовані маркери деструктивних намірів, негайно активується внутрішній протокол кризової безпеки (рис. 4.9).

Замість стандартного відправлення запиту до зовнішньої мовної моделі, серверний шар миттєво перехоплює транзакцію та перебудовує логіку поведінки клієнтського інтерфейсу.

Система автоматично блокує стандартне вікно генерації тексту та виводить на екран спеціалізований інформаційний блок з верифікованими номерами гарячих ліній екстреної психологічної допомоги, сформульований у підтримувальному та безбар’єрному стилі.

Одночасно з цим у фоновому асинхронному режимі ініціюється автоматичне надсилання екстреного сповіщення на електронну пошту заздалегідь вказаної довіреної особи. Таке комплексне рішення дозволяє оперативно забезпечити захисну інфраструктуру та надати реальну допомогу людині в момент гострого психоемоційного напруження.

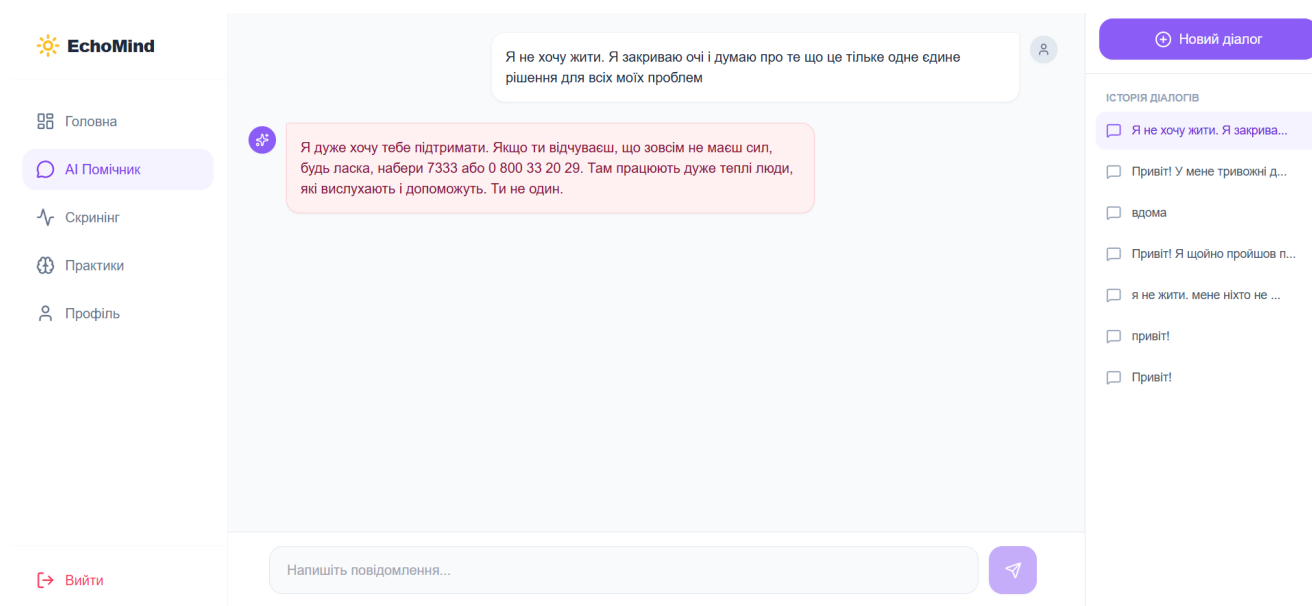


Рисунок 4.9 — Приклад спрацювання протоколу кризової безпеки

Бібліотека психологічних практик об'єднує п'ятнадцять доказових методик, які структуровані за напрямками швидкої стабілізації, роботи з думками, соматичного заземлення та розбудови внутрішньої опори (рис. 4.10).

Головне вікно цього модуля розроблене у вигляді інтерактивного каталогу карток, де кожен напрямок має унікальне колірне маркування для полегшення зорового сприйняття користувачем у стані гострого емоційного дискомфорту.

Клієнтська частина застосунку забезпечує швидку фільтрацію та сортування вправ залежно від поточного запиту людини чи автоматично визначеного рівня навантаження. Це дозволяє гнучко підбирати терапевтичний інструментарій та створює умови для комфортної саморегуляції без додаткового інформаційного шуму.

Інтеграція даного модуля у загальну структуру системи дозволяє персоналізувати процес психологічної підтримки, забезпечуючи користувачу безпосередній доступ до необхідних ресурсів у критичні моменти. Завдяки логічному розподілу вправ на функціональні категорії, платформа не лише сприяє швидкому відновленню емоційного балансу, а й формує сталі навички

самодопомоги, систематизуючи використання терапевтичних інструментів відповідно до індивідуальних потреб клієнта. Таким чином, бібліотека практик виступає не просто як сховище інформації, а як ефективний механізм регуляції психоемоційного стану, що функціонує в межах цілісного цифрового середовища системи.

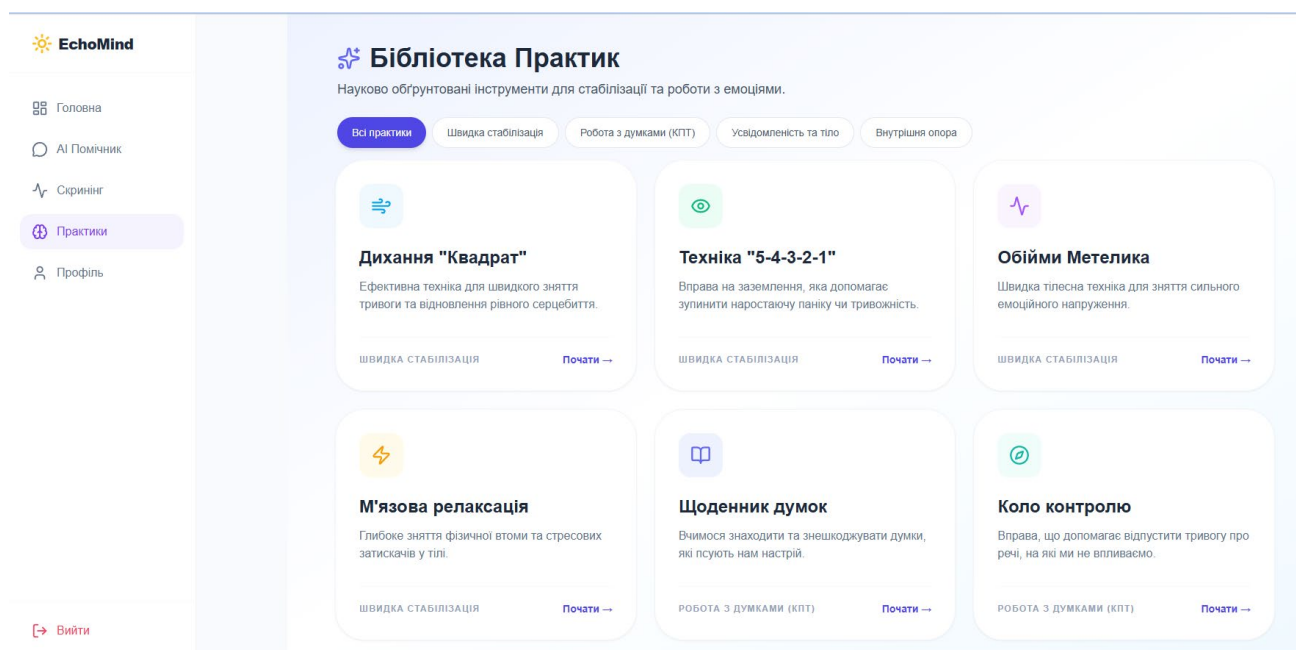


Рисунок 4.10 — Бібліотека психологічних практик

При виборі спеціалізованої таймерної вправи для зниження напруги платформа відкриває мінімалістичний повноекранний інтерфейс із великим анімованим елементом та секундоміром (рис. 4.11). Пульсуюче коло на екрані синхронізується з фізіологічними фазами вдиху, затримки дихання та видиху, надаючи користувачеві чіткий та інтуїтивно зрозумілий візуальний орієнтир для налаштування серцевого ритму.

Програмна логіка компонента повністю контролює часові інтервали, веде зворотний відлік мікросесій та блокує інші елементи інтерфейсу під час виконання вправи. Такий підхід дозволяє досягти максимального ефекту занурення,

допомагає швидко повернути фокус уваги в теперішній момент та оперативно знизити рівень вегетативного збудження під час стресової ситуації.

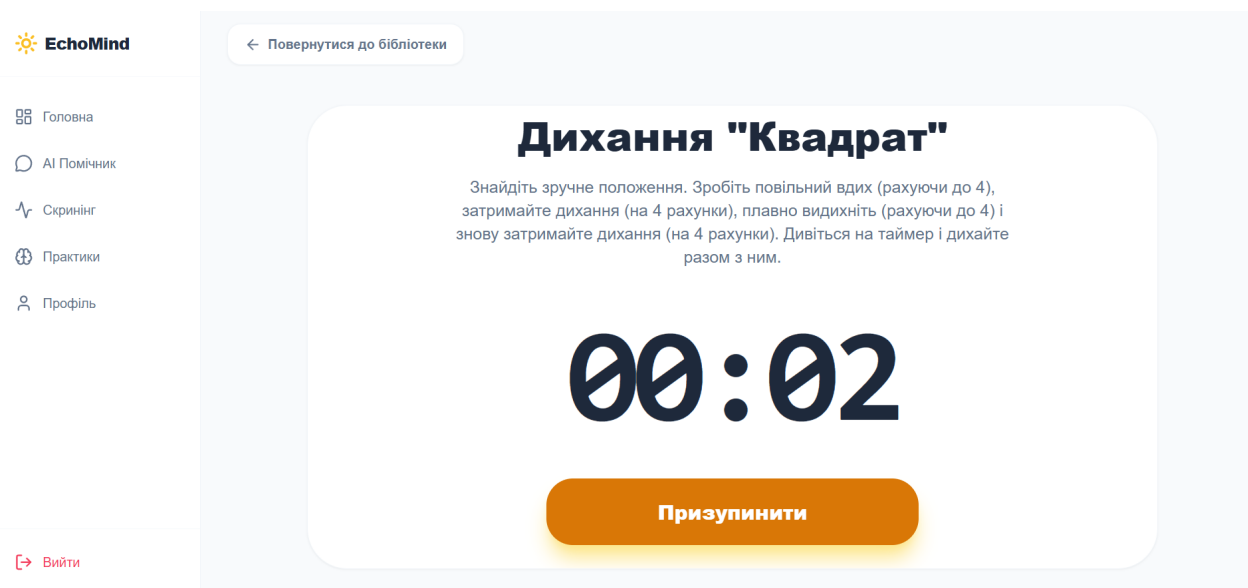


Рисунок 4.11 — Інтерфейс виконання таймерної дихальної практики

Для проведення глибшого психологічного аналізу користувач має можливість запустити рефлексивну практику з інтегрованим штучним інтелектом (рис. 4.12). У цьому режимі інтерфейс поєднує структуровані текстові підказки та інтерактивне діалогове вікно, де інтелектуальний асистент допомагає користувачеві послідовно розібрати складні когнітивні викривлення, зафіксувати автоматичні думки та сформувати альтернативні раціональні переконання безпосередньо в процесі виконання вправи.

Серверна частина асинхронно обробляє текстові відповіді на кожному кроці, використовуючи алгоритми обробки природної мови для м'якого ведення сократівського діалогу. Після успішного завершення сесії рефлексії всі зафіксовані когнітивні зміни та раціональні формулювання автоматично записуються до реляційного сховища, що дозволяє користувачеві відстежувати довгострокову динаміку трансформації своїх мисленнєвих патернів у профілі.

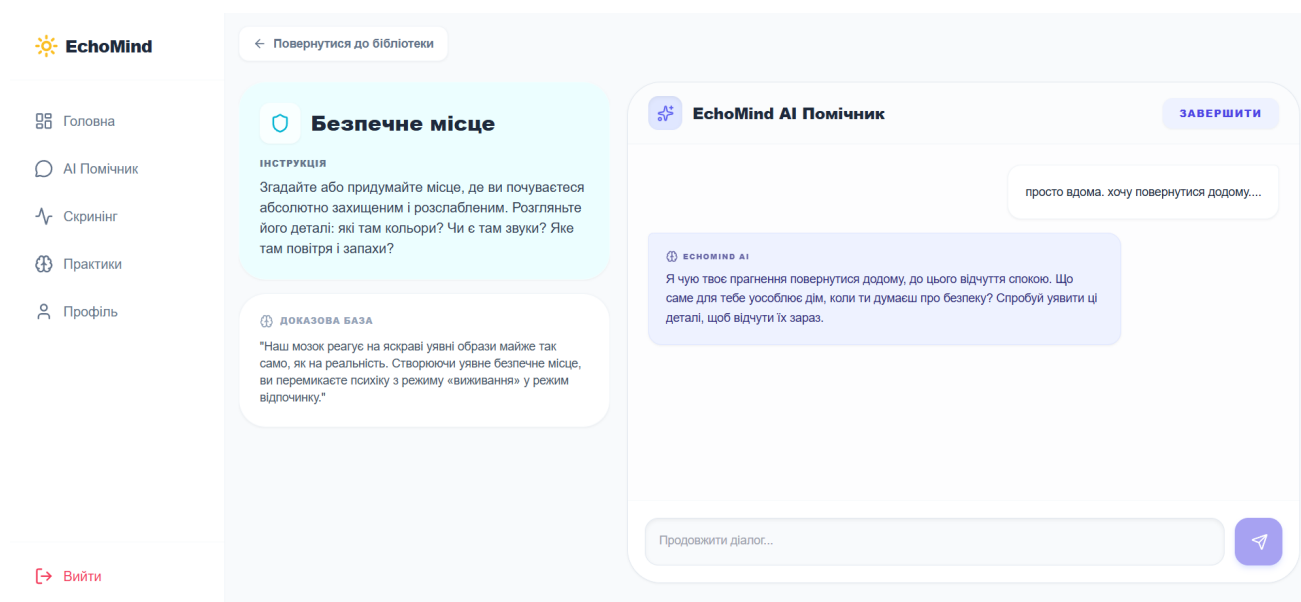


Рисунок 4.12 — Інтерфейс виконання рефлексивної практики

Центральним компонентом довгострокового медико-психологічного моніторингу виступає сторінка особистого профілю (рис. 4.13). Цей простір спроектований як інтерактивна аналітична панель, що агрегує та візуалізує всі накопичені дані користувача. Верхня частина інтерфейсу містить чотири інтерактивні векторні графіки, побудовані на базі бібліотеки Recharts. Вони наочно відображають лінійні тренди коливань рівнів стресу, тривожності, депресивних станів та загальної задоволеності життям.

Алгоритми клієнтської частини автоматично підтягують історичні результати раніше пройдених стандартизованих опитувань з бази даних, трансформують їх у часові ряди та відображають у вигляді безперервних ліній. Це дозволяє користувачеві самостійно відстежувати ефективність застосованих практик та розуміти довгострокову динаміку свого ментального здоров'я.

Завдяки реалізації такого механізму візуалізації даних, система забезпечує перетворення статичних результатів тестувань на динамічний інструмент рефлексії. Отримані графічні відображення дозволяють наочно оцінити прогрес у відновленні психоемоційного стану, що сприяє підвищенню мотивації до роботи

над собою та допомагає об'єктивно корегувати обрану стратегію терапії. Таким чином, особистий профіль стає не лише інформаційним хабом, а й ефективним інструментом діагностики та зворотного зв'язку, що посилює терапевтичний вплив розробленого програмного рішення.

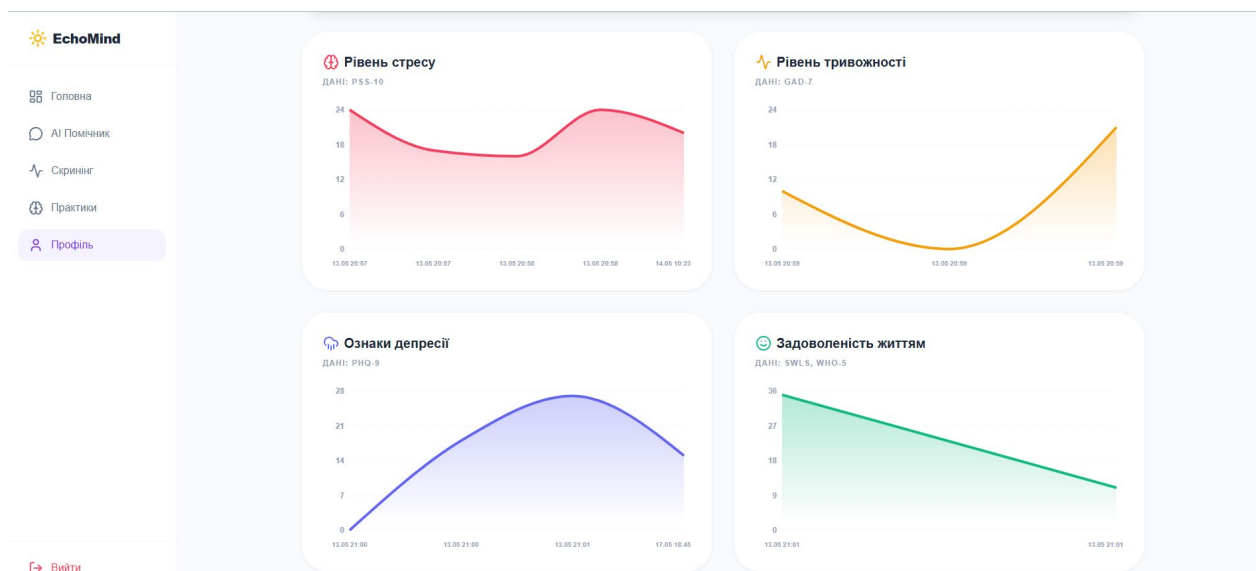


Рисунок 4.13 — Сторінка профілю з графіками динаміки стану

Нижче на сторінці профілю розміщено розширену таблицю повної клінічної історії з можливістю динамічної фільтрації записів за типом пройденого тесту (рис. 4.14). Кожен рядок таблиці не лише відображає дату та числовий бал, але й містить автоматично згенерований текстовий висновок. Цей інструмент дозволяє миттєво ідентифікувати зони підвищеного ризику за допомогою інтуїтивно зрозумілого колірного маркування, де червоні відтінки сигналізують про критичні відхилення. Важливою інженерною особливістю цієї екранної форми є наявність функціональної кнопки для генерації детального персоналізованого аналітичного висновку. При її натисканні клієнтський скрипт збирає весь контекст екрана та формує готовий медичний звіт у портативному форматі PDF безпосередньо у браузері, що забезпечує зручний експорт даних для подальшої консультації з реальним психотерапевтом.

Клінічна історія тестувань
Детальний архів усіх пройдених вами скринінгів (від найновіших)

Усі тести

ДАТА ТА ЧАС	НАЗВА ТЕСТУ	РЕЗУЛЬТАТ	КЛІНІЧНА ЗОНА
17.05.2026 19:06	Задоволеність життям (SWLS)	9 / 35	НОРМА
17.05.2026 19:06	Скринінг на ПТСР (PC-PTSD-5)	0 / 5	НОРМА
17.05.2026 19:06	Шкала сприйнятого стресу (PSS-10)	24 / 40	ПОМІРНИЙ РИЗИК

Психологічний звіт від ШІ
Глибокий аналіз вашої історії тестувань, графіків та щоденника.
Документ завантажиться у форматі PDF.

Завантажити PDF

Вийти

Рисунок 4.14 — Клінічна таблиця тестувань

Невід’ємною частиною загальної архітектури безпеки та етичного фундаменту системи виступає інтегрований модуль “Кола підтримки” (рис. 4.15). На цій панелі користувач має можливість вказати контактні дані своєї довіреної особи, включаючи її ім’я та адресу електронної пошти. Ці конфіденційні дані шифруються у базі і використовуються серверним ядром як тригер безпеки. У разі, якщо під час діалогу з асистентом активується кризовий прапорець (виявлення суїцидальних думок), система автоматично, у фоновому потоці, ініціює відправлення екстреного електронного сповіщення на вказану адресу, попереджаючи довірену особу про необхідність термінового втручання.

Коло підтримки

Іноді нам усім буває важко впоратися з емоціями самостійно, і це абсолютно нормально. Ви можете залишити контакти близької людини, якій ви довіряєте. Якщо наша система виявить, що ви потребуєте додаткової підтримки, ми повідомимо вашу довірену особу, щоб вона могла бути поруч.

Ваша довірена особа: Руслана (rberknova@gmail.com)

Змінити Видалити

Рисунок 4.15 — Форма додавання довіреної особи в модулі кола підтримки

Усі описані вище сценарії взаємодії наочно демонструють архітектурну цілісність та високу практичну цінність розробленої програмної платформи. Вона виступає не просто набором розрізнених інструментів, а глибоко інтегрованим комплексом для щоденної психологічної саморегуляції. Кожен функціональний модуль — від швидких трекерів на головній інформаційній панелі до рефлексивних практик та розумного чату — нерозривно пов'язаний з іншими через спільний контекст реляційної бази даних користувача. Саме ця синергія компонентів дозволяє системі накопичувати точну соматичну та когнітивну статистику, на основі якої забезпечується безпрецедентно високий рівень персоналізації інтелектуального зворотного зв'язку та своєчасне виявлення кризових станів.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі вирішено актуальне науково-прикладне завдання створення комплексної інтелектуальної вебплатформи для безперервного моніторингу ментального здоров'я та надання оперативної психологічної підтримки. За результатами виконання роботи зроблено наступні висновки:

1. На основі аналізу підходів, методів та алгоритмів розв'язання поставленої задачі моніторингу ментального здоров'я обґрунтовано використання методів безперервного автоматизованого трекінгу емоційного стану, стандартизованих клінічних психометричних шкал для первинного скринінгу, а також методів когнітивно-поведінкової терапії та саморегуляції із залученням алгоритмів генеративного штучного інтелекту.

2. На основі аналізу програмних засобів обґрунтовано використання сучасного стека вебтехнологій: компонентного підходу на базі бібліотеки React та фреймворку Tailwind CSS для розробки клієнтської частини, асинхронного мікрофреймворку FastAPI (Python) для бекенду, реляційної системи керування базами даних SQLite з ORM SQLAlchemy для роботи з даними, а також великої мовної моделі Google Gemini API як інтелектуального ядра системи.

3. Розроблено програмну систему «AI-платформа для моніторингу ментального здоров'я та зниження стресу». У межах реалізації спроектовано надійну структуру реляційної бази даних та розроблено серверну частину, яка забезпечує безпечне збереження, систематизацію й обробку конфіденційної інформації користувача із застосуванням криптографічного хешування та системи захищених маркерів доступу .

4. Розроблено інтуїтивно зрозумілий адаптивний користувацький інтерфейс та налаштовано його безпечну і стабільну взаємодію з серверною частиною системи. Це дозволило успішно об'єднати головну сторінку користувача, модулі клінічних скринінгів, бібліотеку доказових психологічних практик та чат з AI-асистентом у єдине цифрове середовище, що функціонує в режимі реального часу.

Таким чином, усі завдання, поставлені у дипломній роботі, виконані в повному обсязі, а практична реалізація вебплатформи успішно завершена. Створена система є повноцінним інтелектуальним продуктом, готовим до використання. Основним вектором подальшого розвитку проєкту є адаптація розробленої платформи у формат нативного мобільного застосунку, що дозволить вивести взаємодію з користувачами на новий рівень та забезпечити максимально швидкий і безбар'єрний доступ до засобів психологічної підтримки. Загалом, мету кваліфікаційної роботи повністю досягнуто.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Завадська О. Р. Психічні наслідки війни для дорослого населення України: спектр розладів та виклики психологічної допомоги. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2025. № 3. С. 13-21. DOI: <https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2025.4.2>.
2. Предко В., Предко Д. Особливості психічного стану українців в умовах війни. *Наукові праці МАУП. Психологія*. 2022. № 3. С. 78-84. DOI: <https://doi.org/10.32689/maup.psych.2022.3.11>.
3. Lazarus R. S., Folkman S. Stress, Appraisal, and Coping. New York : Springer, 1984. 456 p.
4. Савелюк Н. М. Психосемантичні виміри переживання психоемоційних станів українцями в умовах війни. *Наукові записки*. 2024. № 1. С. 139-147. DOI: <https://doi.org/10.32782/cusu-psy-2024-1-19>.
5. Selye H. The Stress of Life. New York : McGraw-Hill, 1984. 544 p.
6. Савиченко О., Горбачова О., Шуневич Є. Динаміка психічного здоров'я військовослужбовців у період війни. *Психологічний журнал*. 2024. Т. 13, № 1. С. 97–106. DOI: <https://doi.org/10.31499/2617-2100.13.2024.315043>.
7. Ekman P. Emotions Revealed: Recognizing Faces and Feelings to Improve Communication and Emotional Life. New York : Holt, 2003. 285 p.
8. Кравченко О., Сокирська Л., Григоренко Д. Ментальне здоров'я підлітків в умовах війни. *Психологічний журнал*. 2026. № 17. С. 71–81. DOI: <https://doi.org/10.31499/2617-2100.17.2026.362071>.
9. Picard R. W. Affective Computing. Cambridge : MIT Press, 1997. 306 p.
10. Алещенко В. Психологічне благополуччя військовослужбовця Збройних Сил України. *Психологічний журнал*. 2024. № 13. С. 73–79. DOI: <https://doi.org/10.31499/2617-2100.13.2024.315014>.
11. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Harlow : Pearson, 2021. 1152 p.

12. LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. Deep learning. *Nature*. 2015. Vol. 521. P. 436–444. DOI: 10.1038/nature14539.

13. Куліш О., Аврамченко С., Туз Л. Вплив війни в Україні на залежну поведінку суб'єкта. *Психологічний журнал*. 2025. № 15. С. 78–85. DOI: <https://doi.org/10.31499/2617-2100.15.2025.342124>.

14. Approbation of the thesis results. Rudyk V., Berkunova R. AI Platform for Emotional State Monitoring and Stress Reduction. *Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference «Scientific Progress: Theories, Applications and Global Impact»*, Braga, Portugal, 8–10 June 2026. European Open Science Space, 2026. P. 3.

15. Гусєв А. І., Цибух Л. М. Стабілізація психічного стану здобувачів вищої освіти в умовах війни. *Науковий вісник Ужгородського нац. університету*. 2022. № 2. С. 60–64. DOI: <https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2022.2.12>.

16. High performance web framework. *FastAPI*. URL: <https://fastapi.tiangolo.com/> (date of access: 17.05.2024).

17. Introduction. *JSON Web Tokens*. URL: <https://jwt.io/introduction> (date of access: 15.05.2024).

18. A JavaScript library for building user interfaces. *React*. URL: <https://react.dev/> (date of access: 16.05.2024).

19. Rapidly build modern websites. *Tailwind CSS*. URL: <https://tailwindcss.com/> (date of access: 16.05.2024).

20. Gemini API Doc. URL: <https://ai.google.dev/docs> (date of access: 18.05.2024).

21. The Database Toolkit for Python. *SQLAlchemy*. URL: <https://www.sqlalchemy.org/> (date of access: 17.05.2024).

22. Cohen S., Kamarck T., Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*. 1983. Vol. 24, No. 4. P. 385–396.

23. Kroenke K., Spitzer R. L., Williams J. B. The Patient Health Questionnaire-2: validity of a two-item depression screener. *Medical Care*. 2003. Vol. 41, No. 11. P. 1284–1292.

ДОДАТОК А

AI-платформа для моніторингу емоційного стану та зниження стресу

Апробація результатів

НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”

Аркушів 4

Київ — 2026

Information technology, cybersecurity and computer engineering
AI PLATFORM FOR EMOTIONAL STATE MONITORING
AND STRESS REDUCTION

Volodymyr Rudyk

Assistant

rudykviv@gmail.com

Ruslana Berkunova

Bachelor's student

berkunova.ruslana@lkl.kpi.ua

Department of Digital Technologies in Energy

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
Ukraine.

In recent years, the unprecedented increase in stressogenic factors and psycho-emotional burden has necessitated the creation of accessible tools for psychological self-regulation [1, 2]. The digitalization of psychological support offers new opportunities to overcome logistical and financial barriers [3]; however, the current market of medical and technological solutions faces numerous methodological and architectural challenges [4].

A detailed analysis of existing mental health monitoring services reveals their substantial fragmentation. Current platforms (such as Mindly, Rozmova, BetterMe, Daylio, and Wysa) primarily address highly specialized tasks. They function either exclusively as communication intermediaries between a patient and a therapist without continuous monitoring capabilities, or as static mood trackers and relaxation applications lacking a proper evidence-based clinical foundation [5]. Even systems incorporating artificial intelligence elements often remain architecturally isolated, as their algorithms fail to account for the objective results of a user's clinical assessments [6]. Consequently, it can be stated that the current market lacks direct analogues that represent a single, cohesive ecosystem capable of integrating deep data analytics, an evidence-based screening foundation, and context-oriented artificial intelligence.

The identified shortcomings dictate clear requirements for designing a new system. First, the platform must ensure a rigorous level of confidentiality (utilizing JWT tokens and cryptographic password hashing) and aggregate all collected data within a unified dynamic profile. Second, the clinical component necessitates the mandatory integration of standardized psychological assessment tools [7, 8]. Third, the system must include an intelligent dialogue subsystem functioning on the basis of fail-safe server-side algorithms for crisis state detection to promptly recognize sensitive content [9].

To address the stated objectives, a comprehensive AI Platform for Emotional State Monitoring and Stress Reduction has been developed. The client side of the software suite is implemented using a component-based approach based on the React library and the Tailwind CSS framework, ensuring high interface adaptability. The server infrastructure is built using the asynchronous FastAPI microframework and an SQLite relational database. A large language model, the Google Gemini API, serves as the intellectual core.

Its integration allows the system not merely to simulate dialogue but to analyze text queries taking into account all previous context, ranging from the results of completed surveys to entries in the reflection journal.

The developed software suite integrates several key modules: a daily tracking panel (mood, hydration, gratitude journal), a clinical catalog (scales for assessing depression, anxiety, burnout), a library of evidence-based psychological practices (animated breathing timers, cognitive-behavioral therapy techniques), and a smart chat. A unique engineering and ethical feature of the development is the built-in crisis security protocol and the «Circles of Support» module. If markers of destructive intentions are detected in a user's messages, the system forcibly blocks the generation of an AI response, displays contacts for emergency services, and simultaneously, in the background, automatically sends a notification to a trusted person's email address.

Thus, the designed AI platform successfully transforms the passive accumulation of static data into a dynamic process of preventive psychological support. The synergy of clinical methods and generative artificial intelligence algorithms [10] has enabled the creation of a highly effective instrument for personalized self-regulation and the timely detection of crisis states in conditions of limited access to professional assistance.

References

1. Zavadska O. R. Mental health consequences of war for the adult population of ukraine: spectrum of disorders and challenges of psychological assistance. *Uzhhorod National University Herald. Series: Psychology*. 2025. No. 4. P. 13–21. URL: <https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2025.4.2> (date of access: 04.06.2026).
2. Predko V., Predko D. Features of the mental state of ukrainians during the war. *Scientific Works of Interregional Academy of Personnel Management. Psychology*. 2023. No. 3(56). P. 78–84. URL: <https://doi.org/10.32689/maup.psych.2022.3.11> (date of access: 04.06.2026).
3. Digital Mental Health and COVID-19: Using Technology Today to Accelerate the Curve on Access and Quality Tomorrow / J. Torous et al. *JMIR Mental Health*. 2020. Vol. 7, no. 3. P. e18848. URL: <https://doi.org/10.2196/18848> (date of access: 04.06.2026).
4. Evaluation of Mental Health Mobile Applications / S. Agarwal et al. *Technical Brief*. 2022. No. 41. URL: <https://doi.org/10.23970/AHRQEPCTB41> (date of access: 04.06.2026).
5. Is There an App for That? A Review of Popular Apps for Depression, Anxiety, and Well-Being / A. R. Wasil et al. *Cognitive and Behavioral Practice*. 2021. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2021.07.001> (date of access: 04.06.2026).
6. Charting the evolution of artificial intelligence mental health chatbots from rule-based systems to large language models: a systematic review / Y. Hua et al. *World Psychiatry*. 2025. Vol. 24, no. 3. P. 383–394. URL: <https://doi.org/10.1002/wps.21352> (date of access: 04.06.2026).
7. Cohen S., Kamarck T., Mermelstein R. A Global Measure of Perceived Stress. *Journal of Health and Social Behavior*. 1983. Vol. 24, no. 4. P. 385. URL: <https://doi.org/10.2307/2136404> (date of access: 04.06.2026).

8. Kroenke K., Spitzer R. L., Williams J. B. W. The Patient Health Questionnaire-2. *Medical Care*. 2003. Vol. 41, no. 11. P. 1284–1292. URL: <https://doi.org/10.1097/01.mlr.0000093487.78664.3c> (date of access: 04.06.2026).
9. Pichowicz W., Kotas M., Piotrowski P. Performance of mental health chatbot agents in detecting and managing suicidal ideation. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-17242-4> (date of access: 04.06.2026).
10. Russell S. J., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. Hoboken, USA : Pearson Education, 2021. 1166 p.

ДОДАТОК Б

AI-платформа для моніторингу емоційного стану та зниження стресу

Текст програми

НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”

Аркушів 6

Київ — 2026

Додаток А

Програмні засоби:

- мова програмування — JavaScript (JSX)
- бібліотека інтерфейсу — React
- CSS-фреймворк — Tailwind CSS
- бібліотека маршрутизації — React Router
- бібліотека іконок — Lucide-react

PracticesPage.jsx

```
import React, { useState, useEffect } from 'react';
import { useNavigate } from 'react-router-dom';
import { Sparkles, CheckCircle2 } from 'lucide-react';
import { api } from '../api';
import { practices, practiceCategories } from '../data/practices';

export default function PracticesPage() {
  const navigate = useNavigate();
  const [activeCategory, setActiveCategory] = useState('all');
  const [completedPractices, setCompletedPractices] = useState({});
  const [isLoading, setIsLoading] = useState(true);
  useEffect(() => {
    const originalBodyOverflow = document.body.style.overflow;
    document.body.style.overflow = 'hidden';
    const mainElement = document.querySelector('main');
    const originalMainOverflow = mainElement ? mainElement.style.overflow : '';
    if (mainElement) mainElement.style.overflow = 'hidden';
    return () => {
      document.body.style.overflow = originalBodyOverflow;
      if (mainElement) mainElement.style.overflow = originalMainOverflow;
    };
  }, []);
```

```

    };
  }, []);
  useEffect(() => {
    loadHistory();
  }, []);
  const loadHistory = async () => {
    try {
      const data = await api.getPracticesHistory();
      const counts = {};
      if (data.history) {
        data.history.forEach(item => {
          counts[item.practice_id] = (counts[item.practice_id] || 0) + 1;
        });
      }
      setCompletedPractices(counts);
    } catch (error) {
      console.error("Помилка завантаження історії:", error);
    } finally {
      setIsLoading(false);
    }
  };
  const filteredPractices = activeCategory === 'all'
    ? practices
    : practices.filter(p => p.category === activeCategory);
  return (
    <div className="h-[100vh] -m-6 md:-m-10 flex flex-col bg-gradient-to-br from-indigo-50 via-white to-sky-50 overflow-hidden font-sans">
      <div className="shrink-0 pt-8 px-4 md:pt-12 md:px-8 z-10">

```

```
<div className="max-w-7xl mx-auto mb-6 flex flex-col md:flex-row items-center justify-between gap-6 text-center md:text-left">
```

```
<div>
```

```
<h1 className="text-3xl md:text-4xl font-bold text-slate-800 flex items-center justify-center md:justify-start gap-3">
```

```
<Sparkles className="w-8 h-8 text-indigo-500 shrink-0" />
```

```
Бібліотека Практик
```

```
</h1>
```

```
<p className="text-slate-600 mt-2 text-lg">
```

```
Науково обґрунтовані інструменти для стабілізації та роботи з емоціями.
```

```
</p>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div className="max-w-7xl mx-auto flex flex-wrap gap-2 justify-center md:justify-start pb-4">
```

```
<button
```

```
onClick={() => setActiveCategory('all')}
```

```
className={`px-5 py-2.5 rounded-full text-sm font-medium transition-all duration-300 ${
```

```
activeCategory === 'all'
```

```
? 'bg-indigo-600 text-white shadow-md'
```

```
: 'bg-white text-slate-600 border border-slate-200 hover:border-indigo-300 hover:bg-indigo-50'
```

```
`}
```

```
>
```

```
Всі практики
```

```
</button>
```

```
{practiceCategories.map(cat => (
```

```

    <button
      key={cat.id}
      onClick={() => setActiveCategory(cat.id)}
      className={`px-5 py-2.5 rounded-full text-sm font-medium transition-
all duration-300 ${
        activeCategory === cat.id
        ? 'bg-indigo-600 text-white shadow-md'
        : 'bg-white text-slate-600 border border-slate-200 hover:border-
indigo-300 hover:bg-indigo-50'
      }}
    >
      {cat.name}
    </button>
  )})
</div>
</div>

<div className="flex-1 overflow-y-auto px-4 md:px-8 pb-20 [&::-webkit-
scrollbar]:w-1.5 [&::-webkit-scrollbar-thumb]:bg-slate-300 [&::-webkit-scrollbar-
thumb]:rounded-full">
  <div className="max-w-7xl mx-auto">
    {isLoading ? (
      <div className="flex justify-center py-20">
        <div className="animate-spin rounded-full h-12 w-12 border-b-4
border-indigo-600"></div>
      </div>
    ) : (
      <div className="grid grid-cols-1 md:grid-cols-2 lg:grid-cols-3 gap-6">
        {filteredPractices.map(practice => {
          const IconComponent = practice.icon;

```

```

const isDone = completedPractices[practice.id];
return (
  <div
    key={practice.id}
    onClick={() => navigate(`/practices/${practice.id}`)}
    className="bg-white rounded-[2.5rem] p-7 md:p-8 border
border-slate-100 shadow-sm hover:shadow-xl hover:-translate-y-1 transition-all
duration-300 cursor-pointer flex flex-col h-full group relative overflow-hidden"
  >
    <div className={`absolute top-0 right-0 w-32 h-32 rounded-
bl-full opacity-0 group-hover:opacity-20 transition-opacity duration-300
${practice.color}`} ></div>
    <div className="flex justify-between items-start mb-6 relative
z-10 shrink-0">
      <div className={`p-4 rounded-2xl ${practice.color}`} >
        <IconComponent className={`w-7 h-7
${practice.iconColor}`} />
      </div>
      {isDone && (
        <div className="flex items-center gap-1.5 bg-emerald-50
text-emerald-600 px-3 py-1.5 rounded-full text-xs font-semibold shadow-sm">
          <CheckCircle2 className="w-4 h-4" />
          Пройдено {completedPractices[practice.id]} раз(ів)
        </div>
      )}
    </div>
    <h3 className="text-xl md:text-2xl font-bold text-slate-800
mb-3 relative z-10 shrink-0">{practice.title}</h3>
    <p className="text-

```