

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
(КПІ ім. Ігоря Сікорського)

ФАКУЛЬТЕТ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ  
кафедра БІОМЕДИЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

«До захисту допущено»  
В.о. завідувач кафедри БМК

\_\_\_\_\_ Євген НАСТЕНКО

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**Дипломна робота**  
на здобуття ступеня бакалавра  
за освітньо-професійною програмою  
«Комп'ютерні технології в біології та медицині»  
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

на тему: Мобільний застосунок для визначення рівня стресу на основі фізіологічних показників

Виконала: студентка IV курсу, групи БС-92

**БАР'ЯК ВІКТОРІЯ ПЕТРІВНА**

(прізвище, ім'я, по батькові)



(підпис)

Керівник: *доцент каф. БМК, к.т.н.*

**ГОРОДЕЦЬКА ОЛЕНА КОСТЯНТИНІВНА**

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



(підпис)

Рецензент: *доцент каф. біомедичної інженерії, доцент, к.б.н.*

**ВОВЯНКО СВІТЛАНА ІГОРІВНА**

(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 

Київ – 2023 року

**Національний технічний університет України**  
**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**  
**Факультет біомедичної інженерії**  
**Кафедра біомедичної кібернетики**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні технології в біології та медицині»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувач кафедри БМК



Євген НАСТЕНКО

«30» травня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**  
на дипломну роботу студентці

**БАР'ЯК ВІКТОРІЯ ПЕТРІВНА**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Мобільний застосунок для  
визначення рівня стресу на основі фізіологічних показників

Керівник роботи

Городецька Олена Костянтинівна, к.т.н.

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

затверджені наказом по університету від «31» травня 2023 р. №2106-с


2. Термін подання студентом роботи: **8 червня 2023 року**
3. Вихідні дані до роботи: аналіз конкурентів на ринку, аналіз функціоналу додатку, UI/UX частина додатку, визначення фізіологічних параметрів вимірювання стресу, реєстрація в додатку, інтерфейс додатку, журнал здоров'я, особистий профіль користувача, обробка вимірюваних даних, вивід результату, рекомендації вирішення проблеми.
4. Зміст роботи: анотації (на двох мовах), вступ, аналітичний огляд літературних джерел, теоретична частина, практична частина, висновки, список використаних джерел.
5. Перелік ілюстративного матеріалу (із зазначенням плакатів, презентацій тощо): 15 слайдів, 30 рисунків, 5 таблиць

6. Дата видачі завдання **30 травня 2023 року**

**Календарний план**

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримати завдання за темою ДР на практику	До 15.02.2023р.	<i>виконано</i>
2	Переддипломна практика	За графіком	<i>виконано</i>
3	Виконання розділів ДР (Вступ, аналітичний огляд літературних джерел, теоретична частина)	До кінця практики	<i>виконано</i>
4	Виконання розділів ДР (практична частина, загальні висновки, список джерел)	Не пізніше 1 тижня до засідання каф-ри	<i>виконано</i>
5	Перевірка ДР науковим керівником	Не пізніше 1 тижня до засідання каф-ри	<i>виконано</i>
6	Подання в електронному вигляді ДР та анотації до неї на перевірку нормоконтролера та плагіат (UNICHECK) .	---- « -----	<i>виконано</i>
7	Надання документів на засідання кафедри	За день до засідання	<i>виконано</i>
8	Предзахист ДР та допуск до захисту дисертації	Згідно плану каф.	<i>виконано</i>
9	Подання ДР рецензенту. Отримання рецензії.	До подання пакету документів до ЕК	<i>виконано</i>
10	Подання пакету документів по ДР та супровідних до неї документів до захисту в ЕК <sup>1</sup>	За 5 днів до дати захисту ДР за графіком	<i>виконано</i>
11	Захист ДР в ЕК	19-26.06.2023р	


Студент

  
(підпис)

**Вікторія БАР'ЯК**

(ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Керівник ДР

  
(підпис)

**Олена ГОРОДЕЦЬКА**

(ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**Галина КОРНІЄНКО**

(ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

<sup>1</sup> не пізніше ніж за 5 днів до затвердженої дати захисту ДР в ЕК

## АНОТАЦІЯ

Дипломна робота на тему "Мобільний застосунок для визначення рівня стресу на основі фізіологічних показників" була виконана студенткою *Бар'як Вікторією Петрівною*, студентка кафедри біомедичної кібернетики ФБМІ. Робота була виконана в рамках освітньо-професійної програми "*Комп'ютерні технології в біології та медицині*" за спеціальністю 122 "*Комп'ютерні науки*". Дипломна робота складається з вступу, трьох розділів (аналітичного огляду літературних джерел, теоретичної частини, практичної частини), висновків до кожного з розділів, загальних висновків та списку використаних джерел, в якому зазначено 31 джерело. Загальний обсяг дипломної роботи становить 67 сторінок.

**Актуальність теми.** Розробка мобільного додатка для визначення стресу є актуальною задачею. Використання технологій та методів аналізу дозволяє створити ефективний інструмент для визначення рівня стресу та надання рекомендацій користувачам.

**Метою роботи** є визначення та аналіз рівня стресу на основі фізіологічних та психологічних показників за допомогою мобільного застосунку.

### **Поставленні завдання:**

1. Аналіз літературних джерел та досліджень, що стосуються питань стресу, його факторів та впливу на організм, методів визначення рівня стресу.
2. Аналіз мов програмування для реалізації мобільного застосунку.
3. Аналіз та вибір платформи для мобільного застосунку.
4. Аналіз аналогів, визначення їх сильних та слабких сторін.
5. Вибір та використання алгоритмів та моделей для аналізу фізіологічних показників для визначення рівня стресу.
6. Проведення опитування потенційних користувачів.
7. Визначення функціоналу застосунку.
8. Розробка інтуїтивного інтерфейсу з функціоналом застосунку.

**Використані методи:** аналіз літературних джерел; розробка архітектури застосунку; вибір технологій та інструментів (мова програмування Python,

фреймворк для розробки застосунку на платформі Android Kivy); реалізація функціональності.

***Отримані результати:***

1. Проведено аналіз літературних джерел та досліджень, що стосуються питань стресу, його факторів та впливу на організм, методів визначення рівня стресу.

2. Проведено аналіз мов програмування для реалізації мобільного застосунку.

3. Проведено аналіз та вибір платформи для мобільного застосунку.

4. Проведено аналіз аналогів, визначення їх сильних та слабких сторін.

5. Було обрано алгоритми та моделі для аналізу фізіологічних показників для визначення рівня стресу.

6. Проведено опитування потенційних користувачів.

7. Визначено функціонал застосунку.

8. Розроблено інтуїтивний інтерфейс з функціоналом застосунку.

***Публікації:*** Не планувались.

***Ключові слова:*** стрес, мобільний додаток, прототип, стресори, фізіологічна оцінка, психологічна оцінка, UI, UX.

***Бібліографічний опис ДР:***

Бар'як В. П. Мобільний застосунок для визначення рівня стресу на основі фізіологічних показників : дипломна роб. бакалавра : 122 Комп'ютерні науки / Бар'як Вікторія Петрівна. – Київ, 2023. – 70 с.

## ABSTRACT

The diploma work on the topic «Mobile application for determining stress levels based on physiological indicators» was completed by *Viktoriia Bariak*, a student of the Department of Biomedical Cybernetics of the FBME. The work was carried out within the framework of the educational-professional program «*Computer Technologies in Biology and Medicine*» under the specialization of 122 «*Computer Science*». The diploma consists of an introduction, three chapters (analytical review of literature sources, theoretical part, practical part), conclusions for each of the chapters, general conclusions, and a list of references comprising 31 sources. The total volume of the thesis is 67 pages.

***Relevance of the topic:*** The development of a mobile application for stress assessment is a relevant task. The utilization of technologies and analysis methods allows for the creation of an effective tool for assessing stress levels and providing recommendations to users.

***The aim*** of the thesis is to determine and analyze stress levels based on physiological and psychological indicators through a mobile application.

***The set objectives are as follows:***

1. Analysis of literature sources and research related to stress, its factors, and its impact on the body, as well as methods for assessing stress levels.
2. Analysis of programming languages for implementing the mobile application.
3. Analysis and selection of a platform for the mobile application.
4. Analysis of analogs, identification of their strengths and weaknesses.
5. Selection and utilization of algorithms and models for analyzing physiological indicators to determine stress levels.
6. Conducting surveys among potential users.
7. Determining the functionality of the application.
8. Development of an intuitive user interface with the application's functionality.

***Methods used:*** analysis of literature sources, development of application architecture, selection of technologies and tools (Python programming language, Kivy framework for Android application development), implementation of functionality.

***Results obtained:***

1. Conducted analysis of literature sources and research related to stress, its factors, and its impact on the body, as well as methods for assessing stress levels.
2. Conducted analysis of programming languages for implementing the mobile application.
3. Conducted analysis and selection of a platform for the mobile application.
4. Conducted analysis of analogs, identification of their strengths and weaknesses.
5. Selected algorithms and models for analyzing physiological indicators to determine stress levels.
6. Conducted surveys among potential users.
7. Determined the functionality of the application.
8. Developed an intuitive user interface with the application's functionality.

***Publications:*** None planned.

***Keywords:*** stress, mobile application, prototype, stressors, physiological assessment, psychological assessment, UI, UX.

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ .....</b>	<b>8</b>
<b>ВСТУП .....</b>	<b>9</b>
<b>РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ....</b>	<b>13</b>
Висновки до розділу 1.....	16
<b>РОЗДІЛ 2 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА .....</b>	<b>17</b>
2.1. Визначення поняття стресу.....	17
2.2. Фізіологічні механізми.....	17
2.3. Психологічні механізми.....	18
2.4. Стресори та їх вплив .....	20
2.5. Фізіологічна оцінка стресу.....	20
<i>Параметри фізіологічної реакції на стрес.....</i>	<i>20</i>
2.6. Методи вимірювання та аналізу фізіологічних показників .....	22
2.7. Оцінка психологічних симптомів стресу .....	23
Висновки до розділу 2.....	24
<b>РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАДАЧІ .....</b>	<b>25</b>
3.1. Опитування користувачів .....	25
<i>Огляд існуючих додатків та їх можливостей .....</i>	<i>31</i>
3.3. Аналіз переваг та недоліків додатків та їх вплив на користувача ...	32
3.4. Методика розробки мобільного додатка.....	33
<i>Платформа та технології .....</i>	<i>33</i>
3.5. Фреймворки .....	37
3.6 Аналіз фізіологічних показників .....	38
3.7. Функціональні вимоги .....	39
3.8. Архітектура додатка.....	40

3.9. Прототип додатку та сценарій використання .....	41
3.10 Розрахунок економічного ефекту .....	58
3.11 Охорона праці.....	60
Висновки до розділу 3.....	61
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....</b>	<b>62</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>64</b>

**ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ**

ЕКГ – електрокардіограма.

МОЗ – Міністерство Охорони Здоров'я.

Мм рт.ст. – міліметри ртутного стовпчика.

Рис. – рисунок.

Табл. – таблиця.

DASS – Depression, Anxiety and Stress Scale.

PSS – Perceived Stress Scale.

ТЕС – the therapeutic evaluative conditioning.

UI – user interface.

UX – user experience.

## ВСТУП

Задача розробки мобільного застосунку для визначення рівня стресу на основі фізіологічних показників має велику актуальність на сьогоднішній день. Стрес - неминуча складова життя кожної людини, а його поява та розвиток може призводити до появи не лише стану апатії та депресії, а й різних захворювань, таких як безсоння, серцево-судинні захворювання, проблеми дихання, проблеми з фізичними навантаженнями, вплив на психологічне здоров'я. Очікується, що додаток буде корисним інструментом для попередження стресового стану та для допомоги налагодити свій емоційний стан. Особливо актуальним та корисним він може бути для працюючих людей, які часто перебувають у перевантаженому стані та для студентів, які через навантаження та без встановленого режиму дня та сну часто перебувають у роздратованому стані, який перетікає у стресовий та депресійний стан, що тягне за собою погіршення не лише емоційного стану, а й фізичного здоров'я.

Дана робота певним чином вносить свій вклад у розвиток мобільних розробок для здоров'я. Адже функціонал додатку поєднує в собі знання та напрацювання зі сфери мобільної розробки, медицини, психології, інформаційних технологій, дизайну. З урахуванням зростання використання та популярності мобільних застосунків і поширення сенсорних технологій, розробка мобільного застосунку може забезпечити широкий доступ до функціональних можливостей. Такі застосунки можуть надати користувачам легкий, зручний і швидкий доступ до відстеження своїх фізіологічних та психологічних показників, можливість отримувати базові поради та рекомендації щодо способів боротьби та подолання стресового стану. Сприяють розвитку більш свідомого ставлення до власного здоров'я та більш серйозного ставлення до проблеми стресу.

У подальшому функціонал мобільного додатку може бути покращеним та розширеним, аналізуючи все нові методики та дослідження. Можлива інтеграція з іншими медичними пристроями, для більш точного аналізу та результату.

Загалом, розробка мобільного додатка для визначення стресу є актуальною задачею. Використання технологій та методів аналізу дозволяє створити ефективний інструмент для визначення рівня стресу та надання рекомендацій користувачам. Додатковий функціонал полягає в наявності порад для попередження та боротьби зі станом стресу та депресії. Додаток буде базуватися на сучасних методах аналізу фізіологічних та психологічних показників. Це дозволить більш точно визначити та оцінити рівень стресу користувача, запропонувати план занять для покращення самопочуття.

Метою даної дипломної роботи є визначення та аналіз рівня стресу на основі фізіологічних та психологічних показників за допомогою мобільного застосунку.

Досягнення мети передбачає вирішення поставлених задач:

- Аналіз літературних джерел та досліджень, що стосуються питань стресу, його факторів та впливу на організм, методів визначення рівня стресу.
- Аналіз мов програмування для реалізації мобільного застосунку.
- Аналіз та вибір платформи для мобільного застосунку.
- Аналіз аналогів, визначення їх сильних та слабких сторін.
- Вибір та використання алгоритмів та моделей для аналізу фізіологічних показників для визначення рівня стресу.
- Провести опитування потенційних користувачів.
- Визначити функціонал застосунку.
- Розробка інтуїтивного інтерфейсу з функціоналом застосунку.

Основна задача роботи – збір даних користувача, які будуть пов'язані з його фізіологічними параметрами, наприклад, серцевий ритм, тиск. Також варто аналізувати психологічні параметри такі як: емоційний стан користувача, настрої, рівень тривоги. Усі ці дані будуть використані для визначення рівня стресу. Також однією із головних поставлених задач роботи – зручність та зрозумілість інтерфейсу для користувача. Для забезпечення цієї задачі проведено UX дослідження користувачів та існуючих додатків-конкурентів, для визначення найбільш поширених проблем та помилок інтерфейсу, для

визначення найбільш потрібного функціоналу в додатку, який буде реально важливим для користувачів. На основі цих результатів розробляється UI частина додатку, аби зовнішній вигляд додатку був приємним для використання і не викликав роздратування.

Для досягнення результатів поставлених задач, були використанні методи:

- Аналіз літературних джерел. Проведено обширний огляд наукових статей, досліджень, для отримання розуміння основних теоретичних аспектів стресу, методів його визначення.
- Розробка архітектури застосунку. Проектування архітектури застосунку, що включає в себе модулі для збору показників, аналізу та відображення результатів.
- Вибір технологій та інструментів. Вибір потрібних та підходящих інструментів та технологій важливих для функціональності застосунку та визначення оптимальних фреймворків, бібліотек, для полегшення програмування та розробки мобільного застосунку.
- Реалізація функціональності. Розробка необхідних модулів для збору та аналізу даних, включає в себе етап програмування, тестування та відлагодження функціональності застосунку.

***Отримані результати:***

- Проведено аналіз літературних джерел та досліджень, що стосуються питань стресу, його факторів та впливу на організм, методів визначення рівня стресу.
- Проведено аналіз мов програмування для реалізації мобільного застосунку.
- Проведено аналіз та вибір платформи для мобільного застосунку.
- Проведено аналіз аналогів, визначення їх сильних та слабких сторін.
- Було обрано алгоритми та моделі для аналізу фізіологічних показників для визначення рівня стресу.
- Проведено опитування потенційних користувачів.
- Визначено функціонал застосунку.

- Розроблено інтуїтивний інтерфейс з функціоналом застосунку.

Даний додаток розробляється під платформу Android мовою програмування Python. Для мобільних додатків на базі мови програмування Python часто використовують фреймворки Kivy, BeeWare, PyQt. Для розробки дизайну додатка використовується інструмент Figma. Для реалізації функціональності та інтерфейсу користувача використовуються додаткові бібліотеки, такі як NumPy, SciPy для аналізу даних фізіологічних показників, бібліотека Firebase для збереження даних та аутентифікації користувачів.

Робота на даному етапі не має практичного застосування, але розкриває навички дослідження, аналізу, програмування. Такий застосунок може в подальшому інтегруватися з сторонніми медичними інструментами, для точного аналізу фізіологічних параметрів, що може полегшити роботу медичних працівників, та бути корисним інструментом для домашнього аналізу.

Апробація результатів за темою дипломної роботи на практику не заплановано.

Публікації не заплановано.

Дипломна робота на тему «Мобільний застосунок для визначення рівня стресу на основі фізіологічних показників» була виконана студенткою Бар'як Вікторією Петрівною за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині». Робота має класичну структуру, обсяг машинописного тексту становить 70 сторінок. Складається зі вступу; 3 розділів (аналітичний огляд літературних джерел, теоретична частина, практична частина); висновків до кожного з цих розділів; загальних висновків; списку використаних джерел, який містить 31 джерело. У роботі представлено 30 рисунки і 5 таблиць.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Для повного занурення в проблематику роботи, був проведений огляд наукової літератури та досліджень, наявних додатків, які мають схожий функціонал. Розглянуті основні принципи фізіологічної та психологічної оцінки стресу та методики та технології, які використовуються для аналізу стресового стану.

Основні питання, які були розглянуті – поняття стресу і його види, стресори, фізіологічна та психологічна реакція організму.

Були розглянуті методи вимірювання та аналізу фізіологічних показників та оцінка психологічних показників стресу. До методів фізіологічних показників відноситься електрокардіограма, вимірювання показник кров'яного тиску та серцевого ритму, вміст кисню в крові та інші. До оцінки психологічних показників відносять різні види тестування та опитувальників, наприклад, Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS), Perceived Stress Scale (PSS), Zung Self-Rating Anxiety and Depression Scale, шкала переживання стресу Перліна, шкала оцінки ризику стресу Холмса та Рає та інші.

Для розуміння актуальності та розвиток психологічної культури серед населення України, був опрацьований матеріал дослідження компанії «Gradus» стосовно психологічного стану людей у воєнний час, у 2022 році. Результати показали, що понад 70% опитуваних відчували стрес або знервованість. Найбільша частка таких людей – це жінки та люди віком 25-34 роки. І попри це лише 2% звертаються за допомогою до спеціалістів – психологів, психотерапевтів, сімейних лікарів. 49% вважають, що психологічну допомогу потребують лише психічно хворі, а понад 80% українців взагалі ніколи не звертались до психолога [21].

Ці дані демонструють відсутність культури піклування про власне психологічне здоров'я серед українців. Це важлива задача як для МОЗ, так і для всіх причетних до розробки додатків, які допоможуть попередньо контролювати

стан людини і з часом навчити, що похід до психолога чи іншого фахівця – норма сучасного світу.

Окрім вивчення стресу, для розуміння та реалізації мобільного додатка, опрацьовано базовий матеріал по мові програмування Python та її особливості роботи для створення мобільних продуктів. Визначено базові фреймворки та бібліотеки для роботи: Kivy, BeeWare, PyQt, NumPy, SciPy.

Для реалізації функціонала додатка, важливим етапом дослідження є аналіз аналогів на ринку. Було визначено популярні додатки на ринку в розділі «здоров'я» та «стрес». У загальному, більшість з цих додатків мають медитаційні практики, дихальні вправи для відновлення емоційного стану. Також надають поради стосовно здорового харчування, здорового сну та фізичної активності. Багато із додатків мають гейміфіковану функцію-опитувальник щоденного самопочуття, що у простій формі допомагає зібрати щоденні дані самопочуття для подальшого аналізу [1].

У дослідженні «The Effectiveness of Mobile Apps for Monitoring and Management of Suicide Crisis», описується функціонал та методи додатків, які використовувалися для попередження суїцидів, були більш серйозні методи терапії [13].

Наприклад, The Therapeutic Evaluative Conditioning (TEC) – модифікована процедура оцінювання через ігровий метод. За виконання ігор, які несли в собі терапевтичний, психологічний сенс, користувачу нараховувалися бали. Але ця гра була націлена на самотерапію, адже протягом гри, користувач пропрацьовував та натикався постійно на слова, фрази, які були пов'язані з ним, з його особистістю: «я», «моя», «самоушкодження». Дослідження показало, що TEC привело до зниження думок про самоушкодження, хоча суїцидальні думки не зникли [13].

Головна задача дипломного проектування – створення прототипу додатка, з урахуванням UX/UI досліджень.

Для UX дослідження використовуються різні методи взаємодії та аналізу досвіду користувачів. Найбільш поширені методи:

- **Спостереження:** цей метод заснований на спостереженні взаємодії користувача з продуктом. Мета полягає в тому, щоб користувач сам виконав поставлену йому задачу, а дослідник спостерігає за процесом, фіксує проблемні місця, спостерігає за реакцією, може задавати уточнюючі питання для збору інформації, але ніяк не допомагати у виконанні задачі [16].

- **Інтерв'ю:** метод включає в собі відкриті запитання потенційному користувачу про застосунок, про їх досвід використання продукту та аналогів, які були проблеми, зауваження, можливо, щоб хотіли покращити [16].

- **Фокус-групи:** схожий на метод інтерв'ю, але включає в себе кілька людей, які діляться своїм досвідом, на основі їх відповідей, збирається загальна картина, проблеми, які повторювалися – ключові моменти, які скоріш за все потрібно виправити [16].

- **A/B тестування:** метод полягає в тестуванні кількох варіантів одного продукту, це може бути різний вигляд інтерфейсу, або різні сценарії використання, оцінюється взаємодія з кожним варіантом та обирається найкращий [16].

- **Картки завдань:** це метод для виявлення можливого сценарію використання застосунку. Користувачам пропонуються кілька карток із певним функціоналом, їх завдання полягає в тому, щоб розташувати їх у логічному для них порядку, відповідно до функціоналу та їх досвіду використання аналогами [16].

Окрім досвіду користувача, логіки роботи застосунку, варто значну увагу приділити інтерфейсу користувача. Як і у випадку з UX дослідженням, для розробки UI частини теж використовуються різні методи дизайну та його перевірки:

- **Експертна оцінка:** при розробці інтерфейсу користувача, та загалом застосунку, як правило працює команда, тому оцінку дизайну можуть надати інші члени команди, з точки зору його ефективності, зручності, зрозумілості та лаконічності [15].

- Користувачі-дослідники: можливі користувачі, цільова аудиторія додатку можуть протестувати дизайн застосунку та надати свої рекомендації [15].
- Прототипування: створення прототипу допомагає випробувати різні рішення і перевірити їх на взаємодії на ранній стадії розробки. Прототипи можуть бути інтерактивними, що дозволяє користувачам повністю зрозуміти логіку та сценарії використання [15].
- А/В тестування: як і з логікою роботи, це тестування допоможе оцінити кілька варіантів реалізації дизайну та обрати найоптимальніший [15].
- Карта шляху (User Journey Mapping): цей метод візуалізує карту шляху взаємодії користувача з додатком, при виконанні певних задач. Це допомагає знайти можливі проблеми при використанні та покращити дизайн інтерфейсу [15].
- Карта сайту (Site Map): метод, при якому візуалізується карта сайту/додатку, його структура, навігація, демонструє взаємозв'язки між елементами, сторінками, це вид діаграми для розуміння логіки роботи [15].

## **Висновки до розділу 1**

У першому розділі був проведений огляд та аналіз літературних джерел для систематизації наявної інформації про тему дослідження. Сформовано теоретичний фундамент, який важливий для розуміння принципів роботи як мобільних додатків, так і розуміння психологічних та фізіологічних показників та реакцій організму.

Більш детально ці питання будуть розглянуті у теоретичному розділі дипломної роботи.

## РОЗДІЛ 2

### ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

#### 2.1. Визначення поняття стресу

У сучасному світі люди стикаються все більше з різного роду викликами та стресовими ситуаціями, які можуть негативно впливати як на фізичне здоров'я, так і на психологічне. Стрес є складним фізіологічним і психологічним станом, який виникає внаслідок негативного впливу зовнішніх подразників на людину. Він є невід'ємною частиною нашого життя, є одним із провідних факторів, які спричиняють численні захворювання, включаючи серцево-судинні захворювання, тривожність, депресія та безсоння.

Стрес - це універсальна реакція організму на непередбачувану та напружену ситуацію; це фізіологічна відповідь, яка активує внутрішні резерви організму та підготовлює його до фізичної активності (супротив, боротьба, втеча) [24].

Таке найбільш поширене поняття стресу запропонував Г. Сельє. Його бачення природи та дії стресу полягала в тому, що організм живої людини завжди намагається підтримувати стан рівноваги та балансу і при сильних подразниках, або змінах в організмі, намагається адаптуватися до цього подразника, аби відновити стан рівноваги [28].

#### 2.2. Фізіологічні механізми

Незважаючи на вид та походження стресу він однозначно має вплив на організм і викликає певні фізіологічні реакції в організмі. Наприклад, коли організм отримує певний стресовий подразник, то після цього активізується гіпофіз, виділяється адренокортикотропний гормон, який стимулює роботу кори наднирників, які в свою чергу виробляють гормони, наприклад, кортикостероїди.

Ці гормони активують механізми, які допомагають організму адаптуватися та звикнути до нових умов.

Окрім того, стрес може сприяти розпаду білків в людському організмі, а також зменшити кількість вітамінів, таких як А, Е, С. Часто такий вплив стресу на організм, використовували для психологічного тиску, якщо порушувати природжене відчуття безпеки людини, раптовими чинниками, то людина стає більш тривожною, розгубленою, входить в стадію тривалого стресу. Окрім явних чинників, які можуть викликати стрес (дотик, падіння, яскраве світло чи гучний звук), стрес в організмі, а навіть патологічні зміни в ньому, можуть викликати інфразвуки, які не сприймаються нашим слухом, вони одразу проникають всередину організму і входять в резонанс із коливанням внутрішніх органів [28].

### **2.3. Психологічні механізми**

Окрім фізіологічних реакцій організму на стрес, існують також психоемоційні наслідки. Наприклад, депресія, психастенія, невроз, «синдром хронічної втоми», який насправді є дуже поширеним серед людей, які працюють та зазнають емоційного і робочого виснаження.

Варто також згадати про психологічний (емоційний) стрес – певна реакція людини на взаємодію між особистістю та навколишнім середовищем [25].

Потрібно також розуміти, що емоційний стрес може включати в себе як і явища негативного характеру, так і позитивного. Адже результати таких явищ різні, протилежні, але вплив на організм, пристосування – однакове.

Також виділяють різні етапи психологічної реакції на стресові ситуації.

Відмова – відмова усвідомити стресову ситуацію або її наслідки, людина починає заперечувати чи ігнорувати причини стресу, аби уникнути детального заглиблення в проблему, можливих наслідків. Така відмова може нести за собою як негативні так і позитивні наслідки, наприклад, людина може на деякий час відволіктись від проблем і стресу, але згодом можуть виникнути внутрішні конфлікти.

Раціоналізація – прийняття обґрунтованих пояснень стресових ситуацій, такий механізм може використовуватися для логічного пояснення своїх дій і реакції. Людина намагається віднайти логічні пояснення ситуації, намагається віднайти взаємозв'язок її стресу з обставинами, які від неї не залежать [22].

Захисна реакція – психологічні оборонні механізми, наприклад, проєкція – перенесення своїх внутрішніх конфліктів, проблем на інших людей, раціоналізація – обґрунтування своїх дій, регресія – повернення до ранніх стадій поведінки. Захисні реакції допомагають людині знизити стрес, але одночасно можуть привести людину до втрати контакту з реальністю, до конфлікту з оточуючими.

Проєкція – перенесення своїх проблем, негативних емоцій на інших людей, людина намагається знайти винних у своїх проблемах. Це допомагає їй знизити рівень внутрішнього конфлікту, але може викликати конфлікт з оточуючими [18].

Зсув – спроба знайти позитивні аспекти або вигоди в ситуації. Фокус переноситься на пошук позитивних, потенційно корисних можливостей [18].

Сублімація – перетворення негативної енергії на позитивну, наприклад, людина може вивільнити свій негатив через творчість, спорт [18].

Компенсація – заміна неприємних емоцій, реакцій на більш прийнятні, компенсація слабкостей, спричинених стресом, новими навичками [18].

Розщеплення – відокремлення частини своєї особистості або емоційних відповідей від стресової ситуації. Людина може стати відчуженою від своїх емоцій, аби зберегти свою психіку [23].

Виявлення таких механізмів реакції на стрес може допомогти знаходити підходити та методи боротьби з стресовою ситуацією більш індивідуально, персоналізовано.

## **2.4. Стресори та їх вплив**

Важливо для повного розуміння виникнення та впливу стресу, розглянути питання стресорів та, які види стресорів існують.

Стресор – це подразник, який викликає стрес у людини і він може бути психологічним, фізичним, екологічним або соціальним [19].

Фізичні стресори – фізичне навантаження, травми, нерегулярне харчування, недостатньо сну, хвороби, усе це впливає на фізичне здоров'я.

Психологічні стресори – емоційне напруження, депресія, поганий настрій, тривоги і все це впливає на психологічний стан людини.

Соціальні стресори – напруження від соціального середовища, проблеми в родині, сварки на роботі, соціальні проблеми, це все може понизити задоволення від соціальних взаємин.

Екологічні стресори – напруження від екологічних чинників, забруднення середовища, різке світло або шум, і це впливає як на фізичне, так і на психічне здоров'я.

Дослідження цих питань, видів стресорів, важливе для створення мобільного додатку, адже це може допомогти розширити функціонал, додати цікаві та корисні поради для користувачів, які хочуть зрозуміти, як знизити рівень стресу.

## **2.5. Фізіологічна оцінка стресу**

### **Параметри фізіологічної реакції на стрес**

Для реалізації додатку, а саме для реалізації функціоналу, який буде вимірювати та аналізувати фізіологічні чинники, який може демонструвати зміну рівня стресу у користувача, потрібно визначити, які фізіологічні параметри можна вимірювати для отримання результату.

Найбільш очевидний показник – серцевий ритм. Стрес стимулює збільшення серцевих скорочень і завдяки цьому ми можемо аналізувати стресову зміну. Аналіз серцевого ритму дозволяє визначити зміни в ритмі серця, які

відповідно можуть бути пов'язані з стресом. Після отримання даних про серцевий ритм, їх потрібно проаналізувати, наприклад, зменшена варіабельність серцевого ритму, може також свідчити про високий рівень стресу.

Також стрес може впливати на кров'яний тиск, зазвичай саме на його підвищення. Стрес впливає на функціонування серцево-судинної системи, тиск показує силу, з якою кров діє на судини під час скорочення і розслаблення серця. Підвищення кров'яного тиску під час стресу, може свідчити про збільшення активації симпатичної нервової системи, у результаті чого спричиняються судоми та збільшення серцевого ритму. Підвищений тиск, може показувати підвищення активації організму під час стресу. Але також варто зазначити, що кров'яний тиск, є фактором і багатьох інших чинників впливу на організм і може змінюватися від різних інших факторів, окрім стресу. Для первинного аналізу кров'яного тиску, варто знати середні норми показників. Звісно, нормальний показник кров'яного тиску може відрізнятися у кожної людини, в залежності від різних факторів: вік, стать, індивідуальні особливості.

Загально прийнято категоризувати деякі значення. Наприклад:

- Нормальний кров'яний тиск: систолічний тиск менше 120 мм рт.ст та діастолічний тиск менше 80 мм рт.ст [17].
- Предгіпертензія: систолічний – 120-139 мм рт.ст., діастолічний 80-89 мм рт.ст [17].
- Гіпертензія: поділяється на 3 ступені: 1 ступінь – систолічний – 140-159 мм рт.ст. та діастолічний – 90-99 мм рт.ст.; 2 ступінь – систолічний 160+ мм рт.ст. та діастолічний 100+ мм рт.ст.; 3 ступінь – систолічний – 180+ мм рт.ст. та діастолічний 110+ мм рт.ст [17].
- Кризовий кров'яний тиск: систолічний – понад 180 мм рт.ст. та діастолічний понад 120 мм рт.ст. Такий стан потребує невідкладного медичного обстеження [17].

Інші параметри, які вимірюють в лікарнях задля повної картини, це можуть бути рівень гормонів, рівень цукру, рівень кисню в крові.

Усі ці параметри можуть використовуватися для визначення рівня стресу, і деякі з них можуть вимірюватися за допомогою мобільного додатка.

Пульс також важливий показник для аналізу стану людини та визначення стресу в людини. Значення серцевого ритму в дітей відрізняється від дорослих. Як правило, вважається, що норма для жінок: 70-80 ударів за хвилину; у чоловіків: 60-70 ударів за хвилину [30]. Загальною нормальною частотою серцевих скорочень у стані спокою є значення 60-90 ударів за хвилину [30]. Якщо пульс буде меншим за 60, такий стан називається брадикардією [30]. Якщо частота пульсу більша, ніж 90 – тахікардія [30].

## **2.6. Методи вимірювання та аналізу фізіологічних показників**

Існує доволі велика кількість методів для вимірювання та аналізу фізіологічних показників людини для визначення рівня стресу. Для точної та підтвердженої оцінки спеціалістом варто звертатися до лікарні, де за допомогою спеціального медичного обладнання нададуть точну оцінку та результат обстеження. Адже варто розуміти, що мобільні застосунки це лише допоміжні інструменти, для попереднього аналізу, на даний час вони не можуть цілком замінити медичне обладнання.

Але в сучасних умовах, існує багато варіантів відстеження таких показників у домашніх умовах, використовуючи лише власний смартфон. Наприклад, мобільні застосунки, для вимірювання серцевого ритму використовують оптичні сенсори або датчики, які реєструють пульс через шкіру користувача. Звісно, точність даного обстеження може бути обмеженою і не завжди бути достовірною, але такий метод можна використовувати для попередньої оцінки стану.

Для вимірювання фізіологічних показників використовують:

- Електрокардіограма (ЕКГ) – метод вимірювання серцевого ритму, можна використовувати спеціальні датчики, до яких є можливість підключити смартфон та записати ЕКГ;

- Тонometr – прилад для вимірювання кров'яного тиску, деякі смартфони мають вбудований тонometr, що допомагає виміряти кров'яний тиск без додаткового обладнання;
- Пульсоксиметр – прилад для вимірювання рівня кисню в крові, також деякі смартфони мають вбудований датчик для вимірювання цього показника;
- Глюкометр – прилад для вимірювання рівня цукру в крові, деякі смартфони теж мають вбудований датчик-аналог цього приладу.

Мета додатку – вимірювати показники серцевого ритму та аналізувати значення кров'яного тиску.

## **2.7. Оцінка психологічних симптомів стресу**

Оцінка психологічних симптомів стресу – важлива частина визначення рівня стресу. Одним із психологічних симптомів стресу є зміна настрою. За наявності стресу, людина може бути роздратованою, пригніченою, тривожною, агресивною. Може відчувати напругу, втому. Ці симптоми оцінюються за допомогою різноманітних психологічних шкал, завдяки яким людина може оцінити свій настрій та емоційний стан. Також показником наявності стресу може бути зміна в поведінці, знижена концентрація, втрата інтересу до раніше цікавих їй речей, зміна в апетиті, зміна в режимі сну. Більш схильна болуче сприймати критику, частіше думає про негативні речі та стає більш конфліктною.

Також на наявність стресу можуть показувати когнітивні симптоми: збудження або відчуття перевантаження, посилена нервовість або тривожність, проблеми з зосередженістю, пам'яттю, прийняттям рішень. Оцінити рівень та складність таких симптомів можна завдяки психологічним тестам, які вимагають відповідей на певні запитання, які вимагають когнітивних навичок.

Існують різні методики, опитувальники, які дають можливість оцінити рівень стресу:

- Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS) – опитувальник, який складається із 42 питань, які допомагають визначити ступінь розвитку стресу, депресії у людини. Кожне питання містить 4 варіанти відповідей, які описують ступінь наявності певного симптому [4].
- Perceived Stress Scale (PSS) – опитувальник переживання стресу [11].
- Zung Self-Rating Anxiety and Depression Scale – опитувальник самооцінки тривоги та депресії [14].
- Шкала оцінки ризику стресу Холмса та Рає – оцінює рівень стресу в залежності від кількості та інтенсивності подій, що сталися у житті людини протягом останнього року [31].

Існує ще дуже багато різних опитувальників та методик, які певним чином можуть допомогти оцінити наявність або рівень стресу користувача.

У мобільному додатку можна використати відповідні методики для оцінки психологічних симптомів стресу. Це дозволить користувачам більш точно визначити рівень стресу та допоможе їм управляти своїм емоційним станом.

## **Висновки до розділу 2**

У теоретичному розділі були детально розглянуті основні поняття, методики та підходи, які потрібні для вивчення та дослідження теми роботи, для розробки функціоналу мобільного застосунку. Розглянули питання стресу та його похідні, фізіологічні та психологічні показники, методики їх оцінки та аналізу. Усе це буде використано для реалізації застосунку, важливо розуміти, які методики можливо використати у мобільному застосунку, для кращого оцінювання та для більш точного результату обробки вхідних даних. Згідно проведених досліджень, зміни фізіологічних та психологічних показників можуть демонструвати наявність стресу. Аналіз цих показників, допомагає зрозуміти як стрес впливає на організм і психіку людини.

## РОЗДІЛ 3

### ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАДАЧІ

#### 3.1. Опитування користувачів

Для початку роботи над дипломним проектуванням, було проведено опитування 30-ти людей на тему стресу та мобільних додатків, які допомагають контролювати емоційний стан та надають рекомендації подолання стресових ситуацій. Це опитування було створено за допомогою Google-form та слугувало для дослідження досвіду користувачів з іншими аналогами додатку та для визначення головного функціоналу, який користувачі хотіли бачити в таких мобільних застосунках.

Частка опитуваних склала 60% жінок та 40% чоловіків (див. рис.3.1).

Ви?

30 відповідей

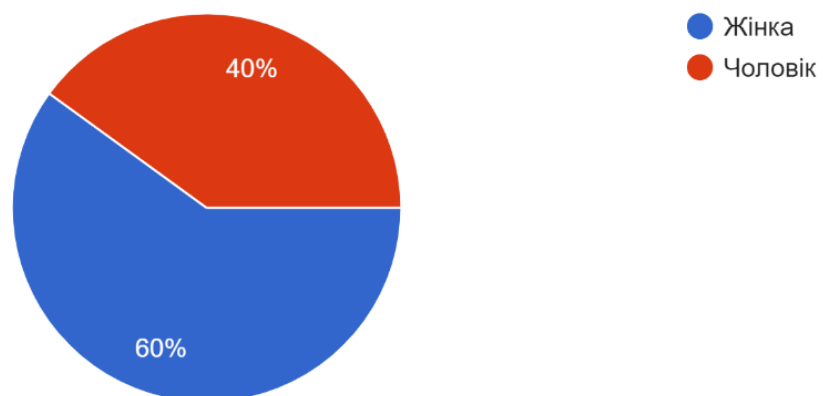


Рисунок 3.1 – Гендерний розподіл опитуваних користувачів

Важливо було розуміти цільову аудиторію таких додатків, а саме їх вікову категорію. 30 опитуваних склали наступні вікові сегменти:

- 17-20 років – 60%

- 21-25 років – 33,3 %
- 26-30 років – 6,7 %

Можна зробити висновок, що серед опитуваних, які користуються, або яким цікава дана тематика додатку, більша частина молоді, а саме – студенти (див. рис.3.2).

Скільки вам років?  
30 відповідей

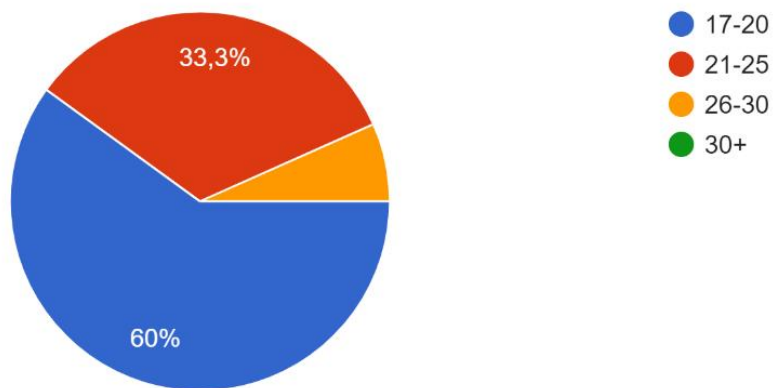


Рисунок 3.2 – Віковий розподіл опитуваних

Для визначення актуальності мобільних додатків для визначення стресу, потрібно було зрозуміти загальну картину емоційного стану опитуваних. Чи відчувають вони стрес, як часто, чи, можливо, це взагалі їх не стосується.

Як показали результати, 70% опитуваних час від часу мають стресовий стан (див. рис.3.3).

Та просто питання про існування стресового стану не дає повного розуміння ситуації, адже в сучасних умовах, фактично кожен живе в стресовому середовищі. Важливо розуміти, на скільки сильний цей стан, та як він впливає на людину. Більша частка опитуваних 46,7% відповіли, що мають середній рівень стресу (див. рис.3.4).

Як часто ви відчуваєте стрес у своєму повсякденному житті?  
30 відповідей

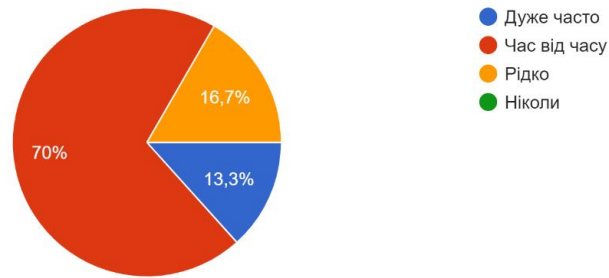


Рисунок 3.3 – Результати питання, про відчуття та частоту стресу

Як ви оцінюєте рівень стресу, який ви відчуваєте?  
30 відповідей

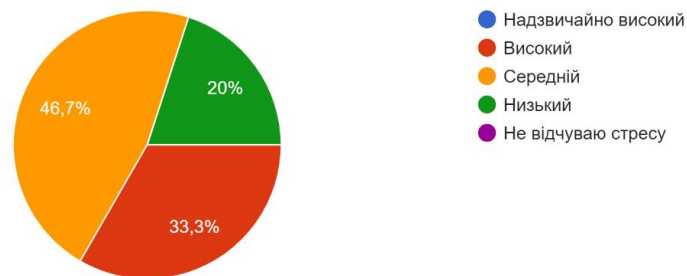


Рисунок 3.4 – Результати рівня стресу опитуваних

Одне з найбільш важливих питань у моєму опитуванні, для загального розуміння причини стресу було «Які фактори спричиняють стрес у вашому житті?». Найбільш сильні фактори для опитуваних – навчання та робота і війна, що підтверджує результати дослідження компанії “Gradus”, про які я згадувала у розділі огляду літератури (див. рис.3.5).

Для оцінки актуальності додатків для визначення рівня стресу серед опитуваних, треба було визначити, чи взагалі користуються вони схожими додатками, або хотіли спробувати. Можемо побачити, що використання додатків для моніторингу здоров'я наразі не є популярною та звичною справою, хоча б опитуваних мають намір почати користуватися такими додатками (див. рис.3.6).



Рисунок 3.5 – Фактори, які викликають стрес



Рисунок 3.6 – Використання опитуваними додатків для визначення стресу

Так як певна частина опитуваних все таки користується, або мала досвід використання таких додатків, для аналізу конкурентів та уже існуючого функціоналу таких додатків, було поставлено питання, якими саме додатками користуються/-валися опитувані (див. рис.3.7).

Опитали, чи вважають люди, що такі додатки мають якийсь вплив на здоров'я людини або її емоційний стан. Більшість (15 людей) вважає, що ефект є, але незначний, а 4 людини вважають, що такі додатки взагалі ніяк не допомагають (див. рис.3.8).

Які додатки для моніторингу здоров'я ви використовуєте або маєте намір використати?  
(можна обрати кілька варіантів)

29 відповідей

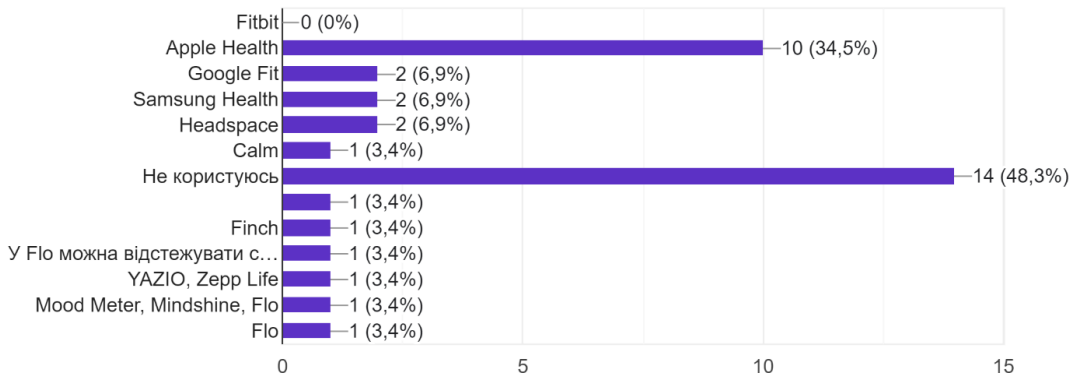


Рисунок 3.7 – Існуючі популярні додатки

Чи вважаєте ви, що використання таких додатків може допомогти зменшити стрес і покращити здоров'я?

30 відповідей

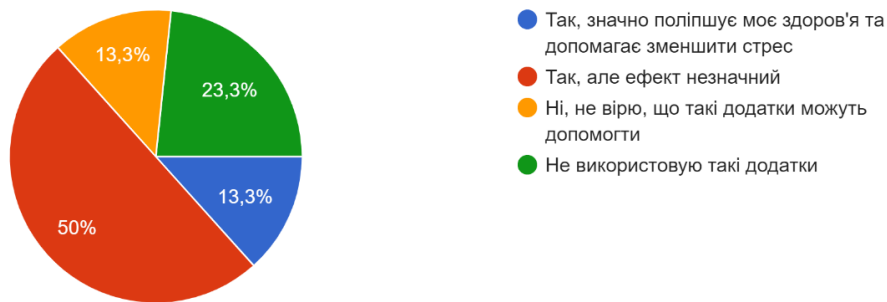


Рисунок 3.8 – Вплив додатків на користувачів

Для загального розуміння ситуації поширення стресу серед молоді, було поставлено питання «Чи вважаєте, що в Україні існує проблема підвищеного рівня стресу серед молоді?». На що 21 людина відповіли, що однозначно ця проблема існує (див. рис.3.9).

Чи вважаєте ви, що в Україні існує проблема підвищеного рівня стресу серед молоді?  
30 відповідей

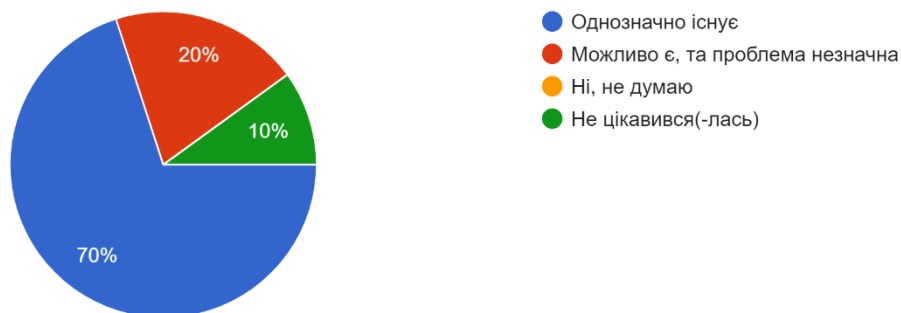


Рисунок 3.9 – Проблема існування стресу в Україні серед молоді

І для розуміння актуальності таких додатків, було питання про те, чи був би цікавий додаток для опитуваних, який буде попереджати про підвищення рівня стресу та можливість відслідковувати активність в смартфоні (див. рис.3.10).

Чи був би вам цікавий додаток, який буде попереджати про можливе підвищення рівня стресу та моніторити вашу активність в гаджеті?  
30 відповідей

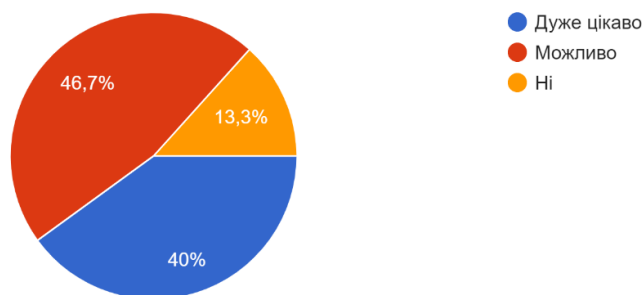


Рисунок 3.10 – Результати актуальності додатку

Для того, щоб зрозуміти потреби реальних потенційних користувачі додатку, було поставлене відкрите питання, де вони могли б поділитися із бажаним функціоналом, який вони хотіли б бачити в додатку. Найбільш поширені відповіді:

- Поточний та середній рівень стресу;
- Поради та вправи, як боротися із стресом;
- Статистика по рівні стресу за деякий час у вигляді графіку;
- Посилання на наукові дослідження та статті про стрес;
- Сповідання про можливе підвищення стресу;
- Аналіз сну;
- Вимірювання тиску, пульсу.

### 3.2. Мобільні додатки для визначення рівня стресу

#### Огляд існуючих додатків та їх можливостей

На сьогоднішній день ринок заповнений великою кількістю різних мобільних додатків для визначення рівня стресу, як на IOS платформі, так і на Android. Усі вони використовують різні методики та принципи для визначення стресу.

Розглянемо найбільш популярні додатки та їх функціонал (див. табл.3.1)

Таблиця 3.1

#### Аналіз існуючих додатків

№	Назва додатка	Функціонал
1	Calm	Додаток пропонує різні техніки медитації та релаксації для зменшення стресу. Можливість моніторингу рівня стресу у користувача та пропонує індивідуальні практики для зняття напруги. Є функція прослуховування звуків природи та мелодій для поліпшення настрою.
2	Headspace	Пропонує користувача психологічні вправи та медитацію для зменшення стресу та покращення психологічного стану. Пропонує індивідуальні рекомендації для поліпшення самопочуття.

Продовж. табл.3.1

№	Назва додатка	Функціонал
---	---------------	------------

3	Happify	Пропонує користувача набір ігор та вправ для зменшення стресу та покращення настрою, вправи базуються на психологічних техніках, таких як когнітивна поведінкова терапія, та призначення для допомоги користувачам управляти своїм емоційним станом.
4	StressScan	Додаток, який використовує камеру смартфона для вимірювання пульсу та оцінки рівня стресу, користувачам потрібно лише покласти палець на камеру смартфона, має функцію медитацій та релаксацій, має можливість записувати історію рівня стресу
5	Pacifica	Допомагає користувачам контролювати стан психіки та стресу, шляхом використання медитацій, глибокого дихання.

### 3.3. Аналіз переваг та недоліків додатків та їх вплив на користувача

Оцінюючи різні мобільні додатки для визначення рівня стресу, можна виділити загальні сильні та слабкі сторони (див. табл.3.2). Для цього було проаналізовано найбільш популярні застосунки на тематику здоров'я, покращення емоційного стану, медитацій, аби виділити основні ключові моменти їх роботи та досвіду користувачів з цими застосунками. Так як таких аналогів дуже багато, головний їх функціонал доволі схожий і їх сильні та слабкі сторони часто повторюються.

Таблиця 3.2

#### Переваги та недоліки додатків-аналогів

Переваги	Недоліки
Доступність та зручність використання: можна встановити на смартфон та використовувати в будь-який час та в будь-якому місці	Точність вимірювання: точність вимірювання фізіологічних показників може бути обмеженою через використання вбудованих сенсорів в смартфоні
Вимірювання фізіологічним показників: деякі додатки можуть	Аналіз психологічних показників: деякі додатки можуть не забезпечувати достатньої

вимірювати фізіологічні параметри, такі як серцевий ритм, кров'яний тиск, рівень кисню та інші	оцінки психологічних симптомів, що може призвести до неточної оцінки рівня стресу
Психологічні методики та поради: деякі додатки містять психологічні методики та поради для зниження рівня стресу	Відсутність персоналізації: деякі додатки можуть не враховувати індивідуальних потреб та характеристик користувача, таких як вік, стать, фізичний стан та інші
	Потенційні проблеми з конфіденційністю: деякі додатки можуть збирати та зберігати особисту інформацію користувача, що може порушувати конфіденційність

Інколи такі додатки можуть вплинути на емоційний стан користувача, спричинити більше тривоги або викликати залежність від користування. Але при правильному використанні та налаштуванні параметрів, мобільний додаток для визначення рівня стресу може бути корисним інструментом для контролю та підтримки психологічного здоров'я. Важливо, що користувачі знали, як правильно використовувати ці додатки і не покладатись лише на них для діагностики та лікування стресу. Додаток повинен бути лише однією з частин комплексної програми з підтримки психічного здоров'я, що включає в себе фізичну активність, здорове харчування, достатня кількість сну та соціальна підтримка.

### 3.4. Методика розробки мобільного додатка

#### Платформа та технології

Для розробки мобільного додатку будемо використовувати мову програмування Python. Ця мова є більш простою для вивчення, а також вона має широкий функціонал у вигляді бібліотек. Популярною мовою для розробки мобільних додатків на платформі Android є Java. Також серед лідерів є Kotlin.

Проведемо порівняльний аналіз цих трьох мов (див. табл.3.3).

Таблиця 3.3

#### Порівняльний аналіз Python, Java та Kotlin

Фактори	Python	Java	Kotlin
---------	--------	------	--------

<b>Синтаксис</b>	Простий і лаконічний	Більш важчий, більші вимоги до деталей	Легкий та зрозумілий
<b>Швидкодія</b>	Повільніший, ніж Java та Kotlin	Швидший, ніж Kotlin та Python	Швидший, ніж Python, повільніший, ніж Java
<b>Налагоджування помилок</b>	Простий та легкий	Складний та вимогливий	Середній
<b>Підтримка ООП</b>	Повна підтримка	Повна підтримка	Повна підтримка
<b>Платформа</b>	Підтримується на багатьох платформах, включаючи Windows, Linux, MacOS	Підтримується на багатьох платформах.	Орієнтований на платформу Android
<b>Використання в мобільній розробці</b>	Підтримується в мобільній розробці, але не першочерговий вибір	Підтримується в мобільній розробці, але не першочерговий вибір	Першочерговий вибір для мобільної розробки на платформі Android

Загалом, усі три мови використовуються в мобільній розробці, остаточний вибір залежить від поставлених цілей та задач. Python підходить для швидкого прототипування, для невеликих і неважких проєктів. Java добре підходить для складних і великих проєктів. Kotlin – це нова мова програмування і орієнтована саме на мобільну розробку, тому її часто обирають в своїх цілях.

Але, попри результати аналізу, вибір впав на Python, адже це знайома мова програмування, якою користувалися протягом навчання, вона має багато бібліотек для різних задач, а також першочерговою ціллю роботи не є швидкодія та підтримка важкого функціоналу. Мета роботи – показати прототип додатку, з первинним функціоналом додатку. Тому дана робота буде виконуватися на мові програмування Python.

Процес розробки мобільного додатка для визначення рівня стресу на базі мови програмування Python може складатися із кількох етапів.

Першим етапом є вибір платформи для розробки, що часто залежить від технічних можливостей та бізнес-вимог. Для розробки мобільного додатка будемо використовувати платформу Android.

Проведемо порівняльний аналіз платформи Android з iOS, адже це найпопулярніші платформи серед користувачів (див. табл.3.4).

Таблиця 3.4

### Порівняльний аналіз платформ Android та iOS

Android	iOS
<b>Доступність</b>	
Android являється відкритою платформою, а це означає, що розробники мають здатність створювати додатки для пристроїв без обмежень і легко розгортати їх на пристроях, використовуючи Android Studio	iOS – це закрита платформа, а отже, розробники повинні використовувати Xcode, аби створити додатки для iOS

Продовж. табл.3.4

Android	iOS
<b>Кількість користувачів</b>	
Android має більшу кількість користувачів, відповідно він є більш популярною платформою для розробників	iOS має меншу кількість користувачів, але користувачі iOS мають в середньому вищий рівень доходу і вищий середній чек покупок додатків, а це більш цікавить розробників комерційних додатків
<b>Фрагментація</b>	
Android більш фрагментована платформа, це означає, що додатки можуть по-різному відображатися на різних пристроях платформи, а це відповідно може впливати на досвід користувача	iOS обмежений в моделях пристроїв, тому додатки розробляються відповідно до специфіки Apple, а це більш однорідний та стабільний досвід користувача
<b>Контроль якості</b>	
Android проводить меншу перевірку якості додатків, а це може призвести до зменшення рівня якості, рівня безпеки	Apple строго перевіряє додатки, які випускаються, це забезпечує високий рівень якості та безпеки.
<b>Оновлення</b>	

Android попри свою популярність та більшу кількість користувачів, випускає оновлення рідше	Apple доволі швидко випускає оновлення та регулярно
--	---

Наступним етапом є вибір технологій для розробки. Для мобільних додатків на базі мови програмування Python часто використовують фреймворки Kivy, BeeWare, PyQt.

Наприклад, Kivy – один з найпопулярніших фреймворків на Python для створення мобільних додатків. Він забезпечує кросплатформність, має вбудовану графічну бібліотеку і це забезпечує відображення візуальних елементів і інтерфейсу користувача.

BeeWare – також кросплатформний фреймворк і забезпечує графічний інтерфейс користувача.

Pyuier – бібліотека, яка надає доступ до апаратної частини смартфона, наприклад, камера, мікрофон.

PyQt – фреймворк, для використання графічного інтерфейсу, він базується на бібліотеці Qt.

Далі потрібно буде визначити функціональність додатка та розробити дизайн, а саме інтерфейс та взаємодію з користувачем. Для розробки дизайну додатка буде використовуватись інструмент Figma.

Маючи функціональність та дизайн, наступним етапом буде безпосередньо розробка додатка, а саме реалізація функціональності та інтерфейсу користувача. На цьому етапі можуть бути використанні додаткові бібліотеки, такі як NumPy, SciPy для аналізу даних фізіологічних показників або бібліотека Firebase для збереження даних та аутентифікації користувачів.

Останній етап це тестування та оптимізація. На етапі тестування відбувається виправлення помилок, тестування додатку на користувачах та внесення поправок.

### 3.5. Фреймворки

Для розробки мобільних застосунків мовою Python існує декілька популярних фреймворків, які надають зручні інструменти для розробки та побудови застосунків. Нижче наведено найбільш популярні фреймворки:

- **Kivy:** це відкрита платформа розробки, яка призначена для швидкої розробки кросплатформних застосунків з графічним інтерфейсом користувача. Підтримує розробку застосунків як на iOS так і на Android [7].
- **BeeWare:** фреймворк, який дозволяє розробляти мобільні застосунки, що можуть працювати на різних платформах. Цей фреймворк забезпечує високу продуктивність та нативний досвід користувача.
- **PySide:** набір бібліотек та фреймворків, які дозволяють розробляти кросплатформні графічні застосунки, один із компонентів – Qt, дозволяє розробляти мобільні застосунки на Python для Android і надає широкі можливості для створення красивого і зручного інтерфейсу.
- **Chaquory:** плагін для розробки Android Studio, який дозволяє використовувати Python для розробки Android-застосунків.

Проаналізувавши доступність, популярність, зручність використання різних фреймворків, вибір став на фреймворку Kivy, адже він є відкритим, кросплатформним для мобільних застосунків на мові Python. Також цей фреймворк має активну базу підтримки та широку документацію для роботи з класичними інструментами та оновленнями, що значно підвищує популярність цього фреймворку серед розробників. Розглянемо головні переваги та недоліки фреймворку (див. табл.3.5)

Таблиця 3.5

#### Переваги та недоліки фреймворку Kivy

Переваги	Недоліки
<b>Кросплатформність:</b> Kivy підтримує розробку застосунків для різних платформ, що дозволяє створювати універсальні	<b>Високе споживання ресурсів:</b> фреймворк вимагає певного рівня обчислювальних ресурсів, і це призводить до збільшення

застосунки, які працюватимуть на різних пристроях	споживання енергії, обмеження продуктивності
<b>Python:</b> фреймворк побудований на мові програмування Python, яка є простою та потужною, і це дозволяє розробникам працювати, використовуючи знайому мову	<b>Великий розмір застосунків:</b> використання такого фреймворку може призвести до того, що застосунок буде великого розміру, що є проблемою, особливо для пристроїв з обмеженою пам'яттю

Продовж. табл.3.5

Переваги	Недоліки
<b>Графічний двигун:</b> Kivu використовує власний графічний двигун на базі OpenGL ES, що дозволяє створювати швидкі та ефективні графічні елементи, анімацію, переходи та дозволяє відображення на мультитач-екранах	<b>Складність встановлення залежностей:</b> процес встановлення фреймворку та залежностей, може бути складним процесом, і можуть виникнути деякі проблеми на певних пристроях у середовищі розробки
<b>Мультимедійні можливості:</b> фреймворк надає широкі можливості для роботи зі звуком, графікою, з камерою	<b>Обмеженість інтеграції з іншими фреймворками:</b> фреймворк має обмежену підтримку інтеграції, це може бути проблемою, якщо потрібно буде поєднувати функціонали різних фреймворків чи бібліотек
<b>Нативний вигляд:</b> надає можливості створювати застосунки з нативним виглядом інтерфейсу для різних платформ, тобто використання застосунку і його вигляд буде схожим на той досвід користувача, який був до використання нового застосунку	
<b>Швидкість розробки:</b> наявний широкий набір інструментів, готових елементів інтерфейсу, допомагають пришвидшити розробку	

### 3.6 Аналіз фізіологічних показників

Більшість смартфонів на платформі Android мають вбудовану можливість для вимірювання серцевого ритму користувача. Такий метод називається оптичною кардіографією і базується на вимірюванні зміни кольору шкіри, пов'язаної з кровообігом, за допомогою камери смартфона.

Для реалізації такого аналізу, необхідно мати можливість отримати доступ до камери, щоб отримати відео ділянки шкіри, яка далі буде аналізуватися. За допомогою алгоритмів обробки зображень, аналізується зміна кольору пікселів

у регіонах інтересу, такі зміни саме пов'язані з кровообігом, і допоможуть визначити серцевий ритм.

Для роботи з зображенням, нам потрібна бібліотека OpenCV, яка використовується для аналізу, обробки зображень. Варто зазначити, щоб обробити зображення, його потрібно перетворити в простір кольорів HSV. HSV – це модель, яка базується на 3-х компонентах: тон, насиченість та значення (або яскравість). Із виділеного фрагменту шкіри, вираховується середнє значення пікселів і додається до загального списку [10, 6].

Бібліотека NumPy використовується для роботи з масивами даних та для обчислення інтервалів між пульсовими піками.

Matplotlib допомагає візуалізувати графіки пульсових піків та серцевого ритму.

Значення кров'яного тиску користувача записує самостійно, варто лише проаналізувати та визначити, до якої категорії, які були описані в теоретичній частині, будуть віднесені дані.

Програмно це реалізувати можна через використання функції, яка буде приймати значення систолічного та діастолічного тиску, які входні параметри, за допомогою умовних операторів, будуть визначені категорії, які перед цим були визначенні як умови.

### **3.7. Функціональні вимоги**

Функціональні вимоги – вимоги щодо функціональності додатку, можливості, які присутні в ньому. Для додатку, який повинен визначати рівень стресу, маємо наступні функціональні вимоги:

- Реєстрація користувача – можливість реєстрації нового користувача, створення та збереження його профілю.
- Авторизація користувача – можливість авторизуватися у додатку, використовуючи свої дані для входу.

- Вимірювання фізіологічних показників – вимірювання показників, таких як частота пульсу та артеріальний тиск.
- Аналіз психологічних показників – опитування психологічного стану користувача.
- Аналіз рівня стресу – аналізуючи фізіологічні та психологічні показники, визначити рівень стресу.
- Налаштування профілю – користувач повинен мати можливість вносити зміни у своєму профілі.
- Збереження даних – для відслідковування історії змін, усі показники повинні зберігатися.
- Рекомендації для зниження рівня стресу – підбірка рекомендацій для користувача з порадами для зниження стресу.

Важливо розуміти, що додаток не призначений для медичної діагностики або лікування психічних порушень, додаток не пропонує медичні консультації або певні поради стосовно здоров'я, додаток не публікує конфіденційну інформацію користувача.

### **3.8. Архітектура додатка**

Архітектура додатка важлива частина проектування, адже перед безпосередньою розробкою, потрібно продумати всі деталі, які демонструють майбутню роботу додатку.

Архітектура додатка для визначення рівня стресу має наступний вигляд:

- Інтерфейс користувача (UI) – компонент, що відповідає за взаємодію з користувачем, забезпечує відображення графічної інформації, включає в себе екрани, тексти, кнопки, поля вводу.
- Бізнес-логіка – включає в себе кілька компонентів та модулів, які відповідають за вимірювання показників, обробку даних.

- Модуль збору даних – збір фізіологічних показників (пульс, тиск) з сенсорів смартфона та психологічних, шляхом опитувальника, передача даних до бізнес-логіки для обробки.
- База даних – компонент, що відповідає за зберігання даних користувача та їх обробку, наприклад, за допомогою SQLite або Firebase.
- Модуль обробки даних – компонент, що відповідає за обробку даних, які вже зібрані модулем збору даних.
- Модуль візуалізації даних – компонент, що відповідає за візуалізацію даних.
- Захист даних – забезпечує конфіденційність та безпеку даних користувачів.

### **3.9. Прототип додатку та сценарій використання**

Прототипування додатка – часта та корисна практика розробки. Це допомагає не лише візуально зобразити ідею додатку, а й проробити логіку та сценарій додатку для користувача. Для цього можна використовувати прототипи нижнього та вищого рівня. Відрізняються вони лише наповненістю контентом та візуальним виглядом.

Прототипи створюються також для економії вартості розробки, адже так додаток можна протестувати на користувачах ще до релізу, це економить кошти, час, а також допомагає знайти помилки ще на етапі розробці.

На сьогодні є можливість створення прототипу наближеного до готового додатку, з функціями скролінгу, переходу на інші сторінки, перегляду вмісту.

У даній роботі був створений прототип додатку для визначення рівня стресу, з головним екраном та функціями застосунку.

Додаток має бути орієнтований не тільки на досвід користувача (UX) частина, а й на інтерфейс (UI). Легкий, зрозумілий та приємний інтерфейс збільшує час використання додатком, збільшує кількість залучень та загальне задоволення використанням.

Для початку роботи додатку, було створено дизайни екранів привітання, які з'являються в момент завантаження додатка (див. рис.3.11).

Splash-екран та екрани onboarding являються ключовими в мобільних додатках, вони не несуть особливого функціоналу та значення для роботи самого застосунку, але так стало прийнято, що такий додатковий функціонал позитивно впливає на досвід користувача, особливо для тих, хто користується таким застосунком вперше. Це допомагає швидко ознайомитися з ключовим функціоналом, принципом роботи застосунку, які можливості є всередині застосунку. Splash-екран важливий для забезпечення дії евристики, яка відповідає за видимість стану системи, а саме, коли додаток завантажується і цей процес може затягуватися через певні технічні проблеми, користувачу важливо розуміти, що процес все таки відбувається, а не сталася якась помилка. Це також позитивно впливає на досвід користувача.

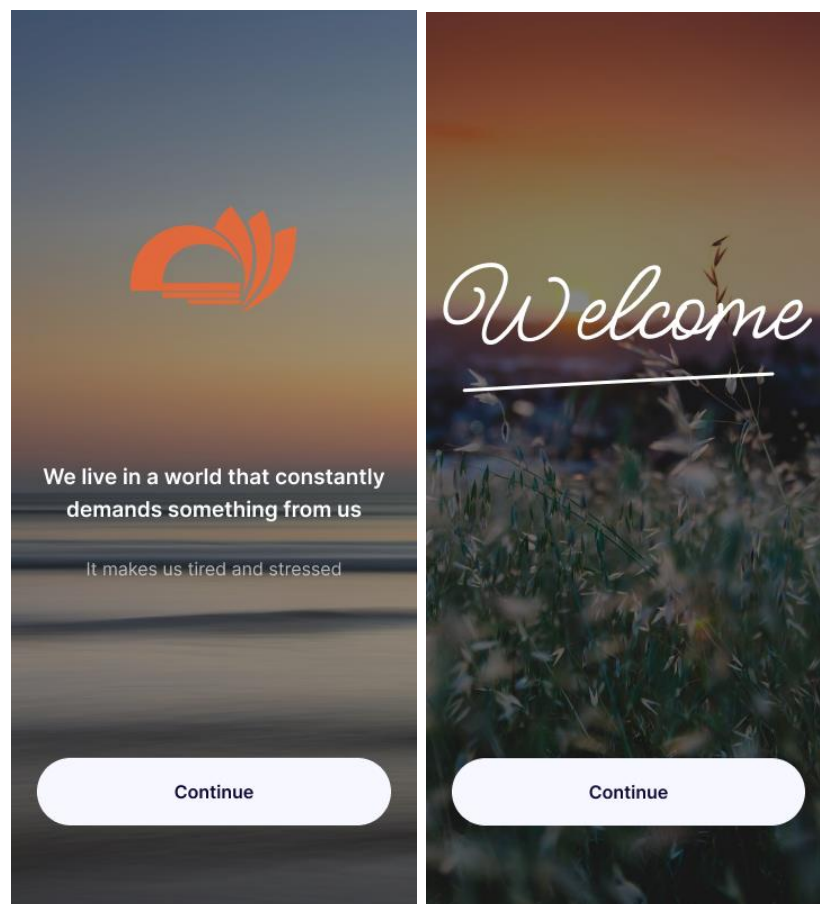


Рисунок 3.11 – Екрани привітання додатку

Для загальної статистики, аби розуміти, з якими потребами та запитамі користувачі завантажують додаток, було поміщено коротке опитування, що користувачі очікують в результаті від використання додатка (див. рис.3.12). Дані короткі опитування на екранах onboarding можуть позитивно повпливати на досвід користувача, адже є відчуття персоналізації та розробки індивідуальних рекомендацій. Часто, після таких опитувань, на головній сторінці застосунку, користувачу пропонується функціонал, на основі пройденого опитування, що потенційно може цікавити користувача та покращити його досвід користування застосунком.



Рисунок 3.12 – Перше опитування користувача

Досвід користувача показує, що на етапі реєстрації найбільша частина потенційних користувачів залишає та видаляє додаток, через довгу або незручну реєстрацію. Для цього передбачено можливість реєстрації за допомогою облікового запису Google, профілю в соціальній мережі Facebook або за допомогою електронної пошти Email. Також, коли користувач вже створював профіль в додатку він може авторизуватись (див. рис.3.13).

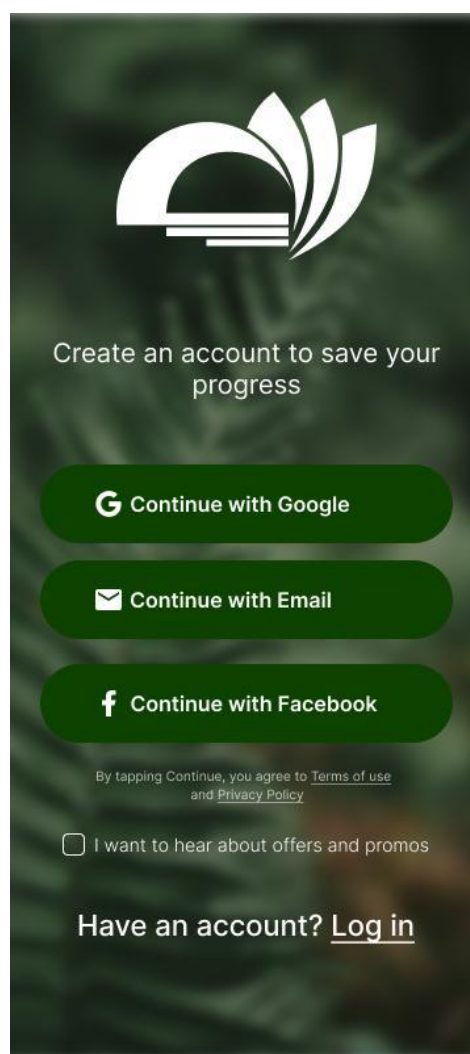


Рисунок 3.13 – Екран реєстрації

Перед реєстрацією користувачів попереджають про політику конфіденційності та умови використання додатка, з якими можна ознайомитися окремо (див. рис.3.14). Можна підписатися на розсилку пропозицій.

## Політика конфіденційності

### Умови користування

Ваша конфіденційність - це для нас важлива справа.

Ми поважаємо та захищаємо Вашу особисту інформацію та дотримуємося вимог законодавства з охорони персональних даних.

Ця політика конфіденційності пояснює, яку інформацію ми збираємо, чому ми це робимо та як ми будемо використовувати цю інформацію.

**Які дані ми збираємо:** Ми можемо збирати інформацію, яку Ви нам надаєте під час реєстрації в додатку, наприклад, електронну адресу, ім'я користувача та пароль. Ми також можемо збирати дані, що стосуються Вашого використання додатку, такі як історія використання, налаштування та інші деталі, що допоможуть нам покращити наші послуги.

**Як ми використовуємо Ваші дані:** Ми використовуємо Вашу інформацію, щоб забезпечити Вам послуги додатку та для покращення нашої роботи. Ми можемо використовувати Вашу електронну адресу, щоб повідомляти Вас про нові функції додатку та інші важливі зміни. Ми не передаємо Ваші дані третім особам, крім випадків, передбачених законом.

**Як ми захищаємо Вашу інформацію:** Ми дотримуємося вимог безпеки та забезпечення конфіденційності даних, щоб забезпечити захист Вашої особистої інформації від несанкціонованого доступу, використання, втрати або розголошення.

Ця політика конфіденційності може час від часу змінюватися. Ми рекомендуємо періодично переглядати її, щоб бути в курсі будь-яких змін. Продовжуючи використовувати наш додаток після внесення змін у цю політику, Ви погоджуєтеся зі змінами та новими умовами.

Рисунок 3.14 – Політика конфіденційності та умови користування

Пройшовши етап реєстрації/авторизації, користувач потрапляє на головний екран додатку. Головний екран або домашня сторінка вміщує в собі можливість перейти до основних функцій, які пропонує застосунок.

Передбачений tab-bar, який вміщує в собі навігацію. На сторінці є рекомендаційні статті на різні теми, пов'язані з стресом, здоровим харчуванням, фізичною активністю. Є щоденне опитування настрою, де користувач може обрати той стан, в якому він знаходиться. А також навігація, яка веде користувача до можливості виміряти серцевий ритм, записати та проаналізувати дані тиску і пройти психологічний тест (див. рис.3.15).

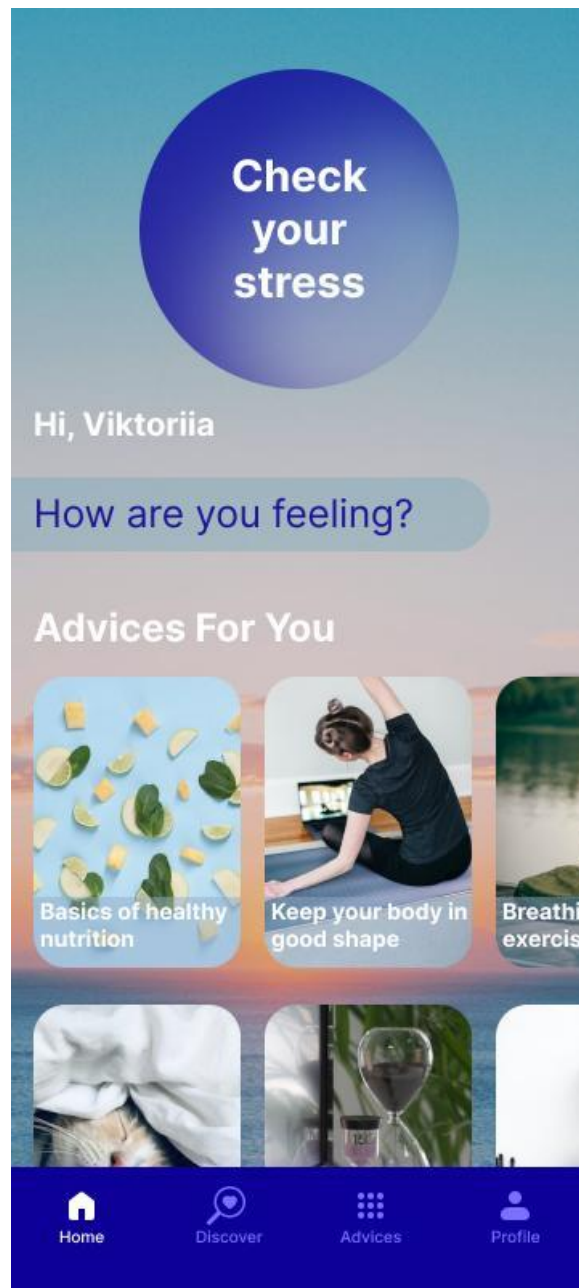


Рисунок 3.15 – Головний екран додатку

Меню Discover переводить користувача на сторінку, де користувач може ввести в поле пошуку тему, яка його цікавить і отримати підбірку популярних результатів. Це можуть бути поради, вправи, відео, музика, фото.

Меню Advices відкриває для користувача сторінку з розширеними рекомендаціями та порадами, статтями і дослідженнями на різні теми

Profile – обліковий запис користувача, де він може змінити налаштування, передивитися свою активність та збереженні дані в додатку.

Емоційний стан (див. рис.3.16) користувача зчитується і зберігається, якщо буде обиратися якийсь із негативних емоцій, додаток буде надсилати сповіщення про те, що можливо, потрібно відпочити, розважитись або спробувати розібратися, що вплинуло на ваш стан. Можливо, буде добавлятися, що можна пройти психологічний тест або почитати деякі статті про те, як боротися із апатією чи стресом.

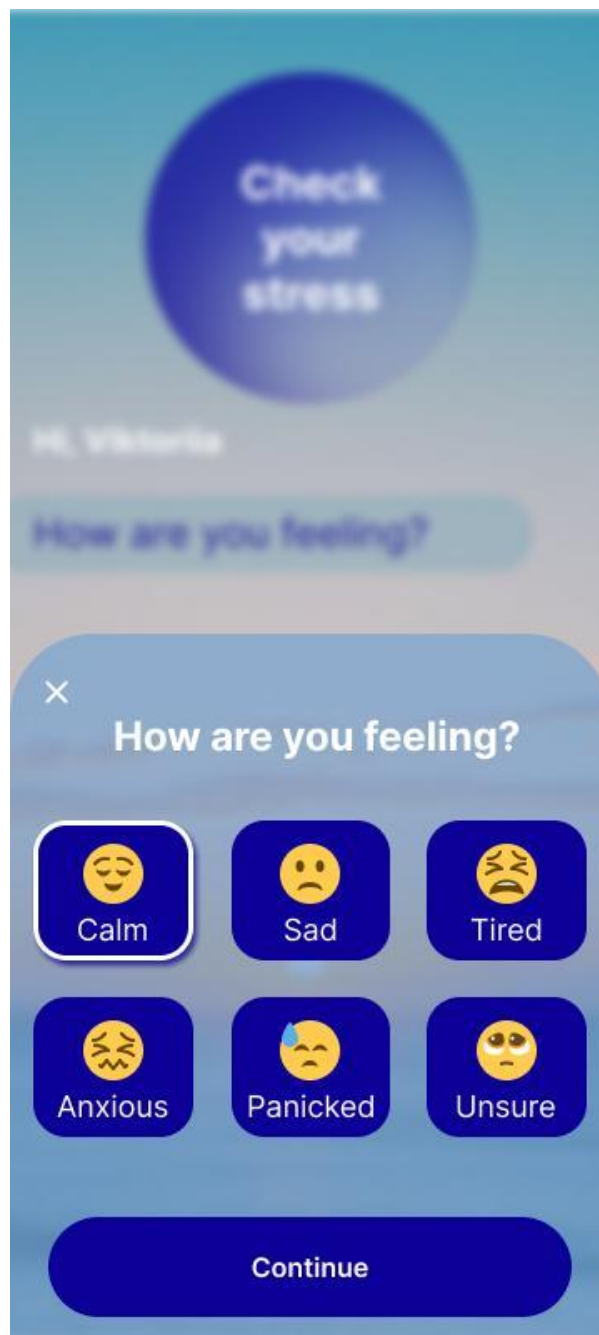


Рисунок 3.16 – Опитування емоційного стану

Якщо на головному екрані натиснути на «Check your stress», то користувача переведе на екран, як на рис. 3.17. Буде можливість обрати серед 3-х функціоналів: вимірювання пульсу, запис та аналіз тиску і проходження психологічних тестів. Обираючи певний вид аналізу, користувача далі буде перенаправляти на відповідний екран з відповідним функціоналом, де він зможе провести аналіз параметра, який його цікавить.

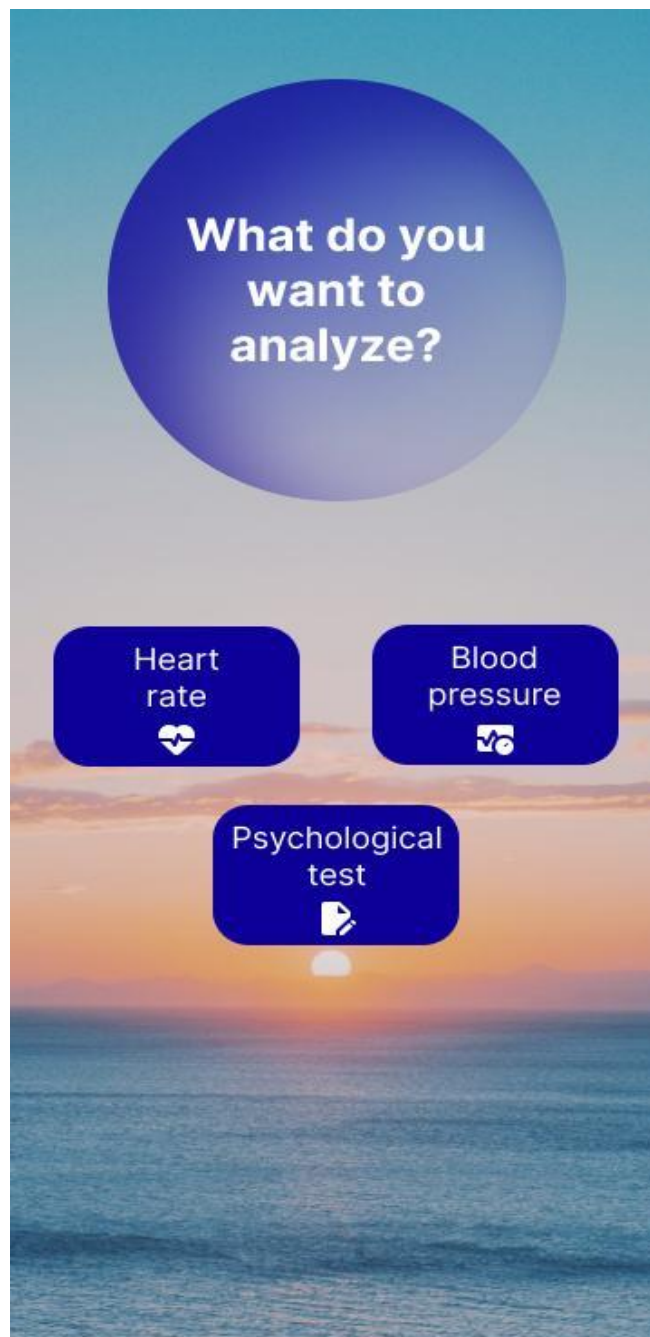


Рисунок 3.17 – Функціонал вибору аналізу стану

Користувач перенаправляється на сторінку, де він може почати вимірювати свій серцевий ритм (див. рис.3.18). Для цього є підказки, як саме за допомогою свого смартфона можна виміряти пульс. Для цього достатньо натиснути на відповідне коло для початку роботи, а далі потрібно покласти вказівний палець на камеру телефону, за допомогою камери та спалаху, вимірюється пульс. Варто зазначити, що у деяких моделях спалах може бути дуже сильним і при вимірюваннях, користувачі відчувають печіння.

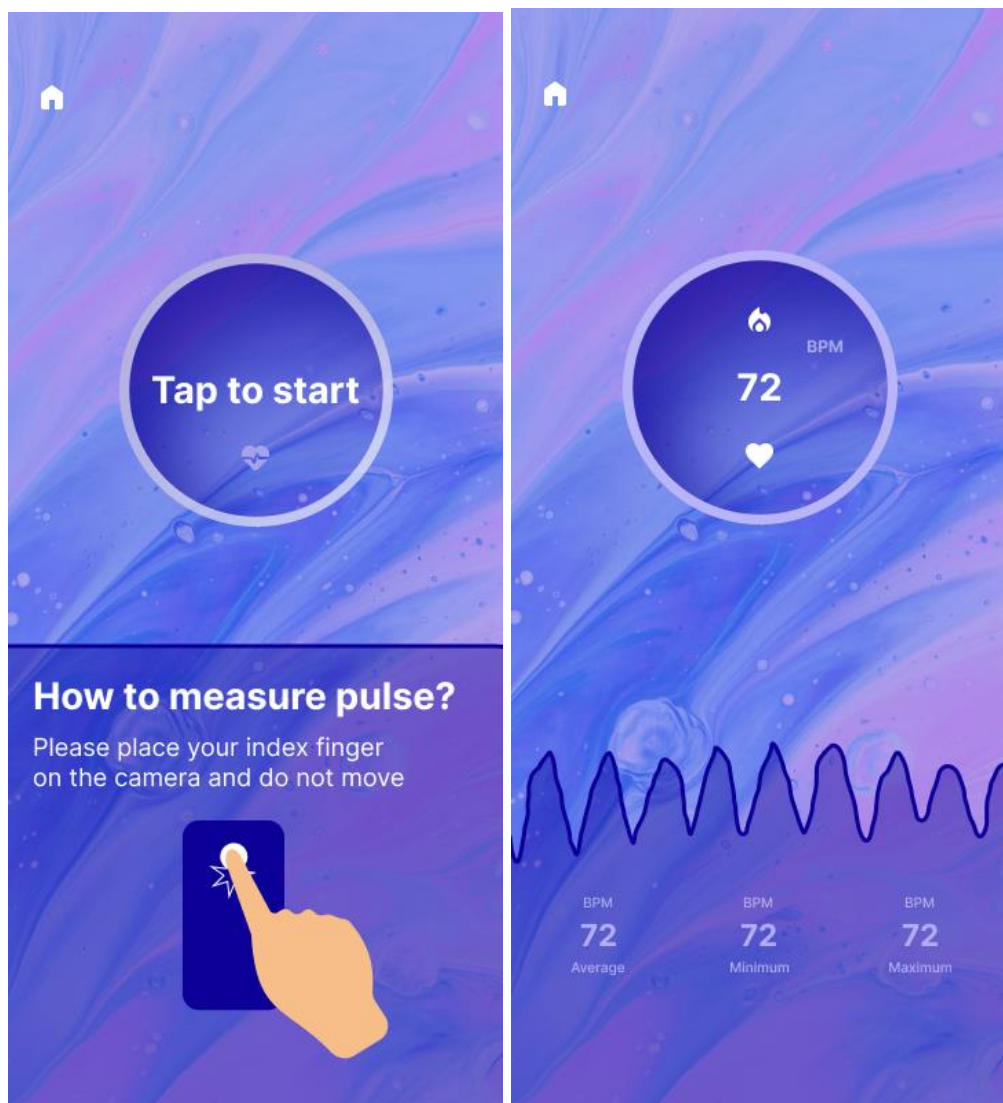


Рисунок 3.18 – Функціонал вимірювання пульсу

Після вимірювання з'являється результат та можливість зберегти його або скинути цей результат (див. рис.3.20).

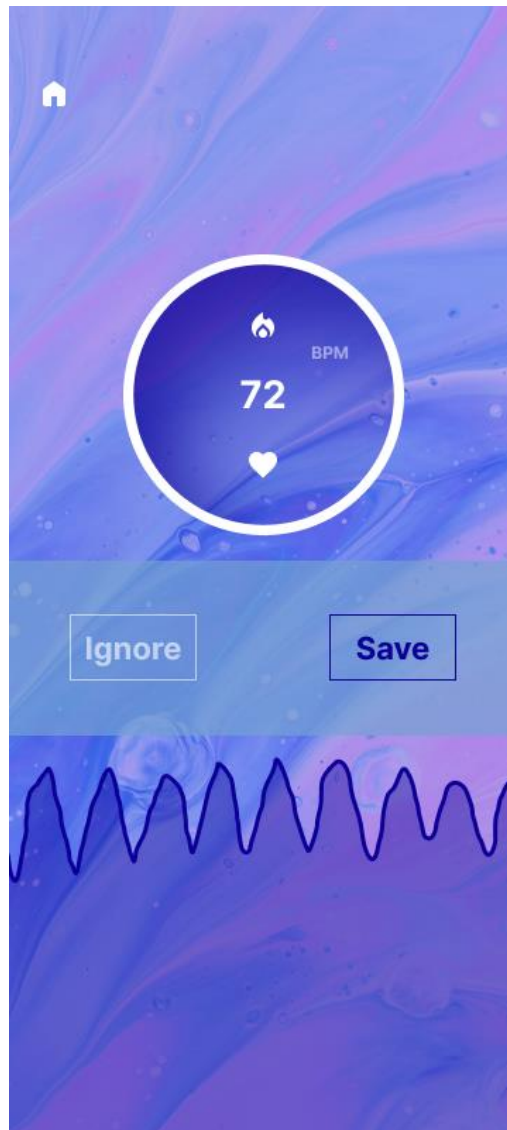


Рисунок 3.20 – Можливість зберегти або скинути результат

Якщо користувач вирішить скинути, отриманий результат, він повернеться до початкового екрану з можливістю виміряти пульс ще раз. За умови збереження даних, то ці дані обробляються і будуть проаналізовані застосунком на відповідність до меж норми, чи до категорій відхилень норми. Можливість скидання результату надається користувачу для того, аби він міг перевиміряти показник, якщо він вважає, що дані не точні, або були порушенні вимоги для більш точного заміру показників. Це може зменшити похибку статистики, видаляючи хибні дані.

Для аналізу тиску, надається можливість записати свій систолічний та діастолічний тиск, після чого він записується у форму, в якій внизу з'являється

результат аналізу тиску, чи він в межах норми, чи є відхилення (див. рис.3.21). Значення меж норми задається програмі у вигляді константи, відповідно до відомих даних. Можливо також, щоб застосунок брав ці дані динамічно з перевіреного ресурсу в режимі онлайн, на випадок того, що ці дані з часом можуть трохи змінюватися або корегуватися.

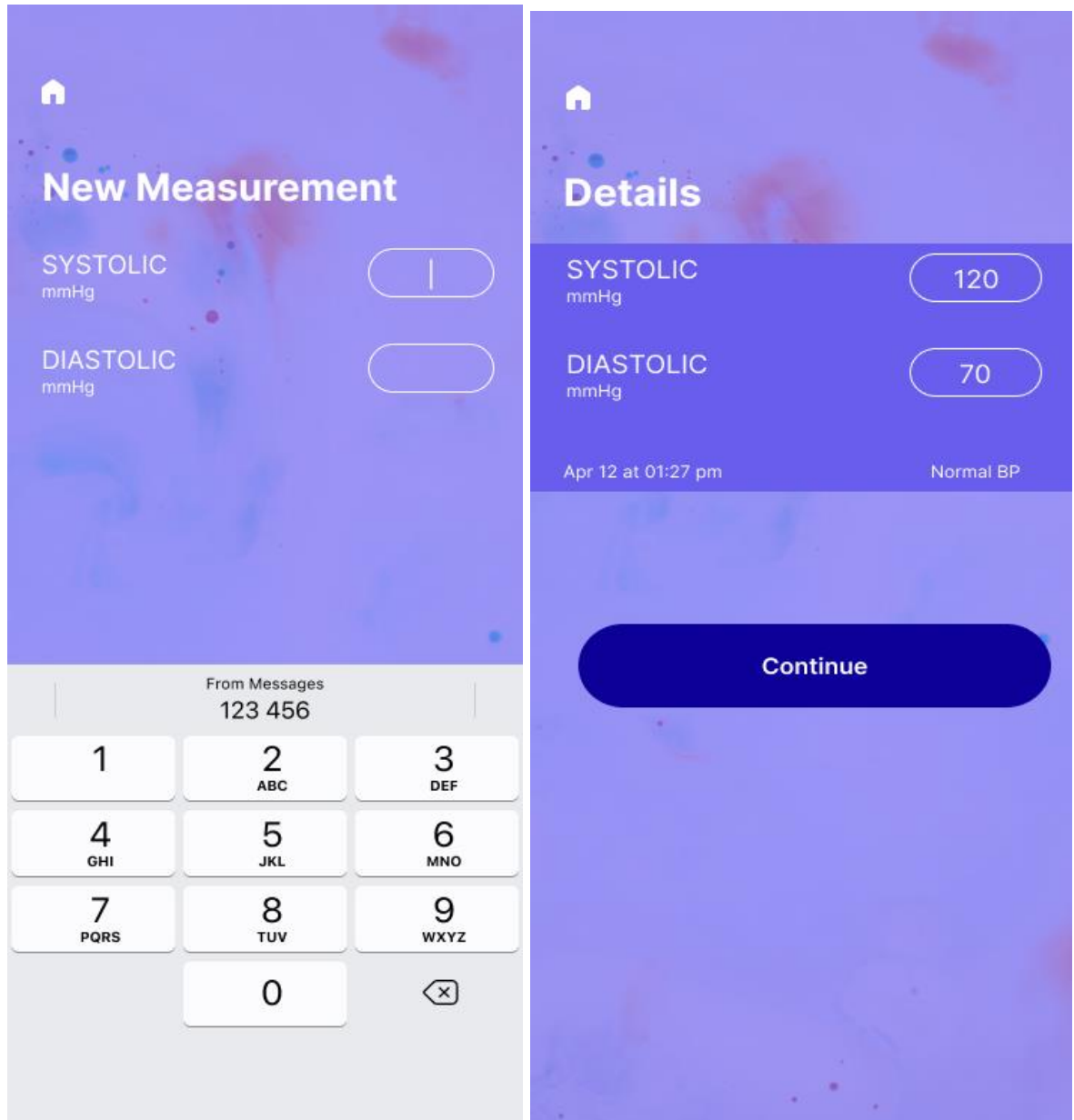


Рисунок 3.21 – Запис та аналіз тиску

У випадку, коли користувач записав дані кров'яного тиску, які виходять за межі норми, і підпадають під певну категорію, які розписані в теоретичній частині, застосунок аналізує ці значення, виводить результат, яка це категорія та

видає короткі рекомендації, що слід зараз зробити людині. Важливо зазначити, що застосунок не видає ніяких рекомендацій стосовно ліків, а надає лише загальні рекомендації, які можуть трохи покращити ситуацію перед приїздом лікарів. Такий приклад роботи застосунку, продемонстровано вище (див. рис. 3.22).

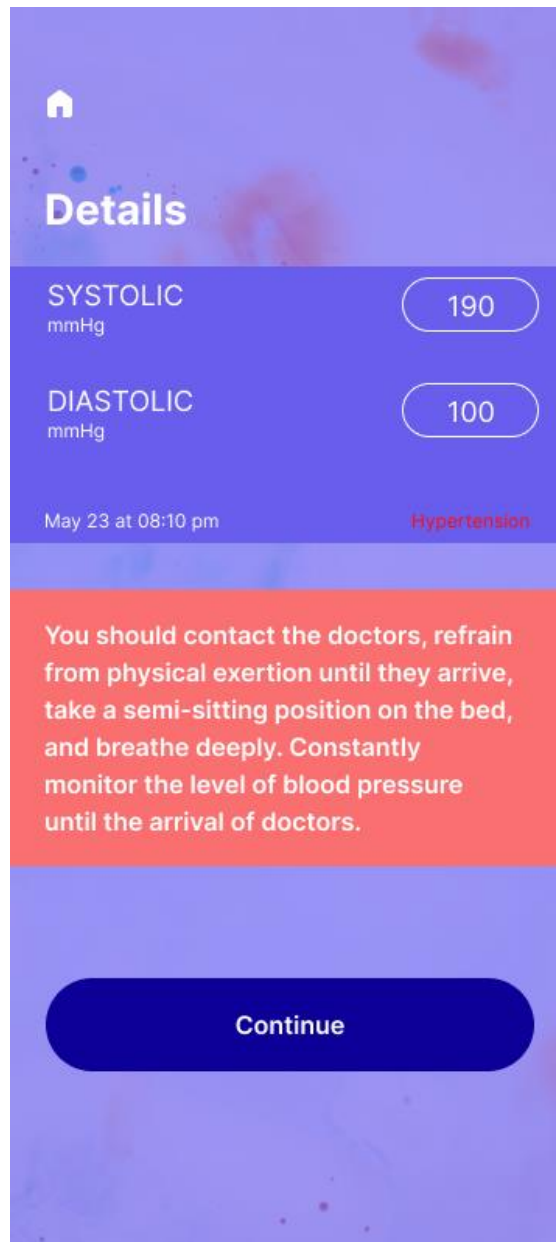


Рисунок 3.22 – Рекомендації в результаті аналізу

Окрім фізіологічних показників є можливість оцінити психологічний стан користувача, за допомогою тестів на різну тематику, яка стосується стресового

стану (див. рис.3.23).

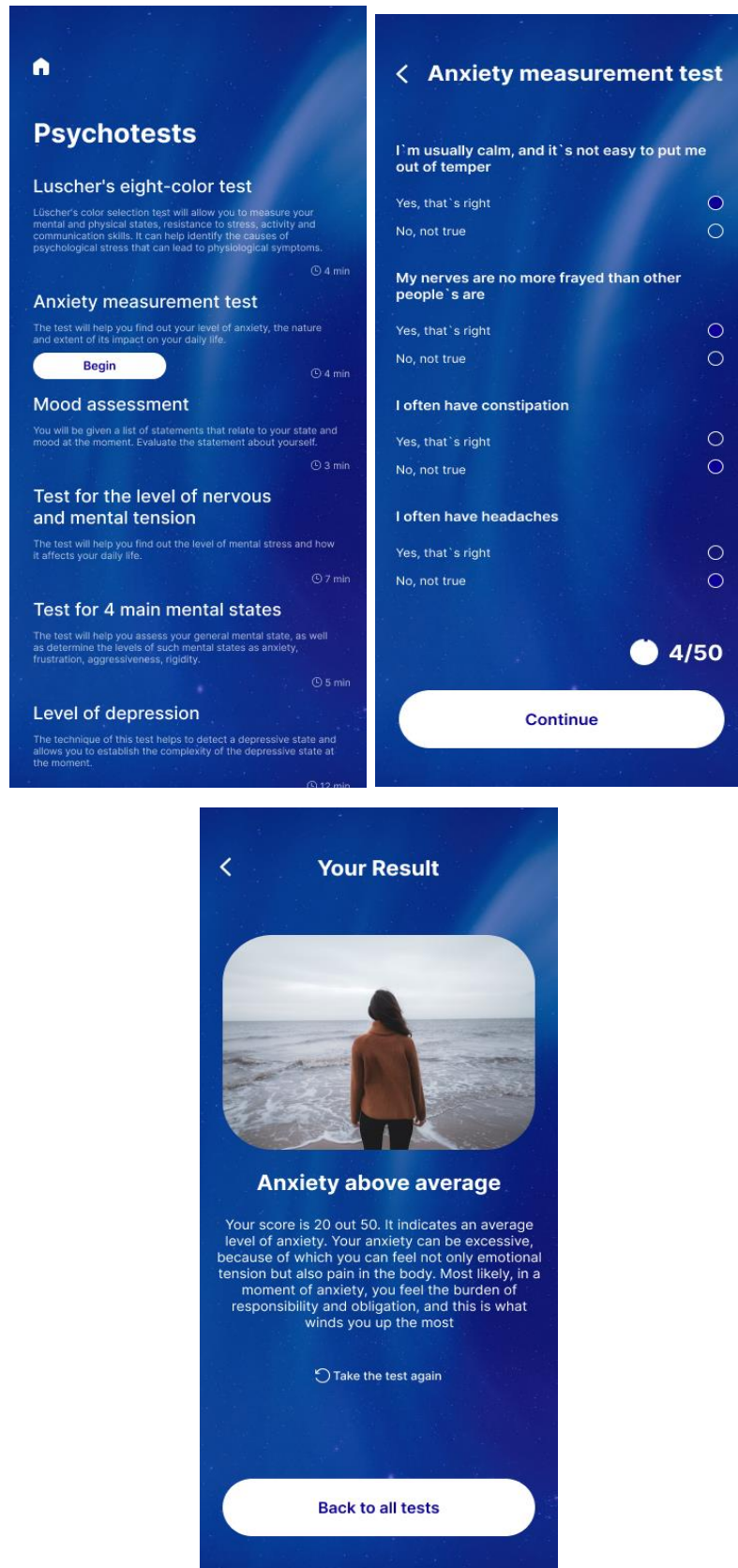


Рисунок 3.23 – Психологічна оцінка стану

Для цього достатньо обрати потрібний тест, пройти опитування, кількість запитань може відрізнятися у кожному тесті, після чого з'являється результат з відповідями та їх аналіз, який ваш стан, відповідно до відповідей, на що це може вплинути. Звісно, більш точні тести містять в собі навіть кілька сотень запитань, що дозволяє зібрати більше інформації та провести більш точний аналіз, але мобільні застосунки, мають на меті полегшувати та пришвидшувати цілі користувачів. Велика ймовірність того, що якби застосунок містив в собі такі великі опитувальники, користувачі їх просто би не проходили, адже це займає занадто багато особистого часу.

Для зручності користувача, застосунок надає можливість налаштувати різні параметри, так як: налаштування профілю, зміна пароллю, сповіщення, зміна мови, допомога та підтримка, додаткова інформація, вихід із застосунку, завантаження збережених даних (див. рис.3.24).

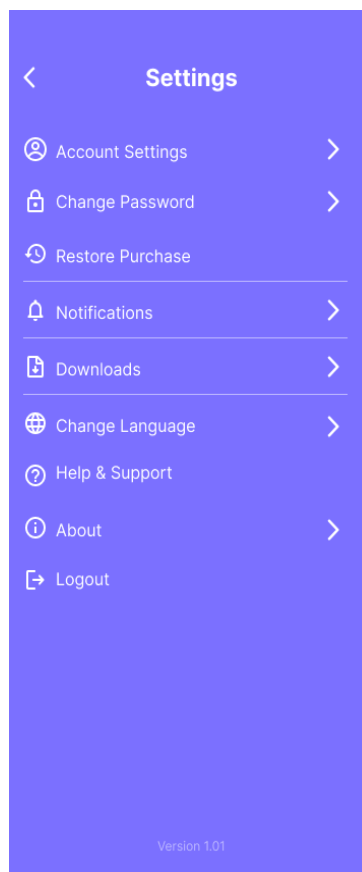


Рисунок 3.24 – Налаштування застосунку

Якщо на опитуванні про настрій обрати стан тривожності, суму, невпевненості або втоми, то застосунок запропонує підбірку рекомендацій та статей, які можуть бути корисними для ознайомлення, як подолати даний стан. До кожного стану підібрані різні рекомендації, які можуть бути найбільш корисними саме в цій ситуації, може бути варіант, який навіть не пов'язаний із здоров'ям, це може бути порада по самоорганізації та плануванні свого часу, що теж може допомогти налагодити загальний стан, адже це комплексний вплив (див. рис.3.25).

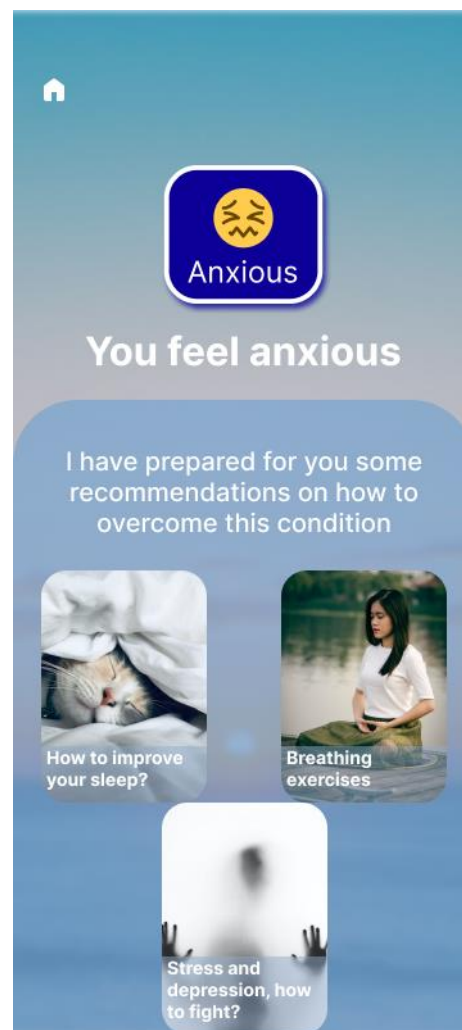


Рисунок 3.25 – Аналіз стану користувача та рекомендації

Застосунок аналізує, отриманні дані пульсу, порівнює їх з встановленими нормами. Якщо результат знаходиться в межах норми 60-90 ударів за хвилину,

то видається коротке повідомлення про те, що серцевий ритм нормальний, немає ніяких проблем (див. рис.3.26). Такий швидкий аналіз може бути корисним для людей, яким важливо тримати під контролем значення свого серцевого ритму та не витратити час на вимірювання власними силами.

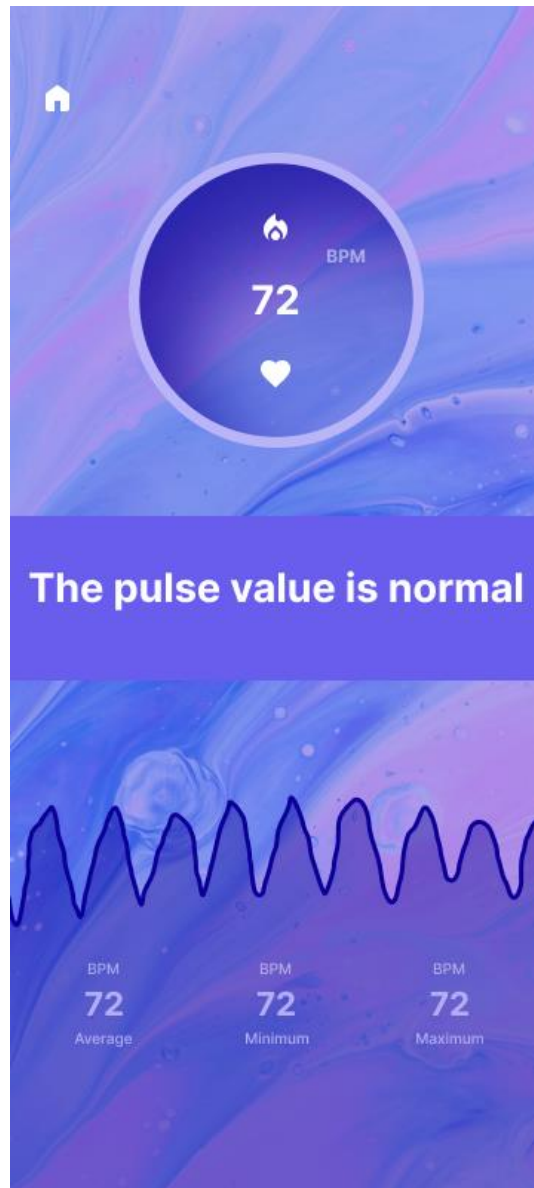


Рисунок 3.26 – Аналіз пульсу користувача

Якщо на вхід застосунку надходить число ударів, яке перевищує значення норми, то аби не видавати одразу результат про можливий стрес або проблеми зі здоров'ям, застосунок запитує про можливу фізичну активність, яка могла би викликати підвищення серцевих скорочень (див. рис. 3.27). Якщо користувач

обирає варіант відповіді «ні», то далі застосунок продовжує аналізувати і видає результат.

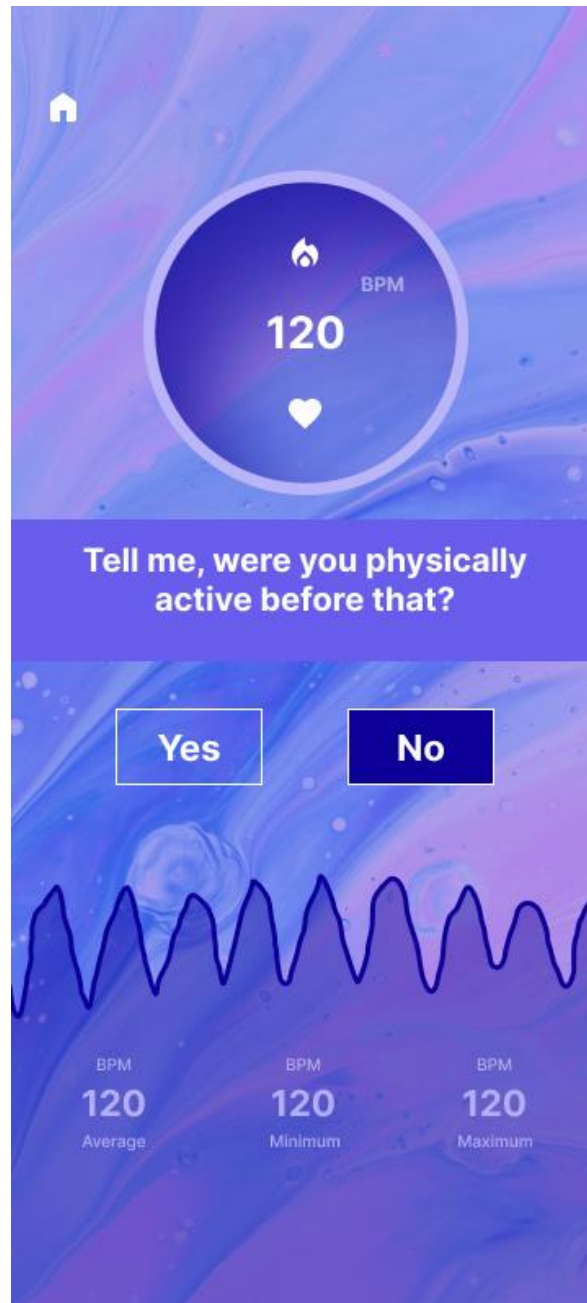


Рисунок 3.27 – Опитування користувача

Отримавши відповідь від користувача, що в нього не було ніякої фізичної активності перед вимірюванням серцевих скорочень, застосунок видає коротку інформацію та рекомендацію стосовно стану. Якщо це перевищення норми, можливо, це показник тахікардії, а це потребує вже обстеження лікаря. У

домашніх умовах, аби стабілізувати свій пульс і емоційний стан, є рекомендація використовувати техніку глибокого дихання (рис. 3.28).

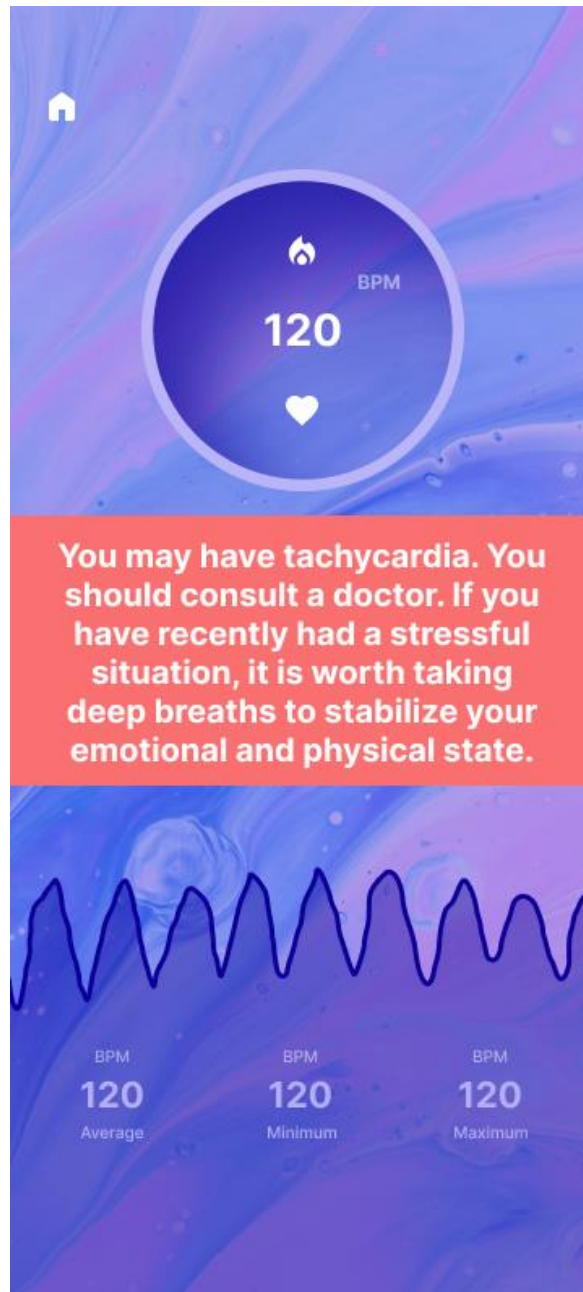


Рисунок 3.28 – Рекомендації застосунку

### 3.10 Розрахунок економічного ефекту

У роботі проводилась оцінка основних характеристик мобільного застосунку, який призначений для визначення рівня стресу на основі фізіологічних показників користувачів. Застосунок був розроблений з

використанням мови програмування високого рівня Python та інтегрованого середовища розробки PyCharm. Для проектування прототипу застосунку була використана дизайн-платформа Figma, що надала можливість провести Usability Testing перед повною реалізацією, що дозволило аналізувати переваги та недоліки застосунку, виявити нові можливі помилки та ефективно використати бюджет проекту.

Головне завдання аналізу полягало в визначенні оптимального варіанту реалізації застосунку з точки зору його функціональності. Основна мета полягала в тому, щоб застосунок збирав дані користувачів, аналізував та обробляв їх. Крім функціональності, важливо також забезпечити оптимальні економічні показники застосунку, зокрема, знизити витрати на його розробку, оплату праці та інші витрати.

Визначені варіанти реалізації основних функцій, були зображені у вигляді морфологічної карти (див. рис. 3.29).

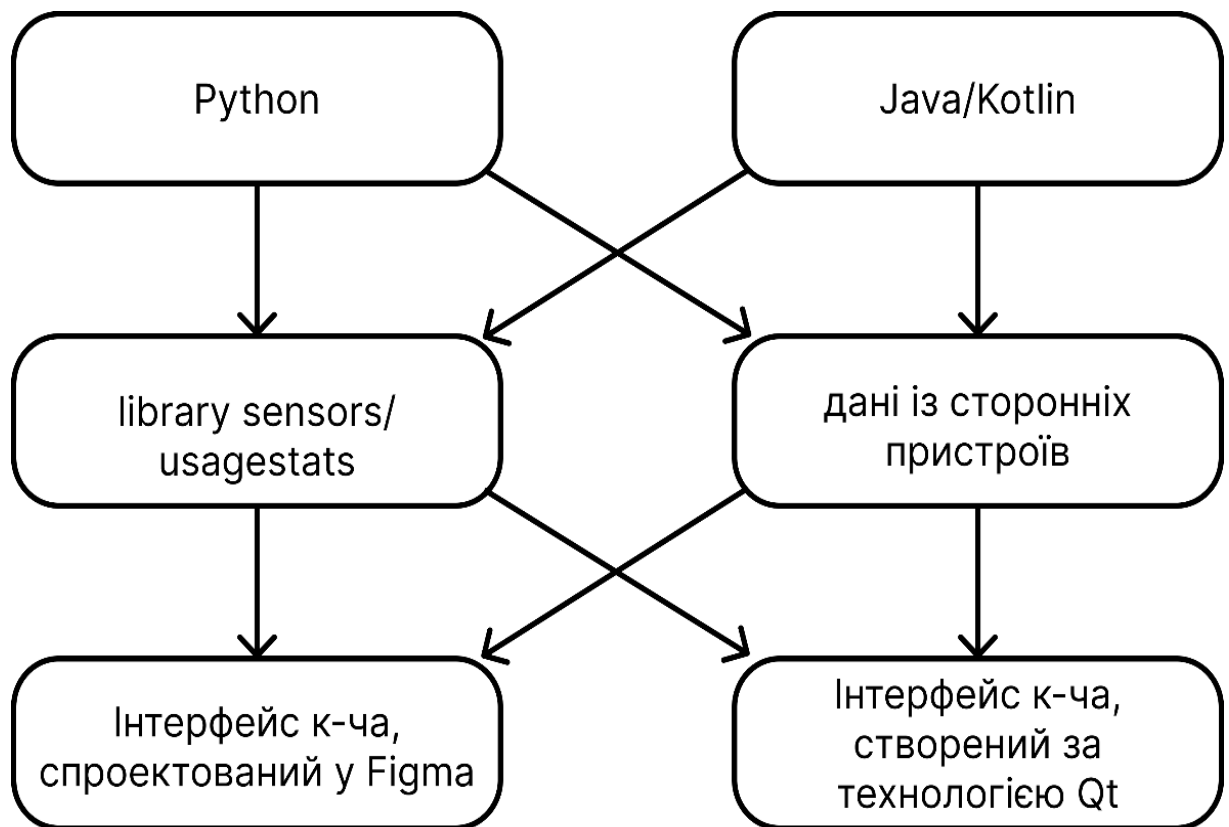


Рисунок 3.29 – Морфологічна карта

У роботі були розраховані розміри зарплатні, витрат, коефіцієнт техніко-економічного рівня, що дорівнює  $8,9 \cdot 10^{-5}$ . Було розглянуто два варіанти реалізації застосунку, обраний найоптимальніший.

### 3.11 Охорона праці

Метою даного розділу було виявлення та аналіз потенційно небезпечних факторів, які можуть виникати в процесі тестування застосунку та заходи, щоб їх уникнути.

У рамках роботи було розроблено схему приміщення кабінету психотерапевта (див. рис.3.30), у якому можна тестувати застосунок та використовувати його, проаналізовано небезпеки, фактори та способи вирішень небезпек, які наявні в приміщенні.

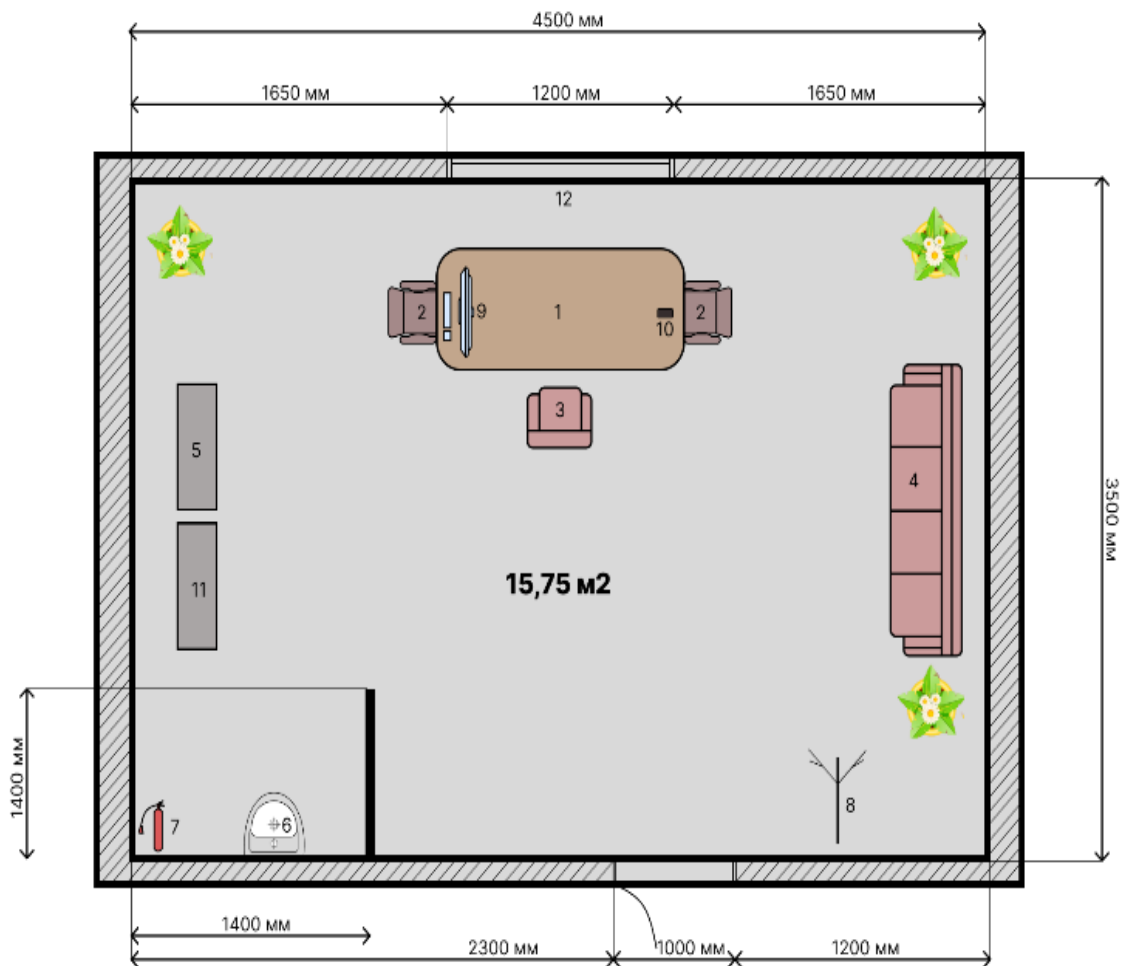


Рисунок 3.30 – Схема кабінету психотерапевта

Було проаналізовано такі небезпеки як: електробезпека, емоційна безпека, пожежна безпека. Зазначенні джерела небезпеки, можливі причини та наслідки. Для кожної небезпеки було визначено заходи з забезпечення охорони праці.

### **Висновки до розділу 3**

У практичній частині роботи було проведено опитування користувачів, стосовно їх досвіду користування застосунками-аналогами та питання загального характеру про стрес. Перед розробкою, було вивчено застосунки існуючих аналогів, проаналізовано сильні та слабкі сторони, і на основі досліджень, визначено головний функціонал застосунку. Для початку роботи, вивчено і проаналізовано найбільш популярні мови програмування для розробки застосунків: Python, Kotlin, Java. Попри певні переваги Kotlin та Java, було обрано мову програмування Python, яка має широкий доступний функціонал, є простою мовою та має багато фреймворків для виконання різних задач. Саме для цього були проаналізовані різні фреймворки для розробки мобільних застосунків і обрано Kivu, який забезпечує створення інтерактивного інтерфейсу і є кросплатформним. Створено прототип застосунку, який має можливість реєстрації користувача, вимірювання пульсу та аналіз тиску.

Проведено розрахунок економічного ефекту та охорона праці, детальний опис цих розділів, наведено в звіті до переддипломної практики.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Під час виконання дипломного проектування, було проведено дослідження на тему «Мобільний застосунок для визначення рівня стресу на основі фізіологічних показників». Для цього було розглянуто питання стресу, його чинників, вплив на фізичне та психічне здоров'я людини, шляхи виявлення стресового стану загалом та за допомогою мобільних застосунків.

Був проведений аналітичний огляд літератури, у якому виявили, що на сьогодні стрес є доволі поширеною проблемою в Україні, але люди не приділяють достатньої уваги своєму психічному здоров'ю та не знають або не хочуть звертатися за допомогою. Окрім цього визначили методи та технології аналізу стресу.

Визначили функціональні вимоги, архітектуру додатку, платформу та мову програмування. Додаток розробляється під платформу Android мовою програмування Python. Незважаючи на те, що Kotlin та Java являються більш популярними та поширеними мовами саме для мобільної розробки, мова Python для даних задач є більш оптимальною, адже вона вже знайома із університетського курсу, а також має багато різних бібліотек, які покривають широкий спектр задач. Обрано фреймворк для розробки застосунку Kivy, який працює на базі мови програмування Python і підтримує розробку застосунків на Android.

Інтерфейс додатку, а також його прототип розроблявся за допомогою технології Figma. Це зручний дизайнерський застосунок для створення дизайну, інтерактивного прототипу для відображення всіх сценаріїв взаємодії.

Для розробки інтерфейсу, було проведено UI/UX дослідження. Проаналізовані аналоги існуючих додатків, їх функціонал та сильні і слабкі сторони. У більшості випадків, широкий функціонал таких додатків є лише за умови придбання платної версії.

Та для визначення актуальності цієї роботи, було проведено опитування серед людей віком від до 30 років. Їм ставилися запитання загального типу про

стрес та про додатки, за допомогою яких можна контролювати своє фізичне та психічне здоров'я. Відповіді опитування фактично співпали з дослідженням компанії «Gradus», в якому йшлося про те, що у нас ще не достатньо розвинена культура психічного здоров'я. Але попри це, більшість відповіло, що було би цікаво спробувати такі додатки.

Загалом, дана тема є актуальною, розробка таких мобільних додатків має потенціал, а ще може допомогти людям ставитися до свого психічного здоров'я більш серйозно та не боятися звертатися до спеціалістів, у разі потреби.

Ідея розробки даного додатку має переваги над аналогами в тому, що в ньому зосереджена можливість аналізу як фізичних показників, так і психологічних, у вільному доступі є поради та дослідження на тему здоров'я.

Для покращення такого додатку, можна розробити персоналізований підбір інформації, відповідно до тем, які є цікавими, можливість ділитися своїми результатами, це особливо корисно для відслідковування результатів спеціалістом.

Результати роботи продемонстрували, що показники стресу, можна відмітити навіть при певній зміні фізіологічних показників, таких як пульс та тиск, адже стрес безпосередньо впливає на зміну фізіологічних параметрів організму, впливає на функціонування організму. Звісно, окрім фізіологічних змін організму, сильний вплив відбувається на психологічний стан людини. У залежності від рівня стресу, рівень впливу може відрізнятися.

Дана тематика швидко розвивається, як в Україні, так і в світі. Очікується, що скоро точність аналізу таких мобільних застосунків може різко зрости, що буде великим прогресом у популяризації таких застосунків для домашнього скрінінгу свого стану та здоров'я. Це може слугувати особистим домашнім асистентом, в якому можна знайти відповіді на свої запитання, персоналізовані рекомендації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 6 додатків для медитації [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://uaspectr.com/2020/04/24/6-dodatkov-dlya-medytatsiyi/>
2. Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of health and social behavior*, 24(4), 385-396.
3. Cohen, S., Kessler, R. C., & Gordon, L. U. (1997). *Measuring stress: A guide for health and social scientists*. Oxford University Press.
4. Depression Anxiety Stress Scales [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www2.psy.unsw.edu.au/dass/>
5. Holmes, T. H., & Rahe, R. H. (1967). The social readjustment rating scale. *Journal of psychosomatic research*, 11(2), 213-218.
6. HSV [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/HSV>
7. Kivy: The Open Source Python App. Development Framework [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://kivy.org/>
8. Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer Publishing Company.
9. Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R., & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), 434-445.
10. Open CV [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: [https://docs.opencv.org/4.x/d9/df8/tutorial\\_root.html](https://docs.opencv.org/4.x/d9/df8/tutorial_root.html)
11. Perceived Stress Scale [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.das.nh.gov/wellness/Docs%5CPercieved%20Stress%20Scale.pdf>
12. Szabo S. Hans Selye and the development of the stress concept. Special reference to gastroduodenal ulcerogenesis. *Ann N Y Acad Sci*. 1998;851:19–27.

13. The Effectiveness of Mobile Apps for Monitoring and Management of Suicide Crisis [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.3390/jcm11195616>
14. The Zung Self-Rating Anxiety Scale [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://thehumancondition.com/zung-self-rating-anxiety-scale-sas/>
15. UI Design Process [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.softkraft.co/ui-design-process/>
16. When to Use Which User-Experience Research Methods [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/>
17. Артеріальний тиск і артеріальна гіпертензія [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://clinic.gov.ua/?p=5798>
18. Кафедра психології Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка. Захисні механізми психіки [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://psy.sspu.edu.ua/index.php/tsikava-psykholohiia/korysni-statti/67-zakhisni-mekhanizmi-psikhiki>
19. Конфліктологія: навчальний посібник / Ємельяненко Л. М., Петюх В. М., Торгова Л. В., Гриненко А. М. – Київ: КНЕУ.
20. Переваги створення мобільного додатка на Python: в чому його сила? [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://wezom.com.ua/blog/sozdanie-mobilnogo-prilozhenija-na-python>
21. Психічне здоров'я та ставлення українців до психологічної допомоги під час війни [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: [https://gradus.app/documents/308/Gradus\\_Research\\_\\_Mental\\_Health\\_Report\\_short\\_version.pdf](https://gradus.app/documents/308/Gradus_Research__Mental_Health_Report_short_version.pdf)
22. Психологіс. Енциклопедія практичної психології. Раціоналізація [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://psychologis.com.ua/racionalizaciya.htm>

23. Психологіс. Енциклопедія практичної психології. Розщеплення особистості (ВВП) [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: [http://psychologis.com.ua/rasscheplenie\\_lichnosti\\_vvp.htm](http://psychologis.com.ua/rasscheplenie_lichnosti_vvp.htm)
24. Психологічний стрес: розвиток і подолання: комплекс навчально-методичного забезпечення для підготовки аспірантів за спеціальністю 053 «Психологія». Укладачі: Ложкін Г.В., Блохіна І.О. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 32 с.
25. Психологія стресу: підручник / Л. Б. Наугольник. – Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2015. – 324 с.
26. Розробка мобільних додатків [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://dan-it.com.ua/uk/blog/rozrobka-mobilnih-dodatkiv-vid-a-do-ja-povnij-gajd/>
27. Стрес [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B5%D1%81>
28. Стрес: поняття, вплив, фази, характеристика та подолання [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://osvita.ua/vnz/reports/psychology/28184/>
29. Циганчук Т. В. Динаміка переживання стресу студентами: індивідуально-психологічні характеристики / Т. В. Циганчук // Актуальні проблеми психології: зб. наук. пр. / Ін-т психології ім. Г. С. Костюка НАПН України; за ред. Максименка С. Д. – К., 2010. – Т. X., Вип. 16. – С. 564–574.
30. Частота серцевих скорочень: норма для різних вікових груп [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://compendium.com.ua/uk/news/chastota-sertsevih-skorochen-normallya-riznih-vikovih-grup-normalnij-puls-lyudini-kilkist-udariv-za-hvilinu/>
31. Шкала стресу Голмса та Рея [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D>

0%B0\_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83\_%D0%  
93%D0%BE%D0%BB%D0%BC%D1%81%D0%B0\_%D1%82%D0%B0  
\_%D0%A0%D0%B5%D1%8F