

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет управління фізичною культурою та спортом
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра управління фізичною культурою та спортом
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Оптимізація харчування з використанням мобільного застосунку як
складова тренувального процесу у пауерліфтингу

Виконав: студент 2 курсу магістратури,
групи УФКС-122 м
спеціальності 017 «Фізична культура і спорт»
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Шутко А.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник Мазін В. М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2023 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет Управління фізичною укультурою та спортом
 Кафедра Управління фізичною укультурою та спортом
 Ступінь вищої освіти (освітній ступінь) магістр
 Спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»
 (код і назва)
 Напрямок підготовки Фізичне виховання
 (код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
управління фізичною
культурою та спортом
Василь МАЗІН
 “ ” 20 року

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Шутко Анна Сергіївна
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Оптимізація харчування з використанням мобільного застосунку як складова тренувального процесу у пауерліфтингу
 керівник проекту (роботи) Мазін Василь Миколайович, д-р. наук з фіз. вих. та спорту, професор
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “09” листопада 2023 року №429

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 01.12.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Об'єкт дослідження: навчально-тренувальний процес у пауерліфтингу на етапі спортивної майстерності. Предмет дослідження: оптимізація харчування з використанням мобільного застосунку як складова тренувального процесу пауерліфтерів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Вивчити і проаналізувати проблему підвищення ефективності харчування пауерліфтерів з використанням мобільного застосунку. 2. Обґрунтувати роль підрахунку калорій в тренувальному процесі пауерліфтерів. 3. Проаналізувати існуючі застосунки, порівняти їх функціональність, виявити відмінності між ними. 4. На основі аналізу існуючих застосунків обрати базову функціональність для майбутнього застосунку. 5. Розробити застосунок для оптимізації харчування пауерліфтерів. 6. Перевірити ефективність використання застосунку у тренувальному процесі пауерліфтерів.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 3 таблиці, 5 рисунків.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Шамардін В.М.	15.09.2022	28.12.2022
2	Шамардін В.М.	01.02.2023	31.05.2023
3	Шамардін В.М.	02.06.2023	01.12.2023

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Вибір та обґрунтування теми та вивчення літератури з теми	травень-червень 2023 р	
2.	Визначення завдань та методів, інструментарію та складання плану дослідження	липня-серпень 2023 р	
3.	Розробка застосунку та тестування функціоналу	вересень-жовтень 2023 р	
4.	Проведення дослідження	жовтень 2023 р	
5.	Опрацювання даних зібраних у процесі дослідження	жовтень 2023 р	
6.	Написання розділів роботи	листопад-грудень 2023 р	
7.	Підготовка до захисту дипломної роботи на кафедрі	грудень 2023 р	
8.	Захист дипломної роботи на ДЕК	грудень 2023 р	

Студент

(підпис)

Шутко А.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Мазін В.М.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 84 сторінки, список літератури з 42 найменувань, 4 таблиці, 22 рисунки.

Об'єкт дослідження: навчально-тренувальний процес у пауерліфтингу.

Предмет дослідження: оптимізація харчування з використанням кроссплатформенного застосунку як складова тренувального процесу пауерліфтерів.

Мета дослідження: розробити застосунок для оптимізації харчування та науково перевірити ефективність його використання пауерліфтерами у тренувальному процесі.

У рамках поставленої мети визначені такі завдання:

1. Вивчити і проаналізувати проблему підвищення ефективності харчування пауерліфтерів з використанням мобільного застосунку.

2. Обґрунтувати роль підрахунку калорій в тренувальному процесі пауерліфтерів.

3. Проаналізувати існуючі застосунки, порівняти їх функціональність, виявити відмінності між ними.

4. На основі аналізу існуючих застосунків обрати базову функціональність для майбутнього застосунку.

5. Розробити застосунок для оптимізації харчування пауерліфтерів.

6. Перевірити ефективність використання застосунку у тренувальному процесі пауерліфтерів.

Методи дослідження:

1. Аналіз наукових і методичних джерел.

2. Педагогічне спостереження.

3. Анкетування.

4. Сбір статистичних даних.

5. Методи математичної статистики.

Наукова новизна дослідження: науково доведена ефективність використання розробленого застосунку для оптимізації харчування пауерліфтерів.

Практична значущість роботи: розроблено застосунок для оптимізації харчування пауерліфтерів з метою підвищення ефективності тренувань та досягнення максимальних результатів, а також анкета, спрямована на оцінку ефективності застосунку.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КБЖВ, МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК, ОПТИМІЗАЦІЯ ХАРЧУВАННЯ, ПАУЕРЛІФТИНГ, ТРЕНУВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	7
Вступ	8
Розділ 1 ВИТОКИ ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ ПАУЕРЛІФТЕРІВ У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	10
1.1. Сутність харчування в пауерліфтингу	10
1.2. Проблеми оптимізації харчування пауерліфтерів та роль мобільних застосунків	10
1.3. Розподіл калорій для пауерліфтерів	12
1.4. Оцінка загальної щоденної витрати енергії	13
1.5. Розподіл макронутрієнтів у раціоні для пауерліфтингу	21
1.6. Аналіз мобільних застосунків для оптимізації харчування	31
РОЗДІЛ 2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	45
2.1. Завдання дослідження	45
2.2. Методи дослідження	45
2.3. Організація дослідження	49
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ІНТЕРПРЕТАЦІЯ	50
3.1. Результати дослідження ефективності мобільного застосунку для оптимізації харчування пауерліфтерів	50
3.2. Інтерпретація результатів дослідження	74
ВИСНОВКИ	76
Список використаних джерел	78
ДОДАТОК А	83

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- API – Application Programming Interface – Інтерфейс програмування додатків
- BEE – Basal Energy Expenditure – Базові витрати енергії
- BMR – Basal Metabolic Rate – Рівень базального метаболізму
- Backend – Задня частина (серверна частина) програмного забезпечення
- ERAT – Термогенез активності пов'язаний з фізичними вправами
- Frontend – Передня частина (клієнтська частина) програмного забезпечення
- LBM – Lean Body Mass – Безжирова маса тіла
- MET – Metabolic Equivalent of Task – Метаболічний еквівалент завдання
- NEAT – Non-Exercise Activity Thermogenesis – Термогенез неспецифічної фізичної активності
- Node.JS – Середовище виконання JavaScript
- RMR – Resting Metabolic Rate – Рівень метаболізму у спокої
- RxJS – Реактивне розширення для JavaScript
- SQL – Structured Query Language – Мова структурованих запитів
- SQLite – Система керування базами даних на мові структурованих запитів
- TDEE – Total Daily Energy Expenditure – Загальні щоденні витрати енергії
- TEF – Thermic Effect of Food – Термічний ефект їжі
- TEPA – Thermic Effect of Physical Activity – Термічний ефект фізичної активності
- TWEE – Total Week Energy Expenditure – Загальні тижневі витрати енергії
- Angular – JavaScript-фреймворк
- ЗПО "КРЦМтаШ" ЗМР – Заклад позашкільної освіти "Комунарський районний центр молоді та школярів" Запорізької міської ради
- КБЖВ – Калорії, білки, жири, вуглеводи
- ККАЛ – Кілокалорії

ВСТУП

Пауерліфтинг – це вид силового спорту, який полягає в виконанні трьох базових вправ: присідання, жиму лежачи і станової тяги. Цей спорт вимагає високого рівня сили, витривалості, техніки і концентрації. Пауерліфтинг часто пов'язують із абсолютною силою, проте важливо знати, що це також вид спорту, орієнтований на вагові категорії. Для досягнення успіху в пауерліфтингу необхідно не тільки правильно тренуватися, але і належним чином харчуватися. Харчування спортсмена повинно забезпечувати достатню кількість енергії, білків, жирів, вуглеводів і мікроелементів для побудови м'язової маси, відновлення організму і покращення роботи нервової системи [1].

Пауерліфтери зазнають труднощів у відстеженні та контролі свого харчування, оскільки вони використовують інтуїтивний підхід, не користуючись доступними застосунками. Це може бути покращено шляхом впровадження ефективних застосунків для моніторингу раціону. На жаль, в Україні на даний момент не існує доступних цифрових рішень у даній області, а англомовні застосунки перевантажені зайвими функціями, які перекривають роботу базових функцій, а також певні необхідні функції доступні тільки в преміум версії. Тому в цьому дослідженні потрібно вивчити зміст і корисність, основні можливості функціоналу найбільш популярних застосунків, в якості попереднього кроку перед розробкою застосунка для оптимізації харчування, розробити його, після чого перевірити ефективність завдяки анкетуванню.

Враховуючи вищевказане, ми визначили тему магістерської роботи наступним чином: «Оптимізація харчування з використанням мобільного застосунку як складова тренувального процесу у пауерліфтингу».

Об'єкт дослідження: навчально-тренувальний процес у пауерліфтингу.

Предмет дослідження: оптимізація харчування з використанням кросплатформенного застосунку як складова тренувального процесу пауерліфтерів.

Мета дослідження: розробити застосунок для оптимізації харчування та науково перевірити ефективність його використання пауерліфтерами у тренувальному процесі.

У рамках поставленої мети визначені такі завдання:

1. Вивчити і проаналізувати проблему підвищення ефективності харчування пауерліфтерів з використанням мобільного застосунку.
2. Обґрунтувати роль підрахунку калорій в тренувальному процесі пауерліфтерів.
3. Проаналізувати існуючі застосунки, порівняти їх функціональність, виявити відмінності між ними.
4. На основі аналізу існуючих застосунків обрати базову функціональність для майбутнього застосунку.
5. Розробити застосунок для оптимізації харчування пауерліфтерів.
6. Перевірити ефективність використання застосунку у тренувальному процесі пауерліфтерів.

Методи дослідження:

1. Аналіз наукових і методичних джерел.
2. Педагогічне спостереження.
3. Анкетування.
4. Сбір статистичних даних.
5. Методи математичної статистики.

Наукова новизна дослідження: науково доведена ефективність використання розробленого застосунку для оптимізації харчування пауерліфтерів.

Практична значущість роботи: розроблено застосунок для оптимізації харчування пауерліфтерів з метою підвищення ефективності тренувань та досягнення максимальних результатів, а також анкета, спрямована на оцінку ефективності застосунку.

РОЗДІЛ 1

ВИТОКИ ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ ПАУЕРЛІФТЕРІВ У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1. Сутність харчування в пауерліфтингу

Дієта є важливою частиною будь-якої програми фізичної підготовки. Харчування є одним із основних факторів, що впливають на здатність тренуватися, виступати на змаганнях та відновлення організму після навантажень. Калорії та маса тіла зазвичай вважаються важливими для продуктивності в пауерліфтингу [2].

Пауерліфтери, ймовірно, є групою, для якої підрахунок калорій має велике значення. Тому що вони часто мають певні цілі, наприклад: нарощування м'язової маси, підтримання або зниження ваги для потрібної вагової категорії [3]. Крім того, їм потрібна достатня кількість калорій, щоб відповідати витратам енергії під час активності [4].

У зв'язку з цим пауерліфтерам, можливо, доведеться враховувати:

- їхні потреби у калоріях;
- кількість та співвідношення макронутрієнтів;
- час прийому їжі та перекусів;
- вітаміни та мінерали для відновлення та працездатності;
- гідратація.

Адаптація цих факторів до ваги та складу тіла спортсмена, тривалості та обсягу тренувань може покращити його результати.

1.2. Проблеми оптимізації харчування пауерліфтерів та роль мобільних застосунків

Відомо, що для пауерліфтерів прихильність до високоякісного харчування може значно покращити їхні результати в тренуваннях і здоров'ї. Однак розуміння

зв'язку між дієтою та досягненнями в спорті вимагає точної оцінки споживаної їжі. В минулому, до появи смартфонів і спеціальних застосунків, облік калорій і стеження за харчуванням не були легкими і точними і вимагали багато часу та сил.

Причинами цього були недостатня доступність інформації про склад і калорійність харчових продуктів, проблеми з запам'ятовуванням і когнітивною складністю обчислень, а також потреба постійно фіксувати раціон харчування та кількість спожитих калорій у спеціальних щоденниках [5].

У поєднанні з іншими, загальновідомими причинами це призводило до того, що багато пауерліфтерів ігнорували можливість оптимізації свого харчування або несистематично дотримувалися планів харчування. Деякі відмовлялися від планів харчування або харчувалися не чистими продуктами, вживаючи пончики та картоплю фрі.

Для вирішення цих проблем вже розроблено багато застосунків. Мобільні пристрої, такі як смартфони та планшети, мають численні функції, які полегшують управління дієтою, наразі є одними з найбільш поширених інструментів для підвищення фізичної активності та здорового харчування. Застосунки для обліку харчування мають значну популярність серед користувачів в усьому світі [5].

Мобільний застосунок може виступати як цінний інструмент для підтримки пауерліфтерів у досягненні їхніх спортивних цілей, зокрема в області оптимізації харчування.

По-перше, мобільний застосунок може надати персоналізовані рекомендації з харчування, враховуючи індивідуальні потреби у калоріях, білках, жирах та вуглеводах. Він може допомагати складати раціон, враховуючи інтенсивні тренування.

Другий аспект полягає в тому, що застосунок може вести відстеження спожитих та спалених калорій, а також балансу макронутрієнтів, що сприяє оптимальному використанню харчових ресурсів для тренувань та відновлення [5].

Також, застосунок може допомагати з плануванням прийому їжі відповідно до тренувального графіку, підтримуючи раціональний розподіл калорій та необхідних макронутрієнтів на протязі дня.

Проте, велика різноманітність існуючих мобільних застосунків, спрямованих на відстеження харчування та поліпшення харчових звичок, ускладнює процес вибору потрібної програми. Крім того, розмаїття функцій, корисність та зручність використання застосунків залишається проблемним питанням, яке вимагає уважного розгляду.

1.3. Розподіл калорій для пауерліфтерів

Калорії відіграють вирішальну роль у дієті пауерліфтера та в дієті будь-якого спортсмена, тому що вони дають/забезпечують всю енергію, необхідну для тренувань, відновлення та продуктивності. Організм людини отримує енергію через їжу, яку вона споживає (також організм може використовувати накопичену енергію з таких джерел, як жир або м'язи). Енергія, яка витрачається, необхідна для життєво важливих функцій, таких як обмін речовин, підтримання температури тіла, відновлення тканин, поповнення запасів палива та рух [1].

Цей взаємозв'язок між споживанням та витратою енергії відомий як енергетичний баланс, який грає вирішальну роль у здоров'ї, складі тіла та працездатності. Розуміючи енергетичний баланс, можна краще планувати своє макро-харчування для програм пауерліфтингу та досягати бажаних результатів.

Енергетичний баланс визначає масу тіла:

- якщо людина отримує більше енергії, ніж використовує – вона набирає вагу;
- якщо людина отримує менше енергії, ніж використовує – вона втрачає вагу;
- якщо людина отримує таку ж кількість енергії, скільки використовує – її вага залишається незмінною [1].

Якщо спортсмен займається пауерліфтингом, то його потреби змінюватимуться залежно від того, коли проходять тренування, у міжсезоння або перед змаганнями.

Пауерліфтерам необхідно нарощувати м'язи, щоб розвинути більший потенціал для максимальної сили в одному повторенні. Щоб наростити м'язову масу, спортсмену потрібно споживати більше калорій, ніж спалює. Крім того, щоб відповідати своїй

ваговій категорії в день змагань, спортсмену може знадобитися: наростити м'язову масу, підтримувати свою поточну вагу, або скинути вагу [5].

1.4. Оцінка загальної щоденної витрати енергії

Оцінка енергетичних потреб та витрат людини часто є питанням обґрунтованих приблизних результатів, а не точного розрахунку. Хоча прогнози рівняння не такі точні, як лабораторні виміри, вони є корисними інструментами для встановлення базової оцінки потреб енергії. Ці рівняння враховують такі фактори, як стать, вік, зріст, вага та рівень активності, що дозволяє отримати хорошу відправну точку для оцінки використання енергії [1].

Загальна щоденна витрата енергії (TDEE) складається з трьох компонентів: швидкість метаболізму у стані спокою (RMR), термічний ефект їжі (TEF) та термічний ефект фізичної активності (TEPA) [6].

Швидкість метаболізму у стані спокою – енергія, необхідна для підтримки функціонування тіла у стані спокою. RMR підтримує дихання, кровообіг, функції органів та основні неврологічні функції. Вона пропорційна безжирової масі тіла та зменшується приблизно на 0,01 ккал/хв на кожний 1% збільшення вмісту жиру в організмі [6].

Термічний ефект їжі – енергетичні витрати на пережовування, ковтання, перетравлення, всмоктування та зберігання їжі [6].

Термічний ефект фізичної активності – енергія активності (наприклад, вправи, фізична активність) та термогенез без фізичної активності (NEAT) [6].

Термогенез активності без вправ – енергія витрачається все, що робе людина, крім сну, їжі, фізичної активності чи вправ – варіюється від простого стояння до руху [6].

Розрахунок RMR відбувається за допомогою калориметрії. Пряма калориметрія вимірює кількість тепла, що виділяється об'єктом, який знаходиться в невеликій камері для розрахунку витрат енергії. Непряма калориметрія вимірює ступінь використання кисню у вигляді газового аналізу для розрахунку витрат

енергії. Хоча пряма та непряма калориметрія забезпечує точні оцінки RMR, ці методи дорогі, важкодоступні та забирають багато часу. В результаті за останні 100 років були розроблені доступніші та недорогі методи оцінки RMR. Вони вимірюють цю величину з різним ступенем точності. Мабуть, найпоширенішими методами, які сьогодні використовуються, є математичні формули [6].

1.4.1. Популярні формули визначення RMR та їх порівняння

Формула Харріса-Бенедикта, створена у 1918 році та виправлена у 1984 році, широко використовується і сьогодні. Хоча формула була призначена для вимірювання рівня базального метаболізму (BMR) або базальної витрати енергії (BEE), вона використовується взаємозамінно з RMR [6].

Технічно, BMR вимірює витрати енергії в затемненій кімнаті (лежаче положення) після восьми годин сну і після 12-годинного голодування, тоді як вимірювання RMR менш обмежувальні і відображають витрату енергії організму в стані спокою після голодування [6].

Переглянута формула Харріса-Бенедикта для чоловіків (1.1):

$$RMR = 88.362 + (13.397 \cdot m) + (4.799 \cdot h) - (5.677 \cdot a), \quad (1.1)$$

де m – маса тіла в кг;

h – зріст у см;

a – вік у роках.

Переглянута формула Харріса-Бенедикта для жінок (1.2)

$$RMR = 447.593 + (9.247 \cdot m) + (3.098 \cdot h) - (4.330 \cdot a), \quad (1.2)$$

де m – маса тіла в кг;

h – зріст у см;

f – вік у роках.

Наприклад, для 38-річної жінки зростом 167,6 см і вагою 65,9 кг BMR або RMR дорівнюватиме приблизно 1411 калорій. Це енергія, необхідна щодня для підтримки нормальної фізіологічної функції [6].

Формула Міффіна-Сан Жеора, створена в 1990-х роках, надала альтернативну і достовірнішу оцінку RMR.

Формула Міффіна-Сан Жеора для чоловіків (1.3):

$$RMR = (10 \cdot m) + (6.25 \cdot h) - (5 \cdot a) + 5, \quad (1.3)$$

де m – маса тіла в кг;

h – зріст у см;

a – вік у роках.

Формула Міффіна-Сан Жеора для жінок (1.4):

$$RMR = (10 \cdot m) + (6.25 \cdot h) - (5 \cdot a) - 161, \quad (1.4)$$

де m – маса тіла в кг;

h – зріст у см;

a – вік у роках.

Використовуючи той же приклад, RMR жінки за цією формулою складе приблизно 1356 калорій.

Формула Кетч - МакАрдла враховує безжирову масу тіла людини для точної оцінки швидкості метаболізму в стані спокою. Ця формула забезпечує більш точну оцінку порівняно з іншими формулами, які ґрунтуються виключно на загальній масі тіла або індексі маси тіла (ІМТ).

Формула Кетч - МакАрдла виглядає наступним чином (1.5):

$$RMR = 370 + (21.6 \cdot LBM), \quad (1.5)$$

де LBM – безжирова маса тіла в кг.

Важливо відзначити, що формула Кетч-МакАрдла передбачає нормальний склад тіла, при якому співвідношення знежиреної маси до загальної маси тіла знаходиться в межах середнього діапазону [7].

Для розрахунку м'язової маси тіла потрібно відняти жир від загальної маси тіла. Важливо знати кількість жиру, оскільки для правильного функціонування м'язів потрібно більше енергії, ніж для жиру. Безжирова маса тіла розраховується за формулою (1.6):

$$LBM = (1 - pf) \cdot m, \quad (1.6)$$

де pf – 0.% жиру в організмі;

m – маса тіла в кг.

Наприклад: 75 кг та 28% жиру в організмі.

$$LBM = (1 - 0.28) \cdot 75 = 54 \text{ кг [8].}$$

Остання формула Каннінгема. Вона також враховує безжирову масу тіла людини. Це точний метод, який використовується спортсменами, але його складно розрахувати правильно, оскільки потрібно знати відсоток жиру в організмі та м'язову масу. Формула орієнтована на певну групу населення, вона розроблена для використання здоровими дорослими. Також вона підходить для використання спортсменами незалежно від статі. Оскільки м'язова тканина більш метаболічно активна, ніж жирова тканина [9].

Формула має такий вигляд (1.7):

$$RMR = 500 + 22 \cdot LBM, \quad (1.7)$$

де LBM – безжирова маса тіла в кг [9].

Формула Міффіна-Сан Жеора точніше за формулу Харріса-Бенедикта на 5%. Замість розрахунку основного рівня метаболізму ця формула розраховує рівень метаболізму у стані спокою, який також множиться на коефіцієнт активності, що базується на частоті та інтенсивності вправ [10].

Формули Кетча МакАрдла і Каннінгема можна використовувати лише в тому випадку, якщо людині відомий відсоток жиру в організмі. Вони вважаються точнішими для людей з низьким відсотком жиру в організмі або великою кількістю м'язової маси. В ідеалі відсотковий вміст жиру в організмі слід визначати за допомогою біоелектричного імпедансу або рентгенівської двоенергетичної абсорбціометрії. Крім цих методів можна використовувати менш точні: плетизмографію з витісненням повітря та вимірювання товщини шкірних складок [11]. Вибір методу залежить від таких факторів, як доступність, тривалість виконання, вартість та рівень точності, необхідний у конкретних умовах [7].

Ці формули були розроблені з урахуванням потреб спортсменів. Основним недоліком цих формул є складність визначення відсотка м'язової маси тіла, що має робити кваліфікований професіонал [10].

Якщо людина не знає відсотковий вміст жиру у своєму організмі, найбільш точні результати дає формула Міффіна-Сан Жеора. Якщо він знає відсотковий вміст жиру в організмі, то слід вибирати з формул Кетча-МакАрдла і Каннінгема. Формула Кетча-МакАрдла найбільше рекомендується худим, підтягнутим спортсменам. Формула Каннінгема більш точно підходить для дуже спортивних людей, наприклад, бодібілдерів [12].

1.4.2. Способи визначення загальної щоденної та тижневої витрати енергії

Існує кілька способів визначити загальну щоденну витрату енергії (TDEE).

У першому способі потрібно розрахувати базальний рівень метаболізму (BMR) або визначити швидкість метаболізму у стані спокою (RMR) за однією з розглянутих формул, другим кроком буде знаходження термічного ефекту їжі (TEF) [9].

Приклад на основі формули Каннінгема. Якщо спортсмен важить 113.63 кг за 5% жиру в організмі, то 0.05 відповідає 5% жиру в організмі. Щоб отримати жирову масу потрібно відсоток жиру помножити на свою масу в кг, що дорівнюватиме 5.68 кг. Потім відняти цю масу із загальної ваги в кг, щоб отримати знежирену масу тіла, яка дорівнює 107.95 кг. Далі розраховується RMR за формулою Каннінгема та отримуємо 2874.9 калорій [9].

Далі розраховується TEF за формулою (1.8):

$$TEF = BMR \cdot k, \quad (1.8)$$

де k – коефіцієнт.

Якщо спортсмен їсть помірну кількість білка у своєму раціоні, коефіцієнт буде 0,10 (приблизно до 2.2 г/кг маси тіла), при дієті з високим вмістом білка коефіцієнт буде 0,15 (приблизно до 3.3 г/кг маси тіла). В прикладі дорівнює 359.99 калорій [9].

Наступним кроком іде визначення активності термогенезу. Спочатку визначається термогенез активності без вправ (NEAT). Для цього потрібно використовувати один із коефіцієнтів NEAT:

- 1.2-1.3 для осіб, прикутих до ліжка чи крісла (інваліди).
- 1.4-1.5 для сидячої роботи з обмеженою щоденною кількістю руху.
- 1.5-1.6 для сидячої роботи з невеликою щоденною кількістю руху.
- 1.6-1.7 стояча робота.
- 1.9-2.1 важка робота.

Тобто потрібно RMR помножити на коефіцієнт. Наприклад, якщо обрано коефіцієнт 1.4, тоді з урахуванням активності термогенезу, кількість калорій становить 4024.86.

Після чого додається TEF і отримаємо загальну щоденну витрату енергії без урахування тренувань, що дорівнює 4384.85 калорій.

Друга частина у визначенні термогенезу активності пов'язана з фізичними вправами (ERAT). Для інтенсивного підняття ваги метаболічний ефект тренування

(MET) дорівнює 6. Для розрахунку потрібно використовувати загальну масу тіла з урахуванням жиру. Для позначення тривалості активності використовується десятковий дріб, що означає кількість часу (45 хвилин = 0.75, 90 хвилин = 1.5). ERAT розраховується за формулою (1.9):

$$ERAT = m \cdot d \cdot MET, \quad (1.9)$$

де m – маса тіла в кг;

d – тривалість тренування;

MET – метаболічний еквівалент активності.

Тобто для знаходження ERAT потрібно масу тіла помножити на тривалість тренування та помножити на MET. Наприклад, якщо спортсмен тренувався 90 хвилин, а його вага 113,63 кг, тоді на інтенсивне силове тренування витрачається 1022.67 калорій. У дні тренування додається ERAT для загальної кількості калорій. Тобто в прикладі він буде дорівнювати 5407.52 калорій [9].

Формула загальної щоденної витрати енергії за першим способом (1.10):

$$TDEE = RMR \cdot NEAT + TEF + ERAT, \quad (1.10)$$

де RMR – швидкість метаболізму у стані спокою в калоріях;

$NEAT$ – коефіцієнт термогенезу активності без вправ;

TEF – термічний ефект їжі в калоріях, можна не використовувати;

$ERAT$ – термогенез активності фізичних вправ [9].

У другому способі також потрібно розрахувати швидкість метаболізму у стані спокою, а потім застосувати коефіцієнт активності (PAL) для визначення загальної потреби в калоріях:

– сидячий спосіб життя ($RMR \times 1,2$) – практично повна відсутність фізичних вправ, наприклад робота за столом без додаткової фізичної активності. Людина взагалі не займається спортом навмисно [13];

– легка активність (RMR x 1.375) – легкі вправи 1-2 дні на тиждень [13] випадкові прогулянки околицями кілька разів на тиждень. У середньому людина гуляє близько 30 хвилин на день. Інший спосіб подумати про це – 15 хвилин на день енергійних вправ, таких як біг або підняття ваги [14];

– помірно активний (RMR x 1.55) – помірне фізичне навантаження 3-5 днів на тиждень. [13] У середньому це становить близько однієї години та 45 хвилин ходьби (як фізична активність, а не ходіння по дому) на день або 50 хвилин енергійних вправ на день [14];

– висока активність (RMR x 1.725) – важкі вправи 6-7 днів на тиждень. У середньому це становить близько чотирьох годин і 15 хвилин ходьби (знову ж таки, як фізична активність) на день або дві години енергійних вправ;

– дуже висока активність (RMR x 1.9) – важка фізична робота та щоденні вправи або тренування двічі на день [13];

Третім способом визначити загальну щоденну витрату енергії буде більш точне відстеження активності за день. Розрахувавши RMR і застосувавши коефіцієнт активності для сидячого способу життя, для обліку основних побутових потреб енергії спортсмен веде облік кожної своєї активності від кількості кроків до вправ, тренувань. Після цього бачить більш точну картину власної витрати калорій [15].

І для того, щоб розрахувати загальну тижневу витрату енергії (TWEE) з урахуванням тренувальних днів, потрібно скласти всю заплановану калорійність заплановану на тиждень, або середню щоденну витрату енергії за тиждень помножити на 7 [16].

TWEE розраховується за формулою (1.11):

$$TWEE = TDEE \cdot 7. \quad (1.11)$$

Далі спортсмен може коригувати свій план харчування з урахуванням цілей, будь то:

- втрата ваги. Якщо мета полягає в тому, щоб скинути жир і знизити масу тіла, зменште TDEE на 15-25%;
- набір м'язової маси. Якщо мета полягає в тому, щоб наростити більше м'язів і збільшити загальну масу тіла, збільште TDEE на 5-15%;
- рекомпозиція тіла. Якщо метою є одночасна втрата жиру та гіпертрофія м'язів (що складніше для досвідчених спортсменів), зменште TDEE на 5-10% і прагнете до мінімум 2,4 г білка на кг маси тіла;
- цілі, не пов'язані зі зміною ваги. Якщо метою є підтримання ваги, дотримуйтесь зазначеного TDEE протягом 2-4 тижнів. Перегляньте результат і внесіть необхідні зміни [1].

1.5. Розподіл макронутрієнтів у раціоні для пауерліфтингу

Кожен макронутрієнт відповідає за свою роботу. При різних рівнях фізичної активності пауерліфтери спалюватимуть більше калорій, і їм буде потрібно більше енергії.

Щоб підтримувати запаси накопиченого глікогену в печінці у спортсмена, потрібне більш високе споживання вуглеводів. Якщо спортсмени їдять дуже мало вуглеводів, запаси глікогену скорочуються, завдяки чому обмежуються запаси енергії, необхідної для участі у тренуваннях і змаганнях [17].

Збільшення споживання білка та його адекватна кількість допоможуть пауерліфтерам підтримувати позитивний азотний баланс. Якщо він стане негативним, то станеться катаболізм білків та повільне відновлення. Коли це відбувається, виникає ризик атрофії м'язів та неперенесення тренувань.

Споживання жирів у спортсменів трохи вище, оскільки вони допомагають підтримувати рівень тестостерону. Цей гормон є важливим, оскільки він допомагає у синтезі білка, який життєво важливий для пауерліфтерів. Дослідження показали, що рівень тестостерону знижується під час високооб'ємних тренувань [17].

Раціон пауерліфтера спрямований на підвищення сили та продуктивності за рахунок збалансованого споживання макронутрієнтів. Надається пріоритет

цілісним продуктам з високим вмістом поживних речовин, правильному часу прийому їжі та індивідуальному споживанню калорій. Це все має вирішальне значення для оптимізації приросту сили та загальної продуктивності у пауерліфтингу [1].

Дієта пауерліфтера переважно повинна мати співвідношення макронутрієнтів: 5-8 г вуглеводів на кг маси тіла, 1,4-2 г білків на кг маси тіла та 30% загальної кількості калорій на день із жирів.

Крім того, важливо розуміти шість принципів, коли йдеться про дієту для пауерліфтингу:

- протягом більшості періодів тренувань спортсмену слід збільшити споживання калорій приблизно на 15% порівняно з базовим рівнем калорій, щоб збільшити м'язову масу. Це призведе до більшого збільшення сили;

- на етапах змагань може знадобитися підтримувати або знижувати свою вагу відповідно до певної вагової категорії;

- час прийому їжі не так важливий, як загальне споживання калорій. Тим не менш, правильний час прийому поживних речовин може сприяти кращому відновленню м'язів та їх силі;

- тип поживних речовин покращує загальне самопочуття та рівень енергії;

- було доведено, що такі добавки, як моногідрат креатину, кофеїн та бета-аланін, надають сприятливий вплив при додаванні до здорової дієти для пауерліфтингу;

- харчування в день змагань вимагає правильного вибору часу прийому їжі, з високим вмістом вуглеводів/білків та низьким вмістом жирів [5].

Для вибору підходу до харчування, що підійде спортсмену найбільше, можна використовувати періодизацію харчування.

Спортсмен може розпочати з планування та дотримання дієти з високим вмістом жирів та низьким вмістом вуглеводів протягом першого періоду тестування, при цьому вуглеводи повинні становити 20% від загального споживання енергії.

У другому періоді перейти на дієту з низьким вмістом жирів та високим вмістом вуглеводів, встановивши частку жиру на рівні 20% від загального споживання енергії. Потрібно стежити, щоб споживання білка було постійним протягом обох періодів тестування – близько 2,2–2,8 г/кг білка.

Приймаючи рішення на основі результатів, спортсмен може оцінити успіх кожного підходу та вибрати для себе найкращу дієту для пауерліфтингу.

Дієта жінок-пауерліфтерів нічим не відрізняється. Жінки можуть слідувати тим самим принципам, що й чоловіки, зосереджуючись на правильному співвідношенні макронутрієнтів і багатих на поживні речовини цілісні продукти. Персоналізація, заснована на індивідуальних потребах та цілях, важлива як для чоловіків, так і для жінок [1].

1.5.1. Роль білка в раціоні пауерліфтера

Одним з основних компонентів енергетичного балансу пауерліфтерів є білок, який є необхідним для підтримки, росту та відновлення м'язової тканини. Наявність достатньої кількості білка в раціоні пауерліфтера надзвичайно важлива для оптимального відновлення, а також для гіпертрофії м'язів. Гіпертрофія м'язів полягає не тільки в тому, щоб виглядати підтягнутим або одержати збільшену площу поперечного перерізу. Це один із найважливіших факторів, що впливають на силу м'язів. Таким чином, розмір м'язів, що беруть участь у таких вправах, як присідання, жим лежачи та становая тяга є одним з основних обмежувальних факторів, коли справа доходить до продуктивності в пауерліфтингу. Крім того, білки потрібні не тільки для розвитку м'язів, але і для синтезу гормонів, нейротрансмітерів та інших важливих білків, які мають велике значення для фізіологічних функцій [1].

Якщо спортсмен, поставив за мету досягти максимальної майстерності у трьох змагальних вправах за допомогою дієти та фізичних вправ, то необхідно подумати про те, як максимізувати обмін білка. Обіг білка належить до взаємозв'язку між розпадом білка та його синтезом. Якщо кількість синтезованого

білка перевищує розпад, то спортсмен перебуваємо в стані анаболізму або стає більшим/сильнішим [2].

В ідеалі спортсмен повинен харчуватися добре збалансовано протягом дня у тандемі з тренуваннями з пауерліфтингу. Як правило, пауерліфтери та бодібідери почуваються ситими протягом приблизно 3 годин після вживання їжі з високим вмістом білка або вуглеводів – це означає, що у них від 4 до 5 прийомів їжі на день плюс закуски на основі білка, щоб залишатися ситим.

Фахівці з харчування сходяться на думці, що пауерліфтери і бодібідери повинні їсти білок при кожному прийомі їжі, включаючи принаймні 1 перекус між прийомами їжі. Білок є макроелементом, а це означає, що організму потрібно багато для правильного функціонування. Білки складаються з органічних сполук, званих амінокислотами, які діють як клітинні будівельні блоки для кісток, м'язів, шкіри, хрящів та крові, допомагаючи полегшити хімічні реакції в організмі, оскільки вони переносять поживні речовини через кровотік та через клітинні мембрани. Пауерліфтери та бодібідери отримують користь від споживання білка вище середнього, тому що білок допомагає нарощувати суху м'язову масу, а також відновлювати тканини та м'язи [18].

Загальна потреба в білку для пауерліфтера залежить від його маси тіла, рівня тренуваності, цілей та інтенсивності тренувань. Загальні рекомендації щодо споживання білка для силових спортсменів становлять 1,2-2,0 г на кг маси тіла на день. Однак, деякі дослідження показують, що пауерліфтери можуть мати користь від більшого споживання білка, до 2,5-3,0 г на кг маси тіла на день. Таке збільшення білка потрібно тим, хто дотримується дефіциту калорій, оскільки таким спортсменам потрібно більше білка, щоб підтримувати м'язову масу, зменшити катаболізм, підвищенню якості м'язової тканини. Однак ця норма може бути скоригована в залежності від індивідуальних особливостей та потреб спортсмена. Також спортсменам/пауерліфтерам/важкоатлетам старшого віку знадобиться більш високе споживання білка, щоб стимулювати збереження м'язової маси, але достатньо буде трохи менше збільшення 2,2-2,5 г на кг маси тіла. Тобто ця норма

може бути скоригована в залежності від індивідуальних особливостей та потреб спортсмена [2].

Коли доходить до споживання білка, більшість пауерліфтерів повинні дотримуватися низьковуглеводної їжі з високим вмістом білка замість типових трьох великих прийомів їжі. Це пов'язано з тим, що такі види харчування калорійні і дозволяють почуватися ситими набагато швидше, ніж звичайні прийоми їжі. Крім того, білок можна перетворити на паливо для підняття ваги, вживаючи жменю горіхів або використовуючи протеїновий порошок як заміну їжі. Білок складніше споживати, якщо спортсмен намагається набрати масу, тому ефективніше їсти його в невеликих кількостях протягом дня, а не за один великий прийом їжі. Пауерліфтери, які хочуть набрати м'язову масу, повинні переконатися, що вони приділяють час споживання достатньої кількості білка, не перевантажуючи свої системи [19].

Тваринні білки засвоюються на 80-90%, тоді як рослинні – лише на 50-70%. При цьому рослинні білки містять менше насичених жирів, не окислюють організм та багаті на харчові волокна. Дієтологи рекомендують отримувати білок у співвідношенні рослинного та тваринного в діапазоні приблизно 25-70% [20].

1.5.2. Роль жирів в раціоні пауерліфтера

Як і інші макронутрієнти, жир необхідний для здорового харчування. Для пауерліфтерів він необхідний, оскільки регулює вироблення гормонів, захищає органи та підтримує ріст клітин. Жири можуть допомогти відчувати задоволення після їжі та сприяти набору м'язової маси. Вони також можуть допомогти засвоювати поживні речовини, включаючи вітаміни A, D, E та K [5].

Харчові жири можна розділити на насичені та ненасичені. Раніше вважалося, що насичені жири дуже шкідливі для здоров'я, але кілька недавніх досліджень спростували цю гіпотезу, дійшовши висновку, що недостатньо доказів того, що насичені жири збільшують ризик серцевих захворювань. Насичені жири не слід виключати з раціону. Важливо дотримуватися помірності у споживанні насичених

жирів і уникати трансжирів. Найкращі джерела насичених жирів – це м'ясо, молочні продукти, кокосова та пальмова олії, яйця [5].

Ненасичені жири корисніші. Вони бувають різних форм, включаючи мононенасичені жири та поліненасичені жири. Було доведено, що вони знижують рівень холестерину, сприяють здоров'ю серця та приносять користь мозку. Вони містяться в оліях, горіхах, авокадо, оливках, рибі, насінні оливкових і горіхових оліях [5].

Трансжири – це жири, які слід уникати. Американська кардіологічна асоціація стверджує, що їх вживання збільшує ризик розвитку серцево-судинних захворювань, інсульту та діабету 2 типу. Вони містяться в смаженій їжі, фаст-фуді, вершках для кави, крекерах, печиві та тортах [5].

Дослідження показують, що ідеальний відсоток жиру для пауерліфтерів має становити близько 30-40% загальної кількості калорій залежно від виду тренувань та продуктивності на них. Оскільки жири містять більше калорій на грам – 9 ккал на грам порівняно з 4 ккал на грам білків та вуглеводів – це чудовий варіант, якщо спортсмен хоче більш калорійну їжу для довгого зберігання відчуття ситості. Наприклад, припустимо, що пауерліфтер важе 90 кг і споживає 3500 калорій на день. 30% від загальної кількості калорій становлять 1050, які мають надходити з жиру. Це означає, що він повинен з'їдати 117 г жиру на день (1050 калорій, поділених на 9) [5].

1.5.3. Роль вугливодів в раціоні пауерліфтера

Пауерліфтер має приділяти велику увагу вуглеводам. Вуглеводи дають організму енергію та допомагають поповнити запаси глікогену (форми глюкози в організмі) після тренування. Вуглеводи допомагають залишатися енергійним під час тривалого тренування з пауерліфтингу та запобігти втомі та болючості м'язів після неї [21].

Вуглеводи є невід'ємною частиною раціону пауерліфтера, але їх вид і кількість мають бути обрані з урахуванням факторів, що впливають на

ефективність тренувань і результати змагань. Вугливоди є основним джерелом енергії для організму, особливо для мозку і нервової системи.

В залежності від хімічної будови і швидкості перетравлення і засвоєння, вуглеводи поділяються на прості і складні. Прості вуглеводи - це моносахариди і дисахариди, які мають короткі вуглецеві ланцюги і швидко розщеплюються і попадають у кров. До простих вуглеводів належать глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза і ін. Вони знаходяться в солодких продуктах, таких як цукор, мед, фрукти, соки, молочні продукти і ін. Прості вуглеводи здатні швидко підняти рівень глюкози в крові, що сприяє виділенню інсуліну - гормону, який регулює обмін вуглеводів і жирів. Інсулін сприяє транспортуванню глюкози в клітини, де вона використовується як енергетичний матеріал або зберігається у вигляді глікогену - запасного вуглеводу. Однак, якщо надлишок глюкози не може бути перетворений на глікоген або спожитий клітинами, він перетворюється на жир і накопичується у вигляді жирової тканини. Таким чином, часте і неконтрольоване споживання простих вуглеводів може призвести до ожиріння, діабету і інших захворювань [21].

Складні вуглеводи – це полісахариди, які мають довгі вуглецеві ланцюги і повільно розщеплюються і засвоюються. До складних вуглеводів належать крохмаль, глікоген, целюлоза, пектини та інші. Складні вуглеводи мають багато переваг для пауерліфтера:

- вони забезпечують тривале і стабільне постачання енергії, не викликаючи різких змін рівня глюкози в крові;
- вони сприяють синтезу глікогену в печінці і м'язах, що покращує витривалість і відновлення після тренувань;
- вони містять клітковину, яка поліпшує травлення, очищує організм від токсинів і запобігає запорам;
- вони мають низьку калорійність і насичують організм на довгий час, що допомагає контролювати апетит і попереджує набрання зайвої ваги.

Харчовими джерелами складних вуглеводів є зернові продукти, такі як хліб, рис, крупи, макарони, картопля, бобові, овочі, зелень і ін. Це продукти, які мають високий вміст клітковини, вітамінів, мінералів і антиоксидантів. При виборі

зернових продуктів слід надавати перевагу цільнозерновим або борошністим продуктам з борошна грубого помолу. Вони мають низький глікемічний індекс – показник швидкості підйому рівня глюкози в крові після споживання продукту. Продукти з низьким глікемічним індексом сприяють стабільності рівня цукру в крові і запобігають голоду.

Оптимальна кількість вуглеводів для пауерліфтера залежить від багатьох факторів, таких як індивідуальна потреба організму, рівень фізичної активності, цілі тренувань і змагань. Загальна рекомендація для пауерліфтера – споживати приблизно 4-7 грам вуглеводів на кілограм тіла на день. Це дозволить поповнити запаси глікогену і забезпечити достатньо енергії для тренувань і змагань. Однак, ця кількість може бути скоригована в залежності від тренувального циклу. Наприклад, в період підготовки до змагань, коли навантаження збільшується, у спортсмена об'ємні тренування, може бути потрібно збільшити кількість вуглеводів до 4-7 г на кг маси тіла на день, при силових тренуваннях – 3-5 г на кг маси тіла, при тренуваннях два рази на день – 5-7 г на кг маси тіла. А в період відновлення або зниження ваги, може бути потрібно зменшити кількість вуглеводів до 2-4 г на кг маси тіла на день [21].

Вуглеводи – це не просто енергетичний субстрат, вони також мають так званий ефект збереження білка. Коли у раціоні є вуглеводи, організм з меншою ймовірністю використовуватиме білки для вироблення енергії, оскільки більш ефективно використовувати жири або вуглеводи. Однією з основних цілей тренувань з пауерліфтингу є збільшення м'язової маси спортсмена, тобто м'язів, які допоможуть спортсмену підвищити свої результати у трьох вправах. Одна з причин, через яку рекомендується збільшити споживання білка в періоди зниження або скорочення споживання калорій, полягає в тому, щоб позбавити м'язовий білок від спалювання як паливо, вуглеводи мають аналогічний ефект [21].

Пауерліфтерам слід споживати достатню кількість вуглеводів для покращення силових показників, але при цьому обирати якомога більше складні вугливоди з низьким глікемічним індексом і високим вмістом клітковини, а також

узгоджувати їх прийом з тренувальним циклом і індивідуальними особливостями організму.

1.5.4. Роль мікронутрієнтів в раціоні пауерліфтера

Мікронутрієнти грають у раціоні таку ж важливу роль, як і макронутрієнти. Вітаміни та мінерали відповідають за метаболічні процеси, відіграють роль у синтезі енергії, допомагають регулювати клітини та запобігають ушкодженню. Правильне споживання мінералів сприятиме підвищенню працездатності. Вітаміни А та Е можуть допомогти знизити окислювальний стрес, який виникає у високих рівнях, що спостерігається у дуже активних людей. Підтримка здорової імунної системи може сприяти досягненню оптимальних результатів у підйомі сил. Дослідження показали, що багато спортсменів не споживають добову дозу мікроелементів, що рекомендується. Якщо пауерліфтери не отримують всіх необхідних мікроелементів, може бути корисним прийом низьких доз полівітамінів. Якщо спортсмени розглядають можливість прийому полівітамінів, слід проконсультуватися зі своїм дієтологом [17].

Деякі важливі мікроелементи для пауерліфтерів включають:

- залізо, що важливе для утворення гемоглобіну, який переносить кисень до м'язів. Низький рівень заліза може призвести до зниження витривалості та сили. Хороші джерела заліза включають червоне м'ясо, птицю, рибу, боби та зелені листові овочі;

- кальцій, що потрібен для м'язових скорочень та здоров'я кісток. Пауерліфтери піддаються більш високому ризику переломів кісток через інтенсивне тренувальне навантаження, тому важливо споживання достатньої кількості кальцію. Коли у спортсмена міцніші кістки, йому легше практикувати правильні форми станової тяги. Гарними джерелами кальцію є молочні продукти, зелені листові овочі та збагачене рослинне молоко;

- вітамін D, який потрібен для покращення здоров'я кісток та функціонування м'язів. Багато пауерліфтерів відчувають дефіцит вітаміну D через

обмежене перебування на сонці, тому важливо включати в свій раціон продукти, багаті на вітамін D, або розглянути можливість прийому добавок. До продуктів, які є гарним джерелом вітаміну D відносяться жирні сорти риб (скумбрія, сом, лосось, сардини, тунець), рибна ікра, яєчний жовток та молочні продукти. Також невелика його кількість виявляється у червоній ікрі, устрицях, лісових грибах та насінні;

– магній, який потрібен для покращення вироблення енергії, функцій м'язів та нервів, а також здоров'я кісток. Хорошими джерелами магнію є горіхи, насіння, цільнозернові та листові зелені овочі [22].

1.5.5. Роль гідратації для пауерліфтера

Гідратація грає важливу роль для пауерліфтерів, як і для будь-яких інших атлетів. Вода є ключовим компонентом для забезпечення оптимального функціонування організму. Під час тренувань та змагань пауерліфтер втрачає велику кількість рідини через потовиділення та дихання. Недостатня гідратація може призвести до зниження фізичної витривалості, концентрації, продуктивності, погіршення самопочуття, збільшення ризику травм, порушення терморегуляції та інших негативних наслідків [23].

Правильна гідратація допомагає підтримувати оптимальний рівень рідини в організмі, забезпечуючи ефективне функціонування м'язів і сприяючи кращому виведенню токсинів. Для пауерліфтера важливо пити достатню кількість води перед, під час і після тренувань, особливо при великих фізичних навантаженнях. Гідратація є необхідною складовою для підтримки оптимальної фізичної форми та досягнення максимальних результатів в пауерліфтингу.

Для підтримання належної гідратації пауерліфтерам рекомендується вживати достатню кількість води та інших напоїв, які містять електроліти, таких як спортивні напої, соки, чай, кава та інші.

Рекомендовані норми загального споживання води з усіх джерел щодня для більшості дорослих віком від 19 до 30 років: 3,7 літрів для чоловіків та 2,7 літрів

для жінок. Споживання недостатньої кількості води збільшує ризик зневоднення, утворення каменів у нирках та погіршення когнітивних функцій [24].

1.6. Аналіз мобільних застосунків для оптимізації харчування

Програми для моніторингу харчування здобувають величезну популярність серед користувачів у всьому світі. Існує велика кількість мобільних застосунків, які призначені для відстеження харчування, покращення харчових звичок, сприяння зниженню ваги, контролю над споживанням калорій, макронутрієнтів та складання статистики. Така розмаїтість функцій, корисність і зручність використання цих застосунків створюють складність при виборі, і визначення корисності та зручності застосування залишається важливим питанням.

У даному розділі буде розглянуто зміст і практичну цінність основних функціональних можливостей найбільш популярних мобільних застосунків. Це стане передумовою перед тим, як розпочати розробку програми, спрямованої на ефективне оптимізування харчування пауерліфтерів.

У лютому 2023 року був проведений пошук застосунків для моніторингу харчування, розрахунку калорій та оцінки якості споживання поживних речовин у магазині Google Play за ключовими словами «підрахунок калорій», «план харчування» та «втрата ваги». Перші п'ять застосунків (FatSecret, MyFitnessPal, Lifesum, MyNetDiary, Cronometer), що відповідали вказаним критеріям, були включені і проранжовані відповідно до їх популярності, враховуючи кількість завантажень та рейтинги користувачів. Крім того, ці програми було перевірено на відповідність медичним і бізнес-стандартам Healthline [2]. Всі розглянуті застосунки володіють функціоналом для відстеження кількості калорій та макронутрієнтів на основі введених або відсканованих продуктів і страв. Крім того, вони дозволяють фіксувати та контролювати вагу та інші показники здоров'я, створювати індивідуальні цілі і плани для зниження чи набору маси тіла. Застосунки також пропонують рецепти страв та надають поради здорового харчування та активного способу життя. Розробники цих застосунків також

врахували можливість синхронізації із іншими програмами або пристроями для вимірювання фізичної активності та стану здоров'я, такими як крокоміри, годинники або фітнес-браслети. Далі буде розглянуто кожну програму окремо і виділено їх відмінності, переваги та недоліки [2, 6].

1.6.1. Застосунок FatSecret

FatSecret – це застосунок для відстеження калорій та макронутрієнтів, який допомагає користувачам втрачати, підтримувати або набирати вагу, дозволяючи їм краще усвідомлювати кількість та якість продуктів, які вони споживають.

Програма в основному використовується як програма для схуднення і призначена для тих, хто хоче скинути зайві кілограми. Це проявляється як у дизайні та функціях продукту, так і в онлайн-спільноті, що підтримує програму. FatSecret дозволяє сканувати штрих-коди продуктів, створювати та підраховувати калорійність рецептів, а також ділитися своїми успіхами з іншими користувачами. Він має велику базу даних продуктів та страв із різних країн.

До переваг можна віднести:

- можливість поділитися своїми даними з медичним працівником. FatSecret дозволяє поділитися своїми даними з медичним працівником. Можна поєднатися зі своїм дієтологом, тренером, лікарем або іншими медичними працівниками, щоб вони могли відстежувати прогрес користувача;

- можливість скласти власний план харчування. FatSecret дозволяє створити свій власний план харчування, щоб запланувати заздалегідь, скільки кожного продукту потрібно з'їсти, щоб досягти своїх цілей за калоріями та макронутрієнтами;

- можливість відстеження статистичних даних. FatSecret дозволяє вести статистику з'їденого, виконаних вправ, а також коливань ваги;

- велика база даних продуктів та рецептів. Величезна кількість рецептів, продуктів, що вже введені в систему, окремі продукти або цілі страви із зазначенням способу приготування;

– налаштування макронутрієнтів для внесення власних коригувань. Застосунок рекомендує макророзподіл: 50% вуглеводів, 20% білків, 30% жирів. Коли користувач досягає плато, йому необхідно мати можливість коригувати його самостійно, щоб працювати над досягненням своєї мети.

До недоліків можна віднести:

– плани харчування, розроблені дієтологами, не враховують цільової калорійності користувача. FatSecret пропонує у своїй преміум-версії плани харчування, які не прив'язані до цільової калорійності. Вони не налаштовуються під користувача. Користувачам доводиться відхилятися від цільового показника калорій, щоб використовувати план харчування, тому що це може уповільнити їх прогрес або прискорити втрату ваги понад те, що є оптимальним;

– запис їжі фотографуючи її. FatSecret дозволяє відстежувати їжу, фотографуючи її. Користувач може використовувати зображення, що зберігаються в бібліотеці телефону, або зробити знімок за допомогою програми. Хоча ця функція звучить захоплююче, при тестуванні її з різними стравами (деякі складніші, деякі дуже спрощені), вона не виявила правильні продукти [25].

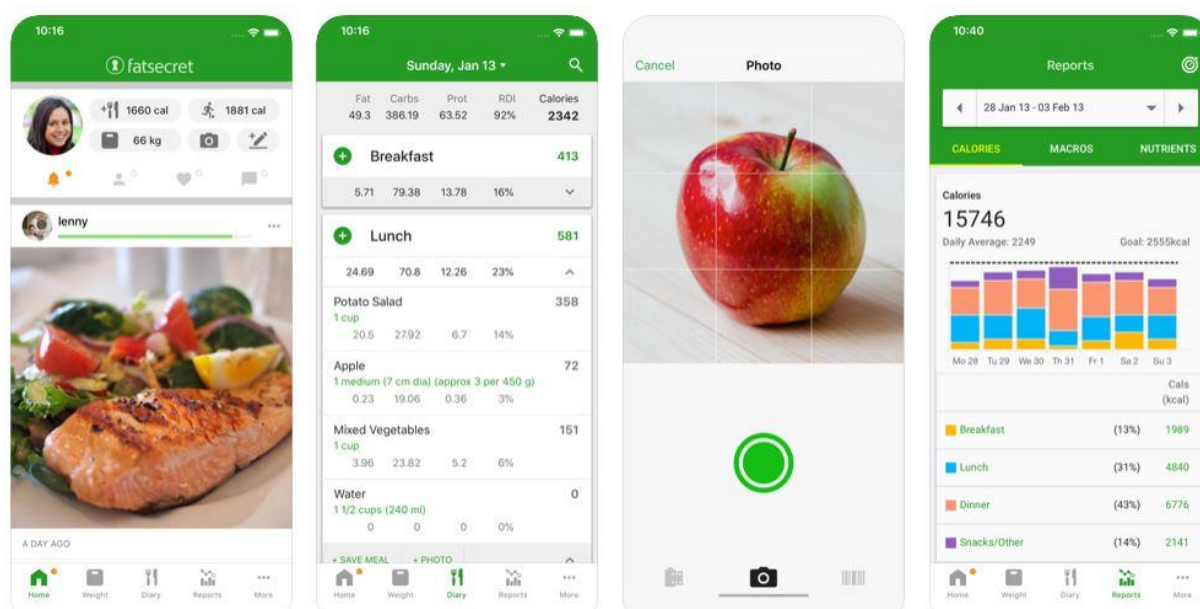


Рисунок 1.1 – Користувацький інтерфейс «FatSecret» [38]

1.6.2. Застосунок MyFitnessPal

MyFitnessPal – це мобільний застосунок, який допомагає людям підраховувати калорії, вводячи дані в онлайн-щоденник та стежить за вправами. Це для тих, у кого зайняте життя і хто хоче схуднути чи просто підтримувати здорову вагу. Його можна адаптувати до потреб будь-якої людини з конкретними вимогами або рекомендаціям лікаря/дієтолога.

До переваг можна віднести:

- трекер тренувань. У базі даних MyFitnessPal зберігається понад 350 вправ, і застосунок показує, скільки спалює кожна людина під час кожного заняття, залежно від його зросту, ваги та статі. Сюди входить більшість кардіо- та силових тренувань, а також йога та пілатес;

- гнучкість. Персональні дієти можна змінити відповідно до конкретних потреб людини, незалежно від того, дотримується вона суворої дієти чи має певні рекомендації лікаря або дієтолога. Програма розраховує потребу в калоріях на основі зросту, ваги, статі та способу життя [26];

- допомагає скласти власний план щодо зниження ваги. MyFitnessPal має можливість створити персональний план зниження ваги на основі темпу зниження ваги користувача, поточної ваги, рівня активності, способу життя та статі, що робить його відмінним фітнес-застосунком для всіх. План тренувань та дієти може бути змінено відповідно до рекомендацій лікаря або дієтолога.

До недоліків можна віднести:

- проблема із штрих-кодами. Хоча користувач може відсканувати штрих-код харчового продукту, щоб записати його в програму, сканер не завжди знаходить продукт, і в більшості випадків доведеться вводити його вручну;

- користувач не може редагувати кількість з'їденої їжі. Це може призвести до неточності в розрахунку спожитих продуктів та їх впливу на здоров'я користувача [27];

- не може правильно врахувати силові тренування. Хоча MyFitnessPal врахує, що користувач виконував будь-які вправи для серцево-судинної системи, і

на підставі цього надасть додаткові калорії на день, застосунок не робитиме те саме для силових тренувань. Це тому, що немає можливості дізнатися, скільки спалено, скільки перерв було зроблено між підходами, кількість піднятої ваги, на скільки було складно, та багато інших факторів [28].

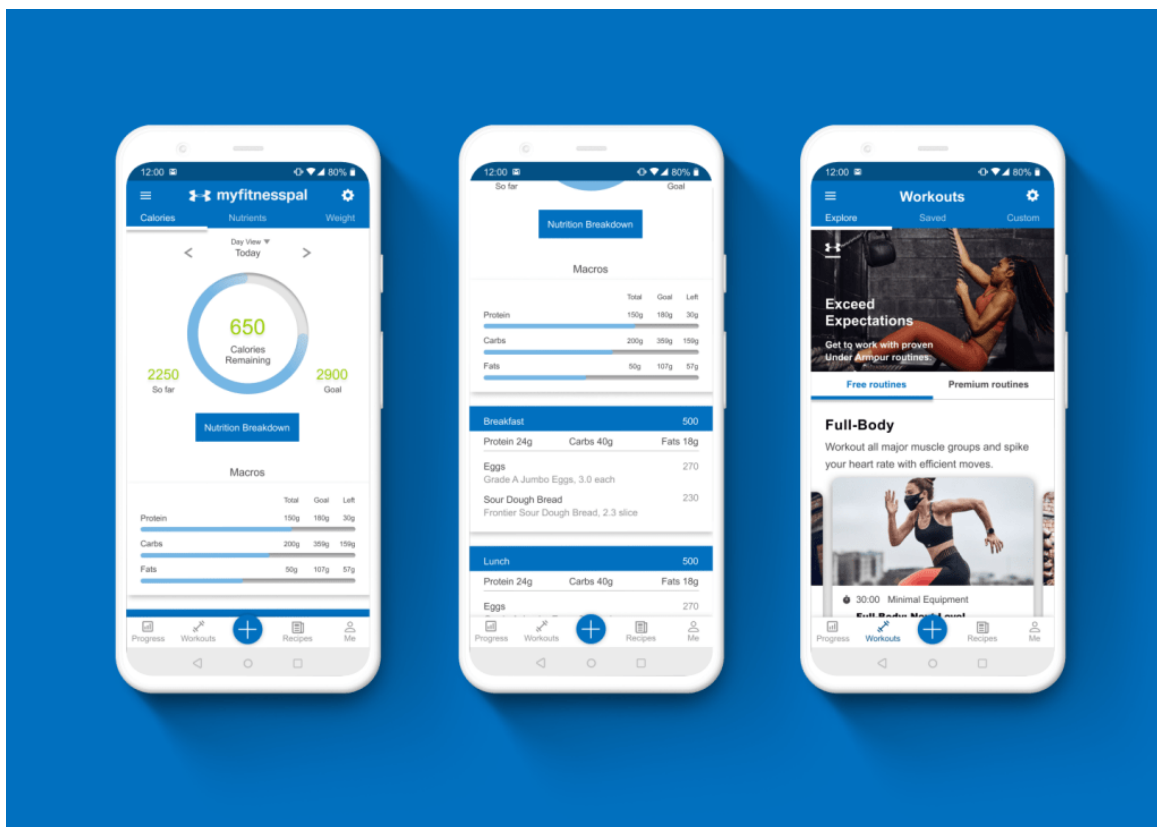


Рисунок 1.2 – Користувацький інтерфейс «MyFitnessPal» [29]

1.6.3. Застосунок Lifesum

Lifesum – відмінний застосунок для тих, хто має великий досвід у галузі харчування та хоче налаштувати свої цільові показники калорій та макронутрієнтів. Lifesum був створений спеціально для тих, хто хоче схуднути, оскільки їхній слоган – «оздоровлюйтесь і худніть». Однак є варіанти вибрати підтримку ваги або її збільшення як основну мету [30].

До переваг можна віднести:

– велика база даних рецептів та продуктів. У застосунку є понад 250 рецептів сніданку, обіду, вечері та закусок. База даних відповідає дієтичним обмеженням та

цілям щодо зниження ваги. Наприклад, там можна знайти рецепти низькокалорійних десертів. Застосунок має велику базу даних про продукти харчування, яка включає інформацію з 5 перевірених баз даних про продукти харчування, а також про продукти, створені користувачами;

– простота у використанні. Програма має простий інтерфейс для навігації. Користувачу не доведеться витратити годинник на пошук різних функцій чи інформації. Все знаходиться в одному місці, а це означає, що можна швидко отримати доступ до плану дієти та заздалегідь запланованих рецептів [31];

– дозволяє відслідковувати вимірювання, а також вагу. Застосунок дозволяє відстежувати розміри талії, грудей та рук та додавати свої власні розміри. Ця функція є однією з потрібних, тому що часто вимірювання змінюються більше, ніж маса тіла, що є важливою ознакою прогресу;

– налаштування межі дефіциту та профіциту калорій на тиждень. Застосунок дозволяє втрачати здорову вагу щотижня залежно від поточної ваги. Можна уповільнити швидкість втрат, але немає можливості прискорити її за межі певної точки. Це показує, що програма цінує здоров'я вище «результатів за будь-яку ціну» [30].

До недоліків можна віднести:

– налаштування макронутрієнтів. Тільки в преміум версії. Рекомендації програми можуть не відповідати перевагам користувача, а безкоштовна версія не має можливості їх скоригувати [31];

– немає версії для комп'ютера. Приємно мати мобільну версію, але багатьом користувачам подобаються десктопні версії, оскільки вони дозволяють бачити більше даних;

– обмеження звітів. Більшість застосунків включають функцію звітів, яка дозволяє бачити кожен аспект споживання поживних речовин з часом. У цьому застосунку є лише звіт для відстеження прогресу протягом дня [32].



Рисунок 1.3 – Користувацький інтерфейс «Lifesum» [40]

1.6.4. Застосунок MyNetDiary

MyNetDiary – це онлайн-журнал, в якому користувач може відстежувати все: від прийому їжі до фізичних вправ, споживання води і навіть медикаментів. Користувач встановлює ціль за вагою, та застосунок забезпечує індивідуальний підхід [33].

До переваг можна віднести:

- запис вимірів. Простота запису вимірювання свого тіла, а також можливість вибору, які частини тіла користувач хоче виміряти. Можливість встановити цілі для кожного виміру, щоб візуально бачити над чим йде робота;
- величезна кількість рецептів. За даними MyNetDiary, у базі даних програми міститься понад 370 000 різних рецептів, тому практично неможливо вичерпати різні ідеї смачних страв;
- автоматична зміна цільової ваги. Ця преміум-функція може бути дуже корисною, оскільки автоматично змінює цільові значення калорій/макроелементів при зміні ваги. Це дійсно може допомогти уникнути плато, на якому користувач не

досягає прогресу, оскільки його потреби в калоріях змінюватимуться в міру зміни ваги;

– планувальник харчування. Ця функція дозволяє заздалегідь ввести меню на тиждень, щоб користувач знав, чи його страви вкладаються в цільову калорійність [34].

До недоліків можна віднести:

– налаштування макронутрієнтів. В даний час безкоштовна версія програми не забезпечує розбивку макронутрієнтів – вона доступна тільки преміум-версії. Це базова функція, яка повинна бути в будь-якій програмі для відстеження калорій [33];

– не великий діапазон активностей. Активності обмежені деякими видами спорту та вправами, але немає можливості налаштувати їхню інтенсивність;

– деякі проблеми з базою даних. Трапляються випадки, коли до бази даних неможливо отримати доступ через проблеми з підключенням [35].

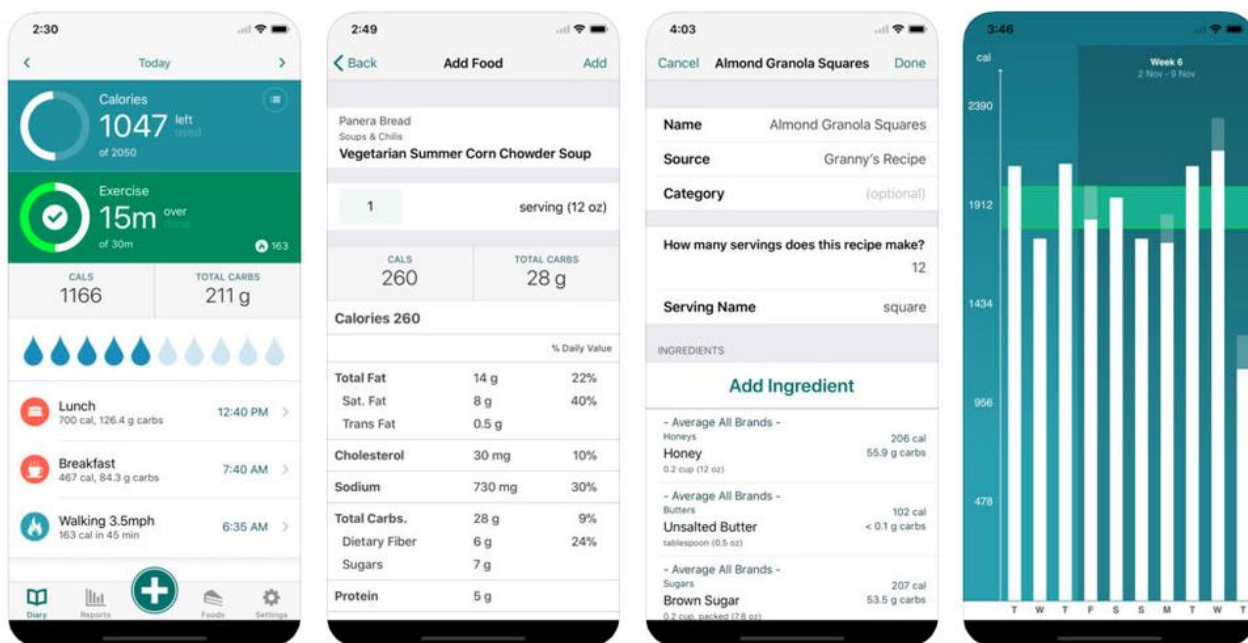


Рисунок 1.4 – Користувачський інтерфейс «MyNetDiary» [40]

1.6.5. Застосунок Cronometer

Cronometer – це трекер харчування, який ідеально підійде всім, хто хоче схуднути, покращити свій загальний стан здоров'я та фізичну форму або стати серйозним спортсменом на тренуваннях [36]. Створивши обліковий запис, користувач може отримати доступ до нього зі свого комп'ютера або телефону, перебуваючи в дорозі [37].

До переваг можна віднести:

- створення індивідуальних рецептів Якщо користувач не може знайти якісь страви чи гарну близьку альтернативу. Або ж, якщо користувач часто готує певну страву і не хоче щоразу вводити окремі продукти, можна скористатися функцією створення свого рецепту;

- зручність перегляду загального споживання поживних речовин. Коли користувач додає їжу в певний день свого щоденника, він може помітити, що значення споживання поживних речовин на сторінці оновлюються разом з нею. Найбільш важливі цільові показники поживних речовин вказані у верхній частині цього розділу і мають кольорове маркування, щоб було видно, чи чогось не вистачає;

- різноманітність продуктів харчування. Cronometer отримує дані про харчові продукти з декількох основних баз даних: NCCDB, USDA, ESHA, CRDB. Це означає, що він має дані про всі типові цілісні продукти харчування (фрукти, овочі тощо), а також основні торгові марки готових або упакованих продуктів;

- аналітика. Звіти дозволяють отримати більш об'єктивний аналіз загального споживання поживних речовин, щоб можна було побачити, чи дійсно користувачеві не вистачає будь-якої конкретної поживної речовини [38].

До недоліків можна віднести:

- у безкоштовній версії немає поділу/угруповання продуктів на прийоми їжі. Коли користувач записує продукти у безкоштовну версію Cronometer, всі вони просто з'являються на екрані в тому порядку, в якому їх записали, без чітких вказівок того, що і коли було з'їдено. Через це складно зрозуміти, чи збалансоване

харчування та чи забезпечує воно правильне поєднання енергії та макронутрієнтів відповідно до графіка [39];

– трохи перевантажено інтерфейс програми. Порівняно з іншими програмами для відстеження харчування, інтерфейс виглядає перевантаженим і менш зручним, оскільки він містить забагато елементів та опцій, які можуть заплутати користувача [42];

– не відстежує гідратацію. В застосунку немає можливості окремо враховувати кількість води, яка вживається. Це великий недолік, оскільки гідратація є важливою складовою здорового харчування.

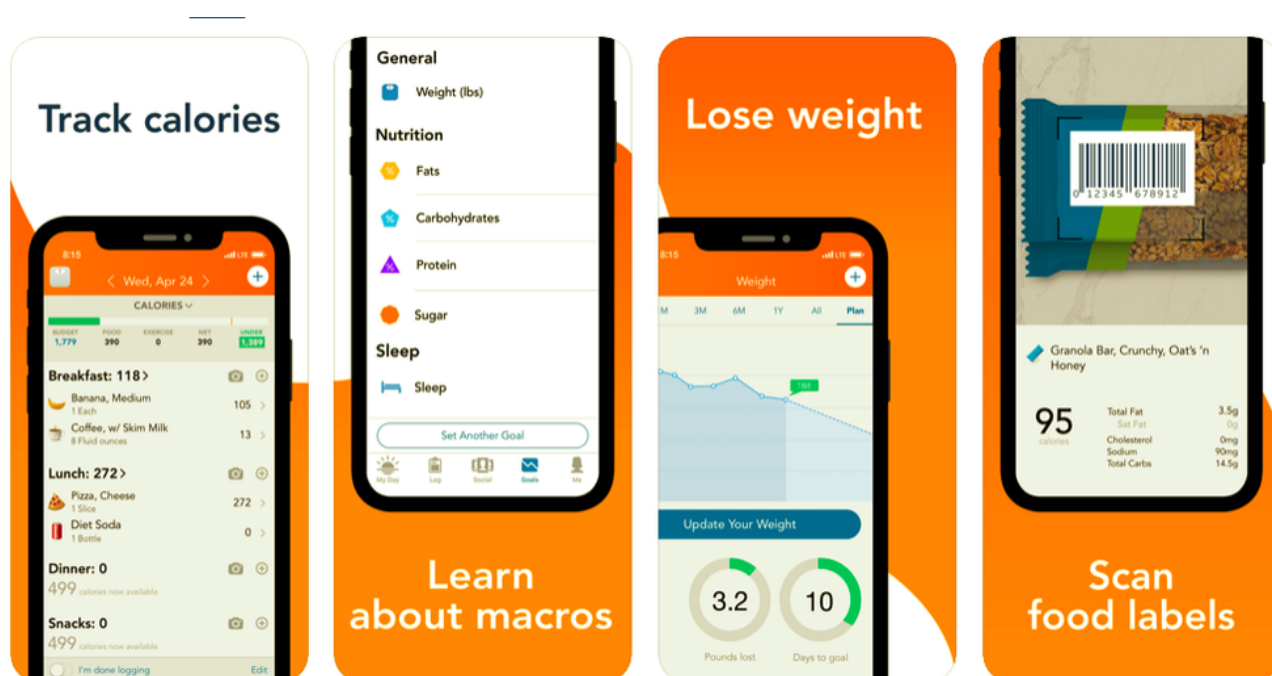


Рисунок 1.5 – Користувацький інтерфейс «Cronometer» [40]

1.6.6. Порівняння застосунків

В таблиці 1.1 проведено порівняння вже існуючих програмних продуктів.

Таблиця 1.1

Порівняння функціоналу програмних продуктів

Функції	Назва застосунку				
	FatSecret	MyFitnessPal	Lifesum	MyNetDiary	Cronometer
Створення та редагування облікового запису	+	+	+	+	+
Перемикання теми	+	+	—	+	+
Перемикання мови/наявність української мови	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Налаштування профілю	+	+	+	+	+
Можливість встановлення цілей споживання калорій	+	+	Преміум	+	+
Налаштування швидкості досягнення цілей	+	+	Преміум	+	+
Введення інформації про продукти (вибір з бази даних)	+	+	+	+	+
Введення продуктів завдяки штрих-код сканеру	+	+	+	+	+
Введення продуктів завдяки фото	+	—	—	—	—
Додавання свого продукту	—	—	+	+	+
Розподіл за індивідуальними прийоми їжі	Преміум	—	—	—	+
Розподіл за основними прийоми їжі та перекусом	+	+	+	+	—
Перегляд введених	+	+	+	+	+

продуктів за певний час					
Перегляд рецептів страв з бази даних	+	—	Преміум	+	—
Додавання страв за рецептами в щоденник харчування	Преміум	+	Преміум	Преміум	+
Створення свого рецепту	+	+	Преміум	—	+
Автоматичний підрахунок калорій на основі введених даних	+	+	+	+	+
Відображення макронутрієнтів для кожного продукту	+	+	+	+	+
Відображення мікронутрієнтів	+	+	Преміум	—	+
Відображення макронутрієнтів за щоденною ціллю	+	Преміум	+	+	+
Відображення мікронутрієнтів за щоденною ціллю	+	Преміум	—	—	+
Відображення калорійності для кожного продукту	+	+	+	+	+
Відображення статистики	+	+	Преміум	+	+
Графіки та діаграми для візуального представлення результатів	+	+	+	+	+
Введення даних про фізичну активність	+	+	+	+	+
Трекер води	Преміум	+	+	+	—
Сумісність з іншими застосунками	+	+	—	+	+

Налаштування макронутрієнтів (ккал/грами)	+/+	+ / Преміум	Преміум / Преміум	Преміум / Преміум	+
Надання планів харчування	—	—	Преміум	Преміум	—
Створення свого плану харчування	—	+	—	—	—
Відстеження маси тіла	+	+	+	+	+
Відстеження різних вимірювань	—	—	Преміум	—	+

Всі розглянуті застосунки дозволяють створювати та редагувати обліковий запис, налаштовувати профіль, вводити інформацію про продукти та вести щоденник харчування.

Функції, пов'язані із введенням продуктів, включаючи вибір з бази даних, сканування штрих-кодів, присутні у всіх застосунках, за винятком можливості додавання власного продукту, якої немає в FatSecret та MyFitnessPal. А також функції додавання продуктів завдяки фото, яка присутня тільки в FatSecret. Хоча додавання продуктів за допомогою функцій сканування штрих-кодів та розпізнавання фото виглядають зручно, але на жаль, сканер не завжди знаходить продукт, а функція розпізнавання фото – не виявила правильні продукти.

Більшість застосунків дозволяють користувачам встановлювати цілі споживання калорій та налаштовувати швидкість досягнення цих цілей.

Відображення статистики та використання графіків для візуального аналізу результатів практично в усіх застосунках, проте ця функція може бути обмежена у деяких застосунках, чи повністю доступна лише за плату (Преміум) у деяких випадках.

Багато застосунків пропонують відстеження макро- та мікронутрієнтів та їх розподіл, але це може вимагати підписки на Преміум версію в окремих випадках.

Розподіл харчування за різними прийомами їжі є доступним майже у всіх застосунках, а за індивідуальними прийомами їжі лише за плату в FatSecret, або безкоштовно в Cronometer. Що є недоліком для застосунків, бо багато спортсменів,

а саме пауерліфтери та бодібілдери мають від 4 до 5 прийомів їжі і не поділяють їх на основні прийоми.

Сумісність з іншими застосунками виявляється далеко не у всіх, що може бути важливим критерієм для користувачів, які використовують інші фітнес-застосунки. Але в розроблюваному застосунку цієї функції поки не планується, бо для використання API сторонніх застосунків потрібно дотримуватися багато умов та виконати багато вимог для впровадження такої функції, наприклад написати послідовну та зрозумілу політику щодо конфіденційності, виконати умови щодо зберігання даних тільки на пристроях.

Деякі застосунки пропонують розширений функціонал лише, включаючи рецепти, плани харчування, розподіл харчування за індивідуальними прийомами, статистику, налаштування макронутрієнтів та трекер води. Знову ж таки, багато з цих функцій доступні лише в преміум версіях.

Виходячи з аналізу, можна помітити, що розробники названих застосунків насамперед зосередились на різноманітності функціоналу, інтерфейсі користувача та тому, наскільки технічно працює продукт, але до багатьох базових функцій немає доступу у безкоштовній версії програми, що ускладнює повноцінне використання застосунків користувачами. Проведений аналіз застосунків, вивчення їх переваг та недоліків, спонукає до розробки програми, яка вирішить основні проблеми вибраних застосунків, об'єднає найкращі аспекти кожного застосунка і задовольнить потреби більшої частини користувачів залишивши лише корисні базові функції та можливі поліпшення, надаючи зручний та функціональний інструмент для оптимізації харчування.

РОЗДІЛ 2

ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Завдання дослідження

1. Вивчити і проаналізувати проблему підвищення ефективності харчування пауерліфтерів з використанням мобільного застосунку.

2. Обґрунтувати роль підрахунку калорій в тренувальному процесі пауерліфтерів.

3. Проаналізувати існуючі застосунки, порівняти їх функціональність, виявити відмінності між ними.

4. На основі аналізу існуючих застосунків обрати базову функціональність для майбутнього застосунку.

5. Розробити застосунок для оптимізації харчування пауерліфтерів.

6. Перевірити ефективність використання застосунку у тренувальному процесі пауерліфтерів.

2.2. Методи дослідження

У дослідженні використано наступні методи:

1. Аналіз наукових і методичних джерел.

2. Педагогічне спостереження.

3. Анкетування.

4. Сбір статистичних даних.

5. Методи математичної статистики.

2.2.1. Аналіз наукових і методичних джерел

Пошук відповідних статей було проведено з використанням наукових баз даних, таких як PubMed, IEEE Xplore, ScienceDirect, Google Scholar та інших. Аналіз наукових джерел проводився з початку у вересні 2023 року.

Також використовувалися наукові публікації, опубліковані у відомих журналах, що публікують статті з області харчування, фізіології, та спортивного тренування. Наприклад The Journal of Strength and Conditioning Research та International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.

Проведено пошук в обраних базах даних за ключовими словами та словосполученнями: мобільні застосунки для відстеження харчування, підрахунок калорій, план харчування і втрата ваги, оцінка загальної витрати енергії.

Відфільтровано статті за релевантністю до теми та відповідністю методології. Враховано різноманітність джерел для забезпечення об'єктивності та різноманітності поглядів на тему.

Якість наукових джерел перевірено за рейтингом імпаکت-фактора журналів, в яких публікуються вибрані статті. Вищий імпакт-фактор може свідчити про більш високий рівень авторитету журналу. А також розглянуто індекс цитувань авторів певних статей. Більше цитувань може свідчити про значущість та впливовість роботи.

Результатом аналізу джерел стало:

- обґрунтування актуальності вибраної теми, формулювання наукового апарату магістерської роботи;
- визначення сутності харчування в пауерліфтингу;
- визначення проблем оптимізації харчування пауерліфтерів та роль мобільних застосунків;
- дослідження оптимізації харчування пауерліфтерів, зокрема розподіл калорій, оцінка щоденної витрати енергії, порівняння формул визначення RMR та методи визначення загальної щоденної та тижневої витрати енергії;

- характеристика особливостей розподілу макронутрієнтів у раціоні для пауерліфтингу;
- визначення функціональності мобільних застосунків для оптимізації харчування, їх переваг та недоліків.

2.2.2. Педагогічне спостереження

В дослідженні педагогічне спостереження використовується для оцінки ефективності застосунку відстеження харчування серед пауерліфтерів, розробленого з метою оптимізації їхнього харчування. Цей метод дозволяє систематично аналізувати взаємодію учасників дослідження з застосунком, виявляти потенційні поліпшення, що можна зробити в наступних оновленнях.

Педагогічні спостереження проводилися при особистій взаємодії з групами під час проведення навчально-тренувальних занять в ЗПО «КРЦМтаШ» ЗМР, щоб детально дослідити реакції та взаємодію учасників з застосунком, сприяючи більш повному розумінню ефективності та призначення застосунку в реальних умовах. Крім того, до тестування застосунку доєдналися декілька тренерів та спортсменів, що не відносяться до ЗПО «КРЦМтаШ» ЗМР.

Під час цих спостережень було акцентовано увагу на наступних аспектах:

- допомога з встановленням застосунку;
- проведення інструктажу з використання застосунку;
- ґрунтовні відповіді на запитання щодо застосунку;
- сприйняття учасниками користі та практичного застосування застосунку в їхньому тренувальному процесі;
- отримання відгуків учасників щодо загального враження від використання застосунку.

Педагогічні спостереження дали такий результат: отримання розуміння ефективності та призначення застосунку для відстеження харчування серед пауерліфтерів; виявлення позитивних аспектів, такі як зручність інтерфейсу та

позитивне сприйняття користі застосунку серед учасників. Отримані результати будуть корисні для подальшого вдосконалення та оптимізації застосунку.

2.2.3. Анкетування

Однією з ключових методик дослідження було використання анкетування – це метод опитування, який застосовується для формування статичних уявлень про стан осіб з метою прогнозування можливих дій чи подій.

Анкета була створена у формі Google Forms і включала 11 питань для отримання об'єктивної інформації про використання та сприйняття мобільного застосунку для оптимізації харчування пауерліфтерів.

Розсилання посилань на анкету та інструкцію для її заповнення відбувалося шляхом передачі їх респондентам через месенджери.

Анкетування було проведено протягом листопада 2023 року.

2.2.4. Сбір статистичних даних

Після розповсюдження та тестування застосунку, анкети, було проведено збір відповідей, які включають в себе числові та категорійні дані. Завантажено отриманих відповіді з Google Forms у форматі Excel, зручному для їх обробки та аналізу.

2.2.5. Методи математичної статистики

Для опрацювання отриманих результатів з анкетування, було використано такі методи математичної статистики:

- багатовимірних відгуків;
- категоризації.

Метод багатовимірних відгуків використовувався для аналізу результатів 10 питань, що оцінювались респондентами за шкалою Ленкерта від 1 до 5, де 1 –

найгірший, а 5 – найкращий відгук. Тобто було встановлено відсоткове співвідношення між оцінками.

Для виділення ключових тем та патернів з відкритих відповідей було використано категоризацію. А її результати представлені у вигляді двовимірної матриці перетину.

2.3. Організація дослідження

Дослідження охоплювало період у 7 місяців, з травня по грудень 2023 року, і включало п'ять основних етапів.

Перший етап (з травня до кінця червня 2023 року) включав в себе вибір теми, визначення об'єкта і предмету дослідження, формулювання мети і завдань, а також аналіз наукових і методичних джерел.

Другий етап (з липня до кінця серпень 2023 року) включав в себе визначення інструментарію та складання плану дослідження.

Третій етап (з початку вересня до середини жовтня 2023 року) включав розробку застосунку та перевірку його функціональності.

Четвертий етап (з середини жовтня до середини листопада 2023) включав в себе тестування застосунку респондентами, проведення анкетування, збір емпіричних даних.

П'ятий етап (з середини листопада до першої неділі грудня 2023 р.) передбачав обробку отриманих результатів, написання тексту роботи та формулювання висновків дослідження. На цьому етапі також проводилося узагальнення отриманих даних.

У дослідженні брали участь студенти гуртка «Бодібідлінг/пауерліфтинг» ЗПО «КРЦМтаШ» ЗМР, а також їх тренер та пауерліфтери з декількох федерацій. Загальна кількість учасників становила 20 спортсменів.

Усі респонденти були інформовані про свою участь у дослідженні, при цьому забезпечувалася повна анонімність в ході проведення дослідження.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ІНТЕРПРЕТАЦІЯ

3.1. Результати дослідження ефективності мобільного застосунку для оптимізації харчування пауерліфтерів

В попередніх розділах було виявлено, що основною проблемою є відсутність в Україні доступних цифрових рішень для оптимізації харчування, а англомовні застосунки часто перенасичені функціями та обмежені доступом до необхідних опцій у безкоштовній версії. Для вирішення цієї проблеми, було проведено аналіз застосунків для оптимізації харчування, порівняння наявності різних функцій, їх доступності і на основі цього розроблено кросплатформенний застосунок, в якому залишилися лише корисні базові функції та деякі поліпшення.

Застосунок має такий функціонал:

- реєстрація/авторизація/зміна паролю;
- перемикання мови;
- перемикання теми (світла/темна);
- налаштування профілю (зріст, вага, стать, рівень фізичної активності, дата народження, цільова вага та цільова швидкість досягнення цілі);
- налаштування макронутрієнтів (розбивка вуглеводів, жирів та білків за грамами або відсотками);
- автоматичний підрахунок калорій на основі введених даних;
- відстеження спалених та спожитих калорій за день/тиждень;
- відстеження балансу калорій за день/тиждень (скільки калорій потрібно спожити в залежності від цілі);
- відстеження гідратації людини (додавання/видалення кількості споживаної води);
- відстеження харчування за день (виведення продуктів за день);

- додавання/видалення продуктів до/з щоденника харчування з бази даних;
- додавання/видалення свого продукту, якщо його не знайдено в базі даних;
- відстеження активностей за день;
- додавання/видалення активностей з бази даних;
- перегляд харчування за тиждень (виведення назви кожного продукту, дати, часу, кбжв);
- перегляд активностей за тиждень (виведення назви кожної активності, дати, часу, тривалості та категорії);
- відстеження маси тіла спортсмена (додавання/видалення);
- створення нової категорії для вимірювань (додавання/видалення);
- відстеження вимірювань (додавання/видалення);
- побудова графіку ваги (є можливість видалити значення, прогнозується за яку кількість днів маса тіла досягне значення цільової ваги);
- побудова графіків вимірювань (є можливість видалити значення);
- побудова графіку балансу калорій за певний період часу (можна обрати за які дати);
- побудова графіку харчування за певний період часу (можна обрати за які дати);
- побудова графіку активностей за певний період часу (можна обрати за які дати);
- побудова графіку гідратації за певний період часу (можна обрати за які дати);
- розрахунок рекомпозиції тіла за заданими параметрами.

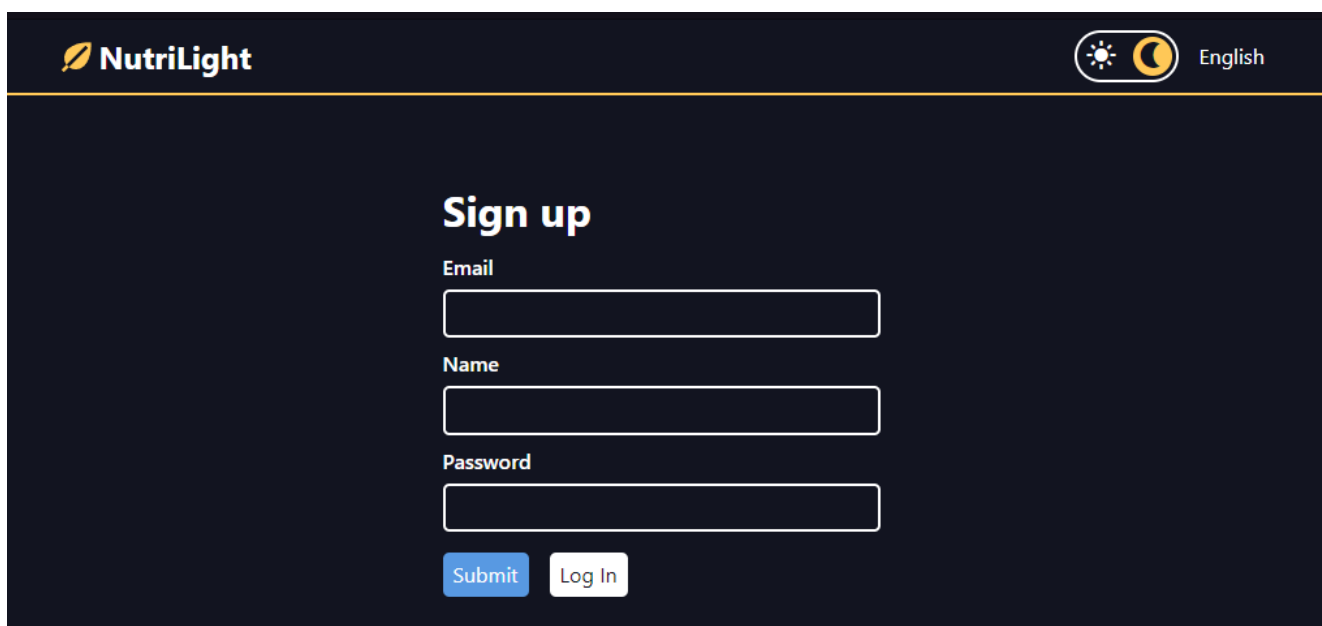
Цей застосунок розроблено із застосуванням передових технологій та сучасної архітектури. На фронтенді використовуються Angular та RxJS для створення потужного та інтуїтивно зрозумілого користувацького інтерфейсу. Щодо бекенду, він реалізований на платформі Node.js, де застосовується фреймворк Nest.js, що допомагає створити добре структурований та легко масштабований серверний код. Для зберігання даних використовується SQLite, що

надає надійність та ефективність у роботі з інформацією. Цей комплекс технологій дозволяє створювати потужні вебзастосунки з надзвичайною ефективністю та масштабованістю.

Далі постало питання ефективності застосунку. Задля цього респондентам було розповсюджено заархівовану програму через месенджер для встановлення на мобільний пристрій, або персональний комп'ютер. Після чого було надано інструктаж користування застосунком та відповіді на питання. Тестування тривало 2 тижні.

На рисунках 3.1-3.17 представлено один з акаунтів респондентів.

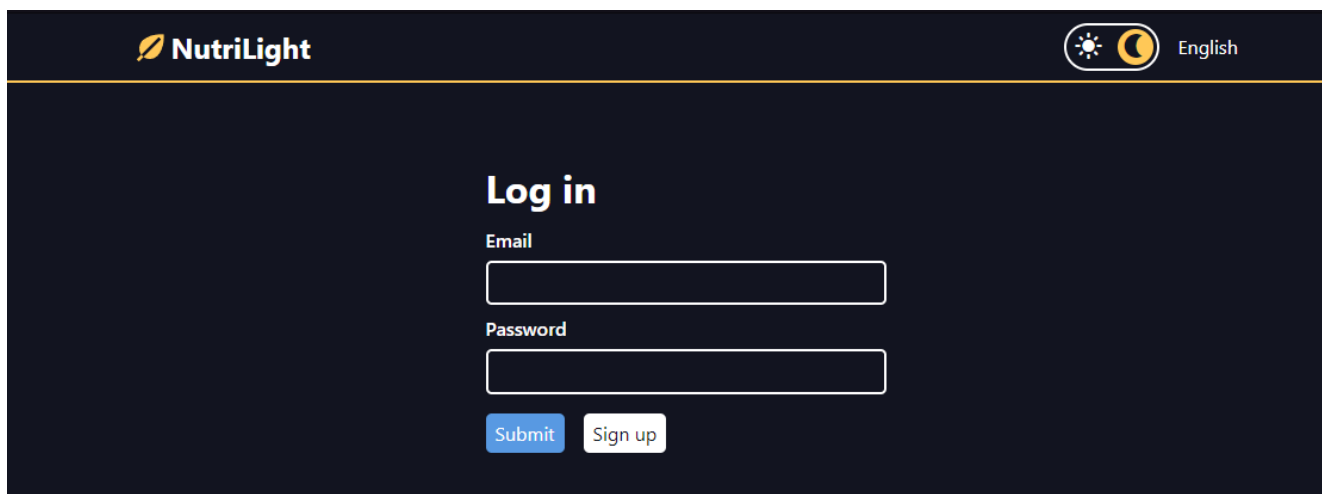
Респондентом було створено обліковий запис на сторінці реєстрації (рис. 3.1).



The image shows a web registration form for 'NutriLight'. The header includes the logo and a language selector set to 'English'. The main heading is 'Sign up'. There are three text input fields for 'Email', 'Name', and 'Password'. Below these fields are two buttons: a blue 'Submit' button and a white 'Log In' button.

Рисунок 3.1 – Сторінка реєстрації

Якщо респондент виходив з акаунту, то зайти повернутися можна через сторінку авторизації (рис. 3.2).



NutriLight

English

Log in

Email

Password

Submit

Sign up

Рисунок 3.2 – Сторінка авторизації

Далі респонденту потрібно налаштувати свій обліковий запис та створити профіль. При налаштуванні облікового запису респондент мав можливість налаштувати нікнейм користувача. За потреби можна змінити пошту, та пароль. При створенні профілю, потрібно ввести свої дані: зріст, вага, стать, день народження. Також потрібно визначити, коефіцієнт активності, цільову вагу та швидкість досягнення цільової ваги. Після створення профілю з'явиться форма налаштування розподілу макронутрієнтів, які можна налаштувати в залежності від цілі користувача. На рисунку 3.3 зображено сторінку профілю.

NutriLight

Diary

Report

Measurements

Profile

English

Log Out

Account

Email

Name

Password

Confirm password

Apply changes

Profile

Height

Weight

Sex

Physical activity level

Birth Day

Target Weight

Target Rate

Apply changes

Macronutrients

100

Protein

25% 142g 2.52g/kg 567.21cal

Carbohydrates

45% 255g 4.53g/kg 1021.2cal

Fats

30% 76g 1.35g/kg 681.54cal

Apply changes

Developed by: Annya Shutko

Рисунок 3.3 – Сторінка профілю респондента

NutriLight
Щоденник
Звіт
Вимірювання
Профіль
Українська
Вийти

Акаунт

Електронна пошта

Ім'я

Пароль

Підтвердити пароль

Застосувати зміни

Профіль

Зріст

Вага

Стать

Рівень фізичної активності

Дата народження

Цільова вага

Цільова швидкість

Застосувати зміни

Макронутрієнти

100

Білки 25% 142g 2.52g/kg 567.21cal

Вуглеводи 45% 255g 4.53g/kg 1021.2cal

Жири 30% 76g 1.35g/kg 681.54cal

Застосувати зміни

Developed by: Annya Shutko

Рисунок 3.4 – Сторінка профілю з українською локалізацією

На сторінці щоденника (рис. 3.5) користувач може відслідковувати спалені та спжиті калорії за день/тиждень. Рекомендований розподіл макронутрієнтів в грамах за попередніми налаштуваннями та баланс калорій, що показує поточну кількість спожитих калорій відносно спалених (спожиті калорії - спалені калорії) за одиницю вимірювання (день/тиждень). Також користувач може відстежувати своє харчування, гідратацію та активність.

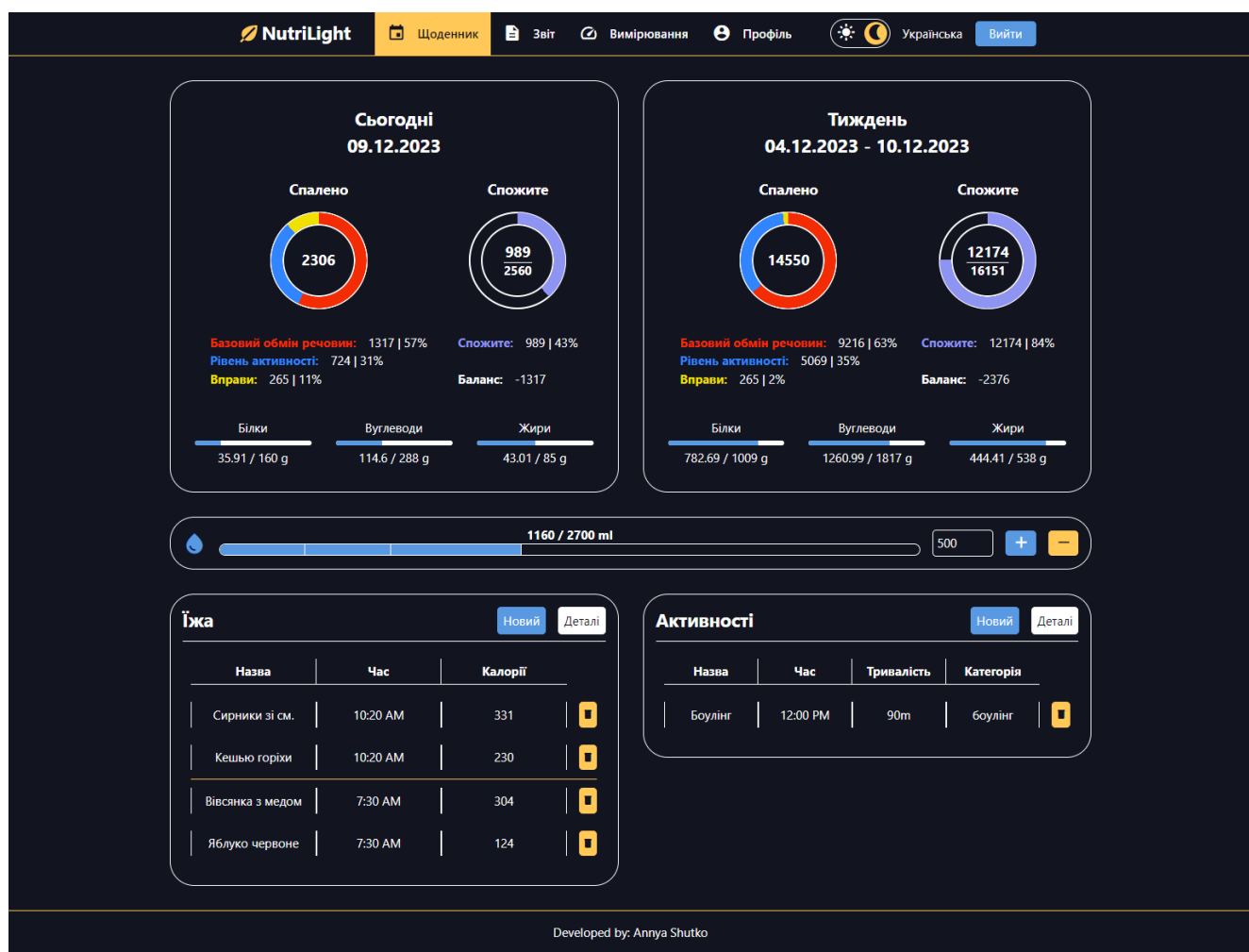
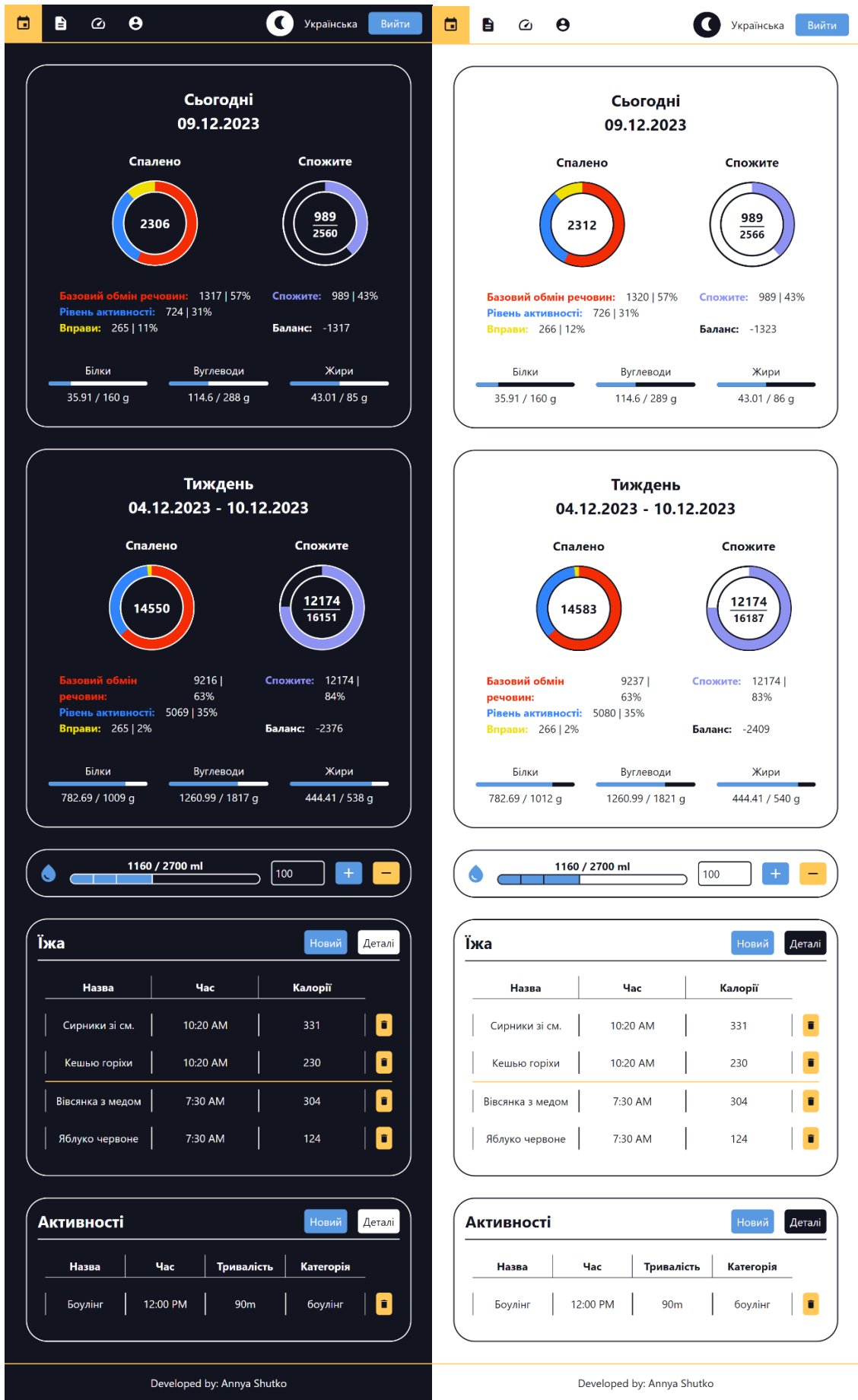


Рисунок 3.5 – Сторінка щоденника десктопна версія

На рисунку 3.6 зображено мобільні версії програми у темній та світлій темі.



На рисунку 3.7 зображено форму додавання продукту з бази даних для темної та світлої теми.

Нова їжа

Пошук
Куряча грудка

Обрати
Куряча грудка Oscar Mayer (в медовій глазурі)

Дані про продукт на 100 грамів

Назва		
Куряча грудка Oscar Mayer (в медовій глазурі)		
Група	Калорії	
М'ясо	109	
Білки	Вуглеводи	Жири
19.85	4.3	1.5

Калорії Білки Вуглеводи Жири
164 30 6 2

Грами
150

Дата Час
09.12.2023 15:10

Надіслати Перемкнути режим

Рисунок 3.7 – Додавання продукту з бази даних (темна/світла тема)

Для заповнення бази даних застосунка продуктами було використано факти про харчову цінність, що надані Центром харчових даних Міністерства сільського господарства США (USDA Food Data Central). Було завантажено файл SR Legacy та FNDDS з більш ніж 14 000 продуктів харчування [40]. Таблицю було відредаговано, щоб залишити тільки потрібні дані, тобто назву продукту та його кбжв.

На рисунку 3.8 зображено форму додавання свого продукту для темної та світлої теми.

The image displays two side-by-side screenshots of a mobile application form titled "Нова їжа" (New Food). The left screenshot is in a dark theme, and the right is in a light theme. Both forms contain the following fields and elements:

- Назва** (Name): Text input field containing "Кешью горіхи".
- Дата** (Date): Date picker showing "09.12.2023".
- Час** (Time): Time picker showing "10:20".
- Макронутрієнти на 100 грам** (Macronutrients per 100 grams): Section header.
- Білки** (Proteins): Text input field containing "18.2".
- Вуглеводи** (Carbohydrates): Text input field containing "26.9".
- Жири** (Fats): Text input field containing "43.9".
- Сумарно** (Total): Section header.
- Грами** (Grams): Text input field containing "40".
- Калорії** (Calories): Text input field containing "230".
- Buttons**: "Надіслати" (Send) and "Перемкнути режим" (Toggle mode).

Рисунок 3.8 – Додавання свого продукту (темна/світла тема)

На рисунку 3.9 зображено форму переліку споживаних продуктів за обраний тиждень, до якої можна потрапити при натисканні на кнопку «Деталі».

NutriLight						
Щоденник						
Звіт						
Вимірювання						
Профіль						
Українська						
Вийти						
Їжа на тиждень						
Оберіть Тиждень: Неделя 49, 2023						
Назва	Дата	Час	Калорії	Білки	Вуглеводи	Жири
Куряча грудка Оскар ...	09.12.2023	15:10	165	30	6	2
Сирники зі см.	09.12.2023	10:20	331	17	23	19
Кешью горіхи	09.12.2023	10:20	230	7	11	18
Вівсянка з медом	09.12.2023	07:30	304	11	51	6
Яблуко червоне	09.12.2023	07:30	124	1	30	0
Чізкейк з вишнею	08.12.2023	21:15	462	14	34	30
Рагу з куркою	08.12.2023	19:40	126	11	8	6
Хліб цз.	08.12.2023	19:40	98	5	16	1
Сир з медом	08.12.2023	16:40	208	22	15	7
Фруктовий салат	08.12.2023	16:40	75	1	17	0
Куряча грудка	08.12.2023	14:30	215	44	0	5

Рисунок 3.9 – Перелік продуктів за тиждень

На рисунку 3.10 зображено форму додавання активностей з бази даних.

Нова активність

Назва

Категорія

Підкатегорія

Дата

Час

Тривалість

Надіслати

Нова активність

Назва

Категорія

Підкатегорія

Дата

Час

Тривалість

Надіслати

Рисунок 3.10 – Додавання активностей з бази даних (темна/світла тема)

Для активностей базу даних створено вручну. MET коефіцієнти було додано з онлайн-ресурсу для досліджень – ProCon.org [41]. Загалом в базі даних знаходиться 204 активності, які локалізовано на українську та російську мови.

На рисунку 3.11 зображено форму переліку активностей за обраний тиждень, до якої можна потрапити при натисканні на кнопку «Деталі».

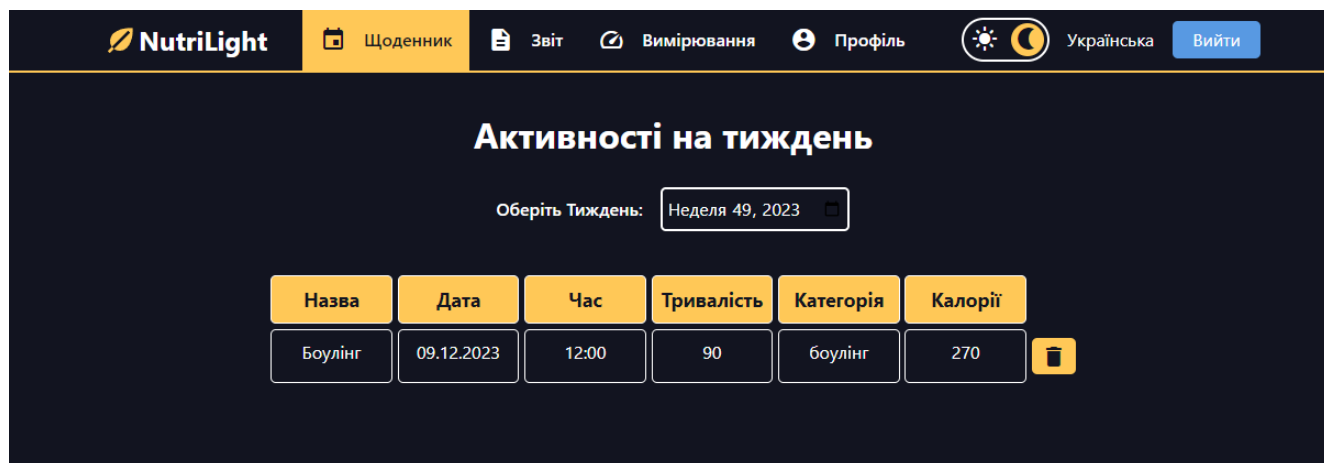


Рисунок 3.11 – Перелік активностей за тиждень

На сторінці вимірювань, респондент додав зміни своєї ваги за період. Крім того він мав змогу додавати інші виміри, які йому потрібні (рис. 3.12). При натисканні на плюсики у формі ваги з'являється форма, де потрібно вписати поточну вагу та дату. Те ж саме з іншими вимірюваннями.

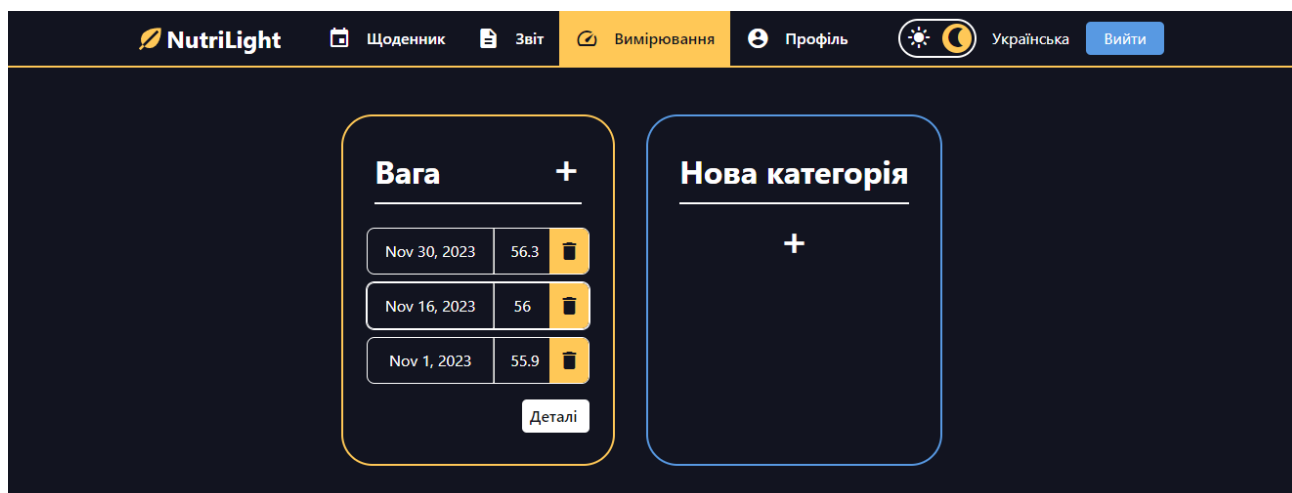


Рисунок 3.12 – Сторінка вимірювань

На рисунку 3.13 зображено сторінку деталей щодо змін ваги, до якої можна потрапити при натисканні на кнопку «Деталі». На сторінці можна побачити графік змін ваги, приблизний прогноз досягнення цільової ваги та таблицю з даними вимірів ваги.

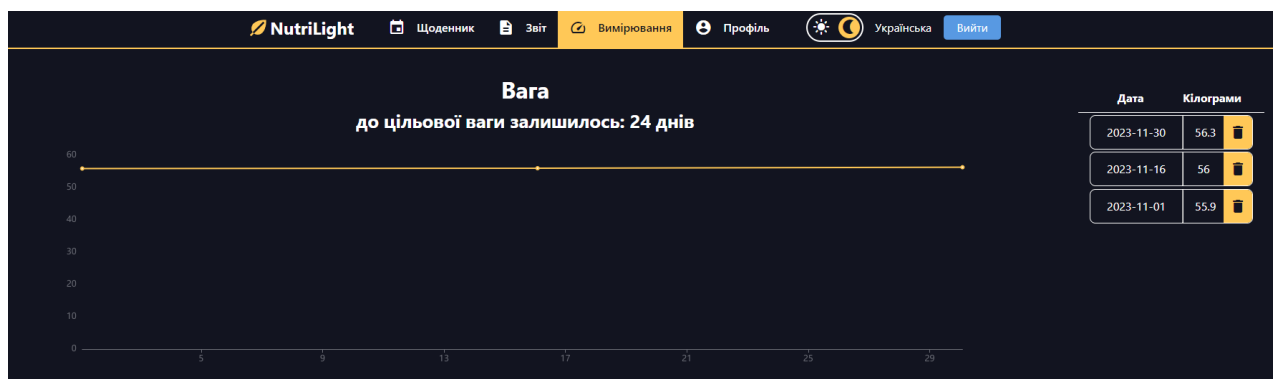


Рисунок 3.13 – Десктопна сторінка вимірювань ваги

На рисунку 3.14 зображено мобільну адаптацію цієї сторінки.



Рисунок 3.14 – Мобільна версія сторінки вимірювань ваги

На рисунках 3.15-3.16 зображена мобільна адаптація сторінки звіту, де можна побачити графіки балансу, їжі, активностей та води за певний період часу. На графіку балансу можна побачити кількість спалених, спожитих калорій та цільову кількість калорій. На графіку їжі можна побачити кількість макронутрієнтів спожитих користувачем в грамах. На графіку активностей відображено усі спалені калорій, як BMR, коефіцієнт активності та додаткові активності. На графіку води зображено кількість води, що споживав користувач. А також є функція розрахунку рекомпозиції тіла, яка надає відповідь за заданими параметрами.

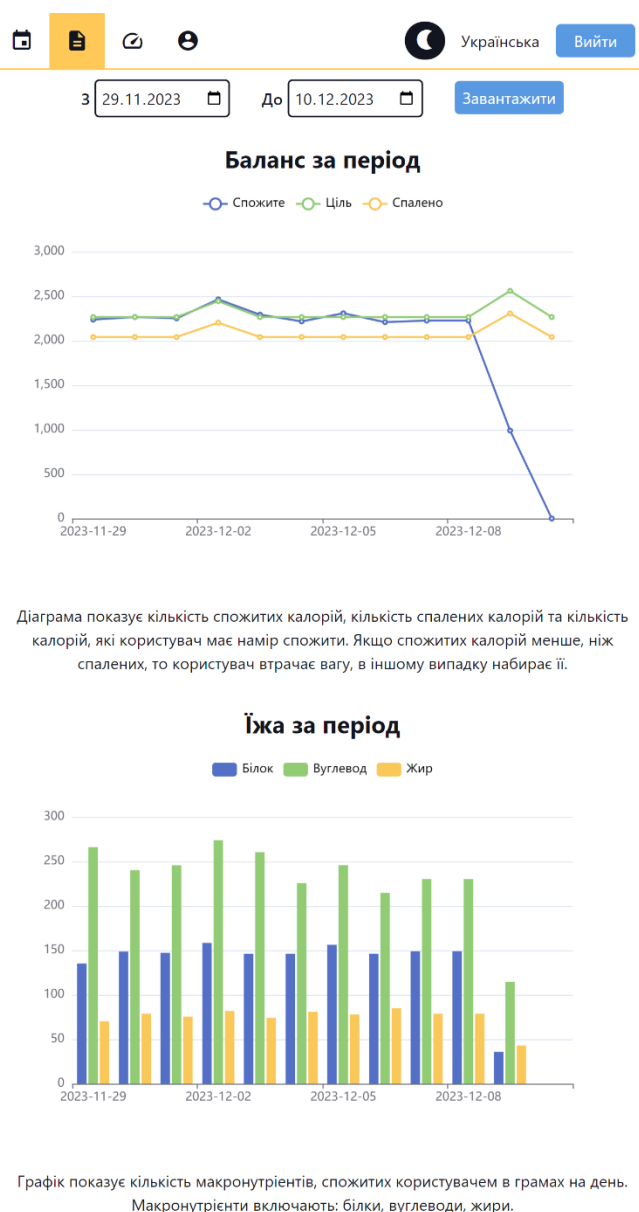


Рисунок 3.15 – Мобільна версія сторінки звіту





Після тестування застосунку учасникам дослідження було надано анкету з 11 питань, одне з яких відкрите, щоб дізнатися, які поліпшення потребують користувачі. Далі представлено результати анкетування, де відображено аналіз відповідей на 10 питань, які були оцінені респондентами за шкалою Ленкерта від 1 до 5. Аналіз відповідей проводився з використанням методу багатовимірних відгуків.

Результати анкетування пауерліфтерів приведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Результати анкетування пауерліфтерів (n=20)

Запитання анкети	Бал		
	3	4	5
Як ви оцінюєте зручність та зрозумілість інтерфейсу застосунка?	--	35%	65%
Як ви оцінюєте повноту та якість функцій застосунку?	--	50%	50%
Чи вважаєте ви повноту та зручність налаштувань профілю задовільною?	--	20%	80%
Як ви оцінюєте повноту та зручність налаштування макронутрієнтів?	--	10%	90%
Чи вважаєте ви автоматичний підрахунок калорій вірогідним та точним?	5%	5%	90%
Як ви оцінюєте систему відстеження харчування та активності за день та за тиждень?	--	10%	90%
Як ви оцінюєте реалізацію розподілу прийомів їжі за часом?	--	15%	85%
Оцініть зручність перегляду харчування та активності за тиждень у вигляді списку?	--	35%	65%
Як ви оцінюєте графіки застосунку та їх інформативність?	--	5%	95%
Чи вважаєте ви розрахунок рекомпозиції тіла за заданими параметрами корисним доповненням?	--	15%	85%

Згідно з таблицею 3.1, результати анкетування за допомогою авторського інструменту показали, загальною тенденцією, що більшість пауерліфтерів високо оцінюють різні аспекти застосунку.

Більшість респондентів (65%) високо оцінили зручність та зрозумілість інтерфейсу, вказавши 5 балів. Це може свідчити про інтуїтивність та ефективність

дизайну інтерфейсу, який відповідає потребам користувачів. Також важливо відзначити, що 35% виразили помірне задоволення на рівні 4 бали.

Питання про повноту та якість функцій застосунку поділило думки респондентів навпіл. 50% оцінили повноту та якість функцій застосунку, вказавши 5 балів, тоді як інші 50% висловили помірне задоволення, надаючи 4 бали. Це може свідчити про те, що хоча функціонал вважається якісним та різноманітним, існує певний потенціал для покращень.

На питання про оцінку повноти та зручності налаштувань профілю більшість респондентів (80%) високо оцінили цей аспект (5 балів), що може вказувати на добре розроблену систему налаштувань профілю. 20% оцінили в 4 бали, що може вказувати на те, що деякі аспекти налаштувань можуть бути ще більше оптимізовані.

Повнота та зручність налаштування макронутрієнтів у респондентів має високий рівень задоволення, відображений у 5 бальних відповідях 90% респондентів, що вказує на ефективність налаштування макронутрієнтів. Тільки 10% вказали 4 бали.

Результати питання «Чи вважаєте ви автоматичний підрахунок калорій вірогідним та точним?» спрямоване на визначення довіри респондентів до одного з ключових функціоналів застосунку – автоматичного підрахунку калорій. Вони можуть вказувати на ефективність та надійність цього важливого аспекту. 90% респондентів дали відповідь у 5 балів, що свідчить про ефективність алгоритмів та точність даних, які використовуються для цього функціоналу. 5% респондентів оцінили у 4 бали, виражаючи помірне задоволення, але вбачає певний потенціал для покращень. Та ще 5% респондентів дали відповідь у 3 бали, що свідчить про деякі сумніви або побажання у вдосконаленні автоматичного підрахунку.

Питання «Як ви оцінюєте систему відстеження харчування та активності за день та за тиждень?» виводить на передній план сприйняття користувачами функціоналу, пов'язаного з відстеженням денного та тижневого режиму

харчування та активності. Деталізація результатів може розкрити, наскільки ефективним користувачі вважають цей аспект застосунка. 90% респондентів оцінили на 5 балів, що свідчить про ефективність цього аспекту застосунка на високому рівні. А також може вказувати на зручність та відповідність функціоналу їхнім очікуванням. 10% респондентів оцінили на 4 бали. Можливо, ця група вважає, що система відстеження є задовільною, але існує простір для поліпшень або розширення функціоналу.

Питання «Як ви оцінюєте реалізацію розподілу прийому їжі за часом?» спрямоване на визначення задоволення користувачів функціоналом, пов'язаним із розподілом прийому їжі за певними часовими проміжками. 85% респондентів оцінили на 5 балів, більшість користувачів задоволені, що вказує на ефективність та зручність такого рішення для їхнього режиму харчування. 15% респондентів оцінили на 4 бали, можливо, вказуючи на те, що існують певні аспекти, які можна поліпшити або додатково налаштувати.

Питання «Оцініть зручність перегляду харчування та активності за тиждень у вигляді списку?» було спрямоване на визначення зручності сприйняття даних про харчування та активність у вигляді списку протягом тижня. 65% респондентів оцінили на 5 балів. Це може вказувати на чіткість та легкість сприйняття інформації в такому форматі. 35% респондентів оцінили на 4 бали, що означає, що вони б хотіли бачити деякі покращення або розширення можливостей цього відображення.

Питання про графіки застосунку дозволило з'ясувати, наскільки задоволені користувачі візуалізацією даних у вигляді графіків та їхньою інформативністю. 95% респондентів поставили високу оцінку в 5 балів. Це свідчить про успішність вибору графічного способу подання інформації та її інформативності. Останні 5% поставили оцінку в 4 бали. Ця частина користувачів може вважати, що графіки є задовільними, але є певний потенціал для поліпшення або додаткового розвитку для забезпечення більшої інформативності.

Відповіді на питання про корисність доповнення розрахунку рекомпозиції тіла розподілилися таким чином: 85% респондентів оцінили на 5 балів, тому можна вважати розрахунок рекомпозиції тіла за заданими параметрами корисним доповненням та 15% респондентів оцінили на 4 бали, які бачуть деякий потенціал для вдосконалення або розширення цього доповнення.

Можна підсумувати, що більшість користувачів високо оцінюють функціонал застосунка та його можливості, хоча є окремі аспекти, що вимагають уваги та можливих поліпшень. Результати анкетування корисні для подальшого вдосконалення та розвитку застосунка, зокрема для вдосконалення інтерфейсу та оптимізації функціоналу, який вважається менш задовільним.

Наступним кроком стало аналіз методом категоризації відповідей на відкрите питання.

Виділено три категорії з відкритих відповідей: немає пропозицій, пропозиції щодо покращення інтерфейсу та пропозиції щодо покращення функціональності програми, що зображено на таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Категоризація даних у вигляді двовимірної матриці перетину категорій пропозицій щодо покращення по відношенню до користувачів

Групування по виду пропозицій	Користувачі																				Сума
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Немає пропозицій			+	+					+	+	+						+	+			7
Пропозиції щодо покращення інтерфейсу	+	+						+				+		+	+	+			+		8
Пропозиції щодо покращення функціональності програми	+	+			+	+	+	+					+							+	8

За результатами таблиці 3.2, розглянемо кожне групування.

В групуванні «Немає пропозицій» 7 респондентів, які складають 35% користувачів. Вони не подали конкретних пропозицій щодо покращення

застосунку. Це може свідчити про задоволення поточною функціональністю та інтерфейсом програми, про недостатню увагу до деяких аспектів програми або не виявленні термінових потреб у поліпшеннях.

В групування «Пропозиції щодо покращення інтерфейсу» входить 8 респондентів, або 40% користувачів. Вони висловили побажання щодо поліпшення інтерфейсу застосунка, покращенні дизайну для забезпечення приємної та ефективної взаємодії з програмою. Це може вказувати на важливість зручності взаємодії з програмою та бажання більшого комфорту при її використанні.

В групуванні «Пропозиції щодо покращення функціональності програми» також входить 8 респондентів, що дорівнює 40% користувачів. Вони вказали на необхідності розвитку функціоналу застосунку, його розширення та поліпшення. Це може вказувати на бажання отримати нові або вдосконалені можливості для більш ефективного використання програмного забезпечення.

Для більш детального аналізу було виділено основні напрямлення запропонованих поліпшень, що зображено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Категоризація даних у вигляді двовимірної матриці перетину підкатегорій пропозицій щодо покращення по відношенню до користувачів

Запропоновані поліпшення	Користувачі																				Сума
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Позитивні відгуки без пропозицій			+	+					+	+	+						+	+			7
Відображення одиниць вимірювань до кожного пункту								+													1
Інструкції користувача, мануали, впливаючі підказки								+				+		+	+				+		4
Можливість додавати рецепти, фотографії страв, планування раціону, рекомендації		+			+	+							+		+				+	+	7

харчування, шаблони раціону																				
Синхронізація з іншими програмами						+						+								2
Вибір формули для базового метаболізму, керування термічним ефектом їжі та активностями						+														1
Додаткова інформації при групуванні їжі															+					1
Покращення налаштування акаунта		+													+					2
Можливість завантажувати діаграми	+																			1
Можливість редагування їжі та активностей												+						+		2
Швидкий пошук продуктів та активностей, іконки продуктів	+																			1

Для категорії «Немає пропозицій», респонденти не залишали пропозицій, але надали позитивні відгуки, що спонукало створити підкатегорію «Позитивні відгуки без пропозицій», яка уточнює цей аспект.

Для категорії «Пропозиції щодо покращення інтерфейсу» було створено такі підкатегорії: «Відображення одиниць вимірювань до кожного пункту», «Інструкції користувача, мануали, впливаючі підказки», «Додаткова інформації при групуванні їжі», «Покращення налаштування акаунта», «Швидкий пошук продуктів та активностей, іконки продуктів».

Для категорії «Пропозиції щодо покращення функціональності програми» було створено такі підкатегорії: «Можливість додавати рецепти, фотографії страв, планування раціону, рекомендації харчування, шаблони раціону», «Синхронізація з іншими програмами», «Вибір формули для базового метаболізму, керування

термічним ефектом їжі та активностями», «Можливість завантажувати діаграми» та «Можливість редагування їжі та активностей».

За результатами таблиці 3.3, розглянемо напрямлення кожного групування.

До підкатегорії «Позитивні відгуки без конкретних пропозицій» віднесено 35% опитаних, що становить 7 користувачів, які висловили позитивне ставлення до застосунку, але не представили конкретних пропозицій. Вони задоволені існуючим інтерфейсом та функціоналом.

До підкатегорії «Відображення одиниць вимірювань до кожного пункту» віднесено 5% респондентів у кількості 1 користувача, було вказано на необхідність більш деталізованого відображення одиниць вимірювань для кожного пункту, що може бути важливим для точного врахування харчових компонентів.

До підкатегорії «Інструкції користувача, мануали, впливаючі підказки» віднесено 20% респондентів у кількості 4 користувачів. Вони висловили бажання мати додаткові інструкції, мануали, роз'яснення за терміни та налаштування, впливаючі підказки для поліпшення користувацького досвіду.

До підкатегорії «Додаткова інформації при групуванні їжі» віднесено 5% респондентів у кількості 1 користувача. Було висловлено бажання отримувати більше інформації при групуванні їжі, а саме виведення загальної кбжв прийому їжі.

До підкатегорії «Покращення налаштування акаунта» віднесено 2 респонденти, що становить 10% від усієї кількості учасників опитування. Ці користувачі виразили бажання вдосконалити можливості налаштування свого акаунта у застосунку. Відзначається, що для них важливо мати більше можливостей для індивідуалізації та персоналізації налаштувань, щоб взаємодія з програмою була більш зручною та відповідала їхнім особистим уподобанням і потребам.

До підкатегорії «Швидкий пошук продуктів та активностей, іконки продуктів» віднесено 5% респондентів у кількості 1 користувача. Для цього

респондента зручний та ефективний пошук є ключовим фактором. Він висловив бажання мати можливість швидкого пошуку продуктів та активностей в застосунку. Також важливо для нього наявність іконок для продуктів, які можуть полегшити візуальне сприйняття та розпізнавання продуктів, що сприяє зручності в користуванні застосунком.

До підкатегорії «Можливість додавати рецепти, фотографії страв, планування раціону, рекомендації харчування, шаблони раціону» віднесено 7 респондентів, які складають 35% користувачів. З них 2 пропонують додати рецепти, завантаження фотографії своїх страв – 1 респондент, плани харчування, або можливість спланувати раціон заздалегідь – 5 респондентів, рекомендації харчування – 1 респондент, а можливість формування шаблонів денного раціону запропонувало 3 респондента. Ці пропозиції свідчать про активний інтерес користувачів до покращення планування свого харчування завдяки новому функціоналу та отримання персоналізованих рекомендацій.

До підкатегорії «Синхронізація з іншими програмами» віднесено 2 респондента, що становить 10% учасників анкетування. Ці пропозиції свідчать про те, що користувачам важлива можливість інтеграції з іншими популярними інструментами. Зокрема, синхронізація з розумними годинниками та вагами вказує на потребу об'єднання даних з різних джерел для більш повного та зручного відслідковування фізичної активності та показників здоров'я.

До підкатегорії «Вибір формули для базового метаболізму, керування термічним ефектом їжі та активностями» віднесено 5% респондентів у кількості 1 користувача. Пропозиції користувача вказують на необхідність розвитку функціоналу для більш гнучкого управління параметрами, пов'язаними з метаболізмом та фізичною активністю. Впровадження вибору формули для розрахунку метаболізму та можливості ручного введення значень базового метаболізму може значно підвищити персоналізацію та точність рекомендацій застосунку. А управління термічним ефектом їжі та урахування активностей,

вказуючи, що ці параметри можуть виступати як додаткові або основні фактори, взаємодіючи із коефіцієнтом активності, також можуть поліпшити точність та адаптивність застосунку до унікальних потреб кожного користувача.

До підкатегорії «Можливість завантажувати діаграми» віднесено 1 респондента, що становить 5% учасників анкетування. Користувач вказав на важливість можливості завантаження діаграм із застосунку для подальшого використання. Це може включати графіки прогресу, звіти про активності та інші статистичні дані, які користувачі хочуть зберегти або поділитися. Ця функціональність може бути корисною для тих, хто бажає архівувати свої досягнення або надсилати звіти своєму тренеру чи іншим особам для отримання консультацій. Додавання можливості скачування діаграм підвищить рівень зручності та контролю над власними даними для користувачів застосунку.

До підкатегорії «Можливість редагування їжі та активностей» віднесено 2 респондента, що становить 10% учасників опитування. Вони висловили бажання мати можливість редагування вже існуючих записів про їжу та активності, а не тільки їх додавання чи видалення. Це може стосуватися корекції кількості спожитих калорій, змін у списку активностей чи внесення інших змін у введені дані. Така можливість спростить використання застосунку, особливо у випадках, коли користувачі виявляють неточності чи хочуть додати подальші деталі. Ця функція додасть гнучкості та контролю користувачам над їхнім харчуванням та фізичною активністю.

3.2. Інтерпретація результатів дослідження

Було інтерпретовано результати дослідження, проведеного серед 20 респондентів та виявлено наступні тенденції і висновки:

– згідно з таблицею 3.1, більшість пауерліфтерів високо оцінюють різні аспекти застосунку. П'ятибальних відгуків 79.5%, чотирибальних – 20%, а трибальних – 0.5%;

– респонденти високо оцінили автоматичний підрахунок калорій (90% найвища оцінка), налаштування макронутрієнтів (90%), систему відстеження харчування та активності за день та за тиждень (90%), а також графіки застосунку та їх інформативність (95%). Це свідчить про ефективність інструментів, які вже впроваджені;

– зауважено певний резерв для покращень зручності та зрозумілості інтерфейсу застосунку (65% найвища оцінка), повноти, різноманітності та якості функцій (50%) та перегляду харчування та активності за тиждень у вигляді списку (65%);

– виділено два напрямлення запропонованих поліпшень, що викликали найбільший інтерес серед респондентів, такі як «Можливість додавати рецепти, фотографії страв, планування раціону, рекомендації харчування, шаблони раціону» та «Інструкції користувача, мануали, впливаючі підказки»;

У цілому, результати свідчать про високий рівень задоволення від користування застосунком, але вказують і на можливість покращень у деяких аспектах.

ВИСНОВКИ

Пауерліфтинг вимагає від спортсменів не лише фізичної витривалості та сили, але й належного підходу до харчування. Для досягнення найкращих результатів у цьому виді спорту, важливо не лише вдосконалювати тренування, але й оптимізувати раціон.

Проведене дослідження дозволило зробити такі висновки.

Під час оптимізації харчування пауерліфтерів важливо враховувати різноманітні аспекти, такі як індивідуальні потреби організму, тип тренувань, мета (наприклад, збільшення маси чи підготовка до змагань), розподіл макронутрієнтів. Мобільні застосунки можуть сприяти полегшенню ведення збалансованого харчування, враховуючи індивідуальні потреби щодо калорій та макронутрієнтів, а також автоматизують їх розрахунок. Впровадження такого застосунку має потенціал покращити харчування пауерліфтерів, сприяючи досягненню їхніх спортивних цілей та оптимізації фізичної форми.

Підрахунок калорій є критичним елементом у тренувальному процесі пауерліфтерів, оскільки він дозволяє точно визначити енергетичні потреби організму для підтримки тренувань та відновлення. Забезпечення відповідного рівня калорій та макронутрієнтів допомагає досягти оптимальної фізичної форми, підтримує м'язовий ріст та сприяє загальному покращенню тренувальної ефективності.

Було проаналізовано такі застосунки, як FatSecret, MyFitnessPal, Lifesum, MyNetDiary та Cronometer. В результаті виявлено, що розробники розгляданих застосунків переважно акцентували увагу на різноманітності функціоналу, інтерфейсі користувача та технічній досконалості застосунків, але до багатьох базових функцій немає доступу у безкоштовній версії програми, що ускладнює повноцінне використання застосунків користувачами.

Результати аналізу спонукали до розробки програми, яка вирішить проблеми вже існуючих застосунків та поєднає найкращі аспекти кожного з них. Такий підхід

передбачає лише збереження корисних базових функцій та можливостей вдосконалення, надаючи зручний та ефективний інструмент для оптимізації харчування.

Було розроблено застосунок, який надає широкий функціонал для оптимізації харчування. До основного функціоналу можна віднести роботу з обліковим записом, налаштування профілю, налаштування макронутрієнтів, відстеження спалених та спожитих калорій, гідротації, харчування, активностей та забезпечення балансу відповідно до поставленої цілі. Також застосунок надає можливість моніторингу ваги та вимірювань. А також будує інформативні графіки за певний період часу. Додатково, застосунок дозволяє розрахувати рекомпозицію тіла за вказаними параметрами та спрогнозувати досягання цільової ваги.

Розроблений застосунок є кроссплатформенним інструментом для індивідуального контролю та оптимізації харчування. Його реалізовано з використанням сучасних технологій та архітектури. На фронтенді застосовується Angular та RxJS. Бекенд написано на Node.JS з використанням фреймворку Nest.JS. В якості бази даних використовується SQLite.

Для перевірки ефективності використання застосунку у тренувальному процесі пауерліфтерів було надано програму для тестування та розроблено анкету зворотнього зв'язку, яку було пройдено респондентами.

За проаналізованими відповідями учасників опитування можна побачити, що користувачі цінують не лише існуючі можливості розробленого застосунку, але також мають конкретні ідеї щодо розширення функціоналу та інтерфейсу. Пропозиції респондентів дозволяють визначити конкретні напрямки розвитку продукту для задоволення потреб користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Weightlifting T. The Powerlifter's Diet: Fueling Strength and Performance. Torokhtiy Weightlifting. URL: <https://torokhtiy.com/blogs/guides/powerlifters-diet> (date of access: 04.12.2023).
2. The Powerlifter's Diet – Protein – Cast Iron Strength. Cast Iron Strength. URL: <https://www.castironstrength.com/the-powerlifters-diet-protein/> (date of access: 04.12.2023).
3. verival. Counting calories – useful or overrated?. Verival. URL: <https://www.verival.at/english/blog/calorie-counting-meaningful-or-overrated/> (date of access: 04.12.2023).
4. Richards L. Nutrition and athletic performance: What to consider. Medical and health information. URL: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/nutrition-for-athletes#macronutrients> (date of access: 04.12.2023).
5. Lisa Booth The Powerlifting Diet: Eating For Strength (Definitive Guide). FitBod. URL: <https://fitbod.me/blog/powerlifting-diet/> (date of access: 04.12.2023).
6. Resting Metabolic Rate: How to Calculate and Improve Yours. Health & Fitness Blog - NASM. URL: <https://blog.nasm.org/nutrition/resting-metabolic-rate-how-to-calculate-and-improve-yours> (date of access: 04.12.2023).
7. Understanding the Katch McArdle Equation for Accurate Energy Expenditure Estimation. NutriSwift. URL: <https://www.nutriswift.in/post/understanding-the-katch-mcardle-equation-for-accurate-energy-expenditure-estimation> (date of access: 04.12.2023).
8. Katch McArdle Equation for nutrition professionals - Nutrium Blog. Nutrium Blog. URL: <https://nutrium.com/blog/katch-mcardle-equation-for-nutrition-professionals/> (date of access: 04.12.2023).
9. Cunningham Equation for nutrition professionals - Nutrium Blog. Nutrium Blog. URL: <https://nutrium.com/blog/cunningham-equation-for-nutrition-professionals/> (date of access: 04.12.2023).

10. Gina Riggio. The Most Accurate Way to Know How Many Calories You Can Eat. Gina Riggio. URL: <https://www.weekand.com/healthy-living/article/accurate-way-many-calories-can-eat-18058086.php> (date of access: 04.12.2023).

11. A Guide on Predictive Equations for Energy Calculation. Nutritics | Food Data Management Software. URL: <https://www.nutritics.com/en/resources/blog/a-guide-on-predictive-equations-for-energy-calculation> (date of access: 04.12.2023).

12. BMR Calculator: How to Calculate Your Basal Metabolic Rate to Lose Weight. Dr. Josh Axe, DC, DNM, CN. URL: <https://draxe.com/nutrition/bmr-calculator/> (date of access: 04.12.2023).

13. Mifflin St. Jeor Calculator (TDEE & BMR). Inch Calculator. URL: <https://www.inchcalculator.com/mifflin-st-jeor-calculator/> (date of access: 04.12.2023).

14. How Many Calories Should I Eat? (A Calculator for TDEE) | Nerd Fitness. Nerd Fitness. URL: https://www.nerdfitness.com/blog/how-many-calories-should-i-eat-every-day-a-look-at-total-daily-energy-expenditure-tdee/#what_is_tdee (date of access: 04.12.2023).

15. Energy Burned. Cronometer Curation. URL: https://support.cronometer.com/hc/en-us/articles/360060308411-Energy-Burned#h_01F4HRT2QVQJJYREBGA5RNG6MA (date of access: 04.12.2023).

16. Should You Track Your Calories Weekly Instead Of Daily?. Tom Venuto's. URL: <https://www.burnthefatinnercircle.com/public/should-you-track-calories-weekly-not-daily.cfm> (date of access: 04.12.2023).

17. Rodriguez R. Powerlifting & Nutrition. Forever Fitness. URL: <https://www.foreverfitnessf2.com/single-post/powerlifting-nutrition> (date of access: 04.12.2023).

18. What Does a Powerlifting Diet Look Like?. PowerDot Europe. URL: <https://eu.powerdot.com/blogs/training/best-powerlifting-diet> (date of access: 04.12.2023).

19. What is the Recommended Protein Intake for Powerlifters? - Protein Bars. Protein Bars. URL: <https://proteinbars.com/health-and-wellness/what-is-the-recommended-protein-intake-for-powerlifters> (date of access: 04.12.2023).

20. Plant to animal protein ratio in the diet: nutrient adequacy, long-term health and environmental pressure. *Frontiers*. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2023.1178121/full> (date of access: 04.12.2023).

21. The Powerlifting Diet: How to Fuel Your Strength. Boostcamp | App for Reddit's best workout programs. URL: <https://www.boostcamp.app/blogs/the-powerlifting-diet-to-fuel-strength-and-muscle-growth> (date of access: 04.12.2023).

22. Powerlifting Nutrition: Meal Planning for Building Muscle and Improvin. Barbell Jack. URL: <https://thebarbelljack.com/en-eu/blogs/blog/powerlifting-nutrition-meal-planning-for-building-muscle-and-improving-performance> (date of access: 04.12.2023).

23. How To Stay Hydrated While Working Out (Brought to You by Kaged Muscle) | BarBend. BarBend. URL: <https://barbend.com/how-to-stay-hydrated-while-working-out/> (date of access: 04.12.2023).

24. NCHS - 404 Error - Resource Not Available. Centers for Disease Control and Prevention. URL: <https://www.cdc.gov/nchs/products/databriefs/db242.html> (date of access: 04.12.2023).

25. FatSecret Review: GREAT Free Features (But Not For Everyone). FeastGood.com. URL: <https://feastgood.com/fatsecret-review/> (date of access: 04.12.2023).

26. MyFitnessPal Review: Pros & Cons Of Top Fitness App. Caroline Bearden, MS, RDContributor. URL: <https://www.builtlean.com/myfitnesspal-review/> (date of access: 04.12.2023).

27. A Personal Trainer's Take on MyFitnessPal. onthegofitness. URL: <https://www.onthegofitnesspro.com/a-personal-trainers-take-on-myfitnesspal/> (date of access: 04.12.2023).

28. MyFitnessPal: Pros and Cons. Her Campus | Created for Gen Z, By Gen Z. URL: <https://www.hercampus.com/school/u-ottawa/myfitnesspal-pros-and-cons/> (date of access: 04.12.2023).

29. MyFitnesspal Case Study. Adriel Choo Tung. URL: <https://chootung.design/myfitnesspal-case-study/> (date of access: 04.12.2023).

30. Lifesum App Review (2023): Who Should & Should NOT Use It - FeastGood.com. FeastGood.com - Workout Nutrition, Meal Prep, Diet Reviews. URL: <https://feastgood.com/lifesum-review/> (date of access: 04.12.2023).

31. Lifesum Review: Should You Invest? | Health Insider. Health Insider. URL: <https://healthinsider.news/lifesum-review-keto-diet-en/> (date of access: 04.12.2023).

32. Lifesum Review: I Tested Its Accuracy and Ease of Use. VegFAQs. URL: <https://vegfaqs.com/lifesum-review/> (date of access: 04.12.2023).

33. MyNetDiary Review: Could It Help Me Lose Weight? | Health Reporter. Health Reporter. URL: <https://healthreporter.com/mynetdiary-review/> (date of access: 04.12.2023).

34. MyNetDiary Review: My Honest Thoughts (Tried & Tested) - FeastGood.com. FeastGood.com - Workout Nutrition, Meal Prep, Diet Reviews. URL: <https://feastgood.com/mynetdiary-review/> (date of access: 04.12.2023).

35. Mynetdiary Vs Myfitnesspal – Which App is the Right One for You?. Fitness Culture. URL: <http://www.fitness-culture.com/mynetdiary-vs-myfitnesspal/> (date of access: 04.12.2023).

36. 2020 Cronometer Review of website, app & nutrition tracking. Women Love Tech. URL: <https://womenlovetech.com/cronometer-website-and-app-review/> (date of access: 04.12.2023).

37. Cronometer Review: Easy Calorie Counting on the Go!. Corrie Alexander. URL: <https://thefitcareerist.com/cronometer-review/> (date of access: 04.12.2023).

38. Cronometer Review: Ease of Use and Accuracy | VegFAQs. VegFAQs. URL: <https://vegfaqs.com/cronometer-app-review/> (date of access: 04.12.2023).

39. Cronometer App Review: It Goes Way Beyond Tracking Calories - FeastGood.com. FeastGood.com - Workout Nutrition, Meal Prep, Diet Reviews. URL: <https://feastgood.com/cronometer-review/> (date of access: 04.12.2023).

40. FoodData Central. FoodData Central. URL: <https://fdc.nal.usda.gov/download-datasets.html> (date of access: 04.12.2023).

41. MET Values for 800+ Activities - Golf - ProCon.org. Golf. URL: <https://golf.procon.org/met-values-for-800-activities/> (date of access: 04.12.2023).

42. Casa de Sante. Cronometer App Review: Is It Good For Macro Tracking? | casa de sante. casa de sante. URL: <https://casadesante.com/en-eu/blogs/fitness/cronometer-app-review-is-it-good-for-macro-tracking> (date of access: 04.12.2023).

ДОДАТОК А

Анкета зворотнього зв'язку

Цей опитувальник визначає ефективність розробленого застосунку оптимізації харчування та поліпшення, які можна зробити в наступній версії програми.

На кожне стимульне твердження потрібно відповісти за шкалою від 1 до 5, де 1 – найгірша оцінка, а 5 – найкраща. Також потрібно відповісти на відкрите запитання.

Запитання анкети	Бали				
	1	2	3	4	5
Як ви оцінюєте зручність та зрозумілість інтерфейсу застосунка?					
Як ви оцінюєте повноту та якість функцій застосунку?					
Чи вважаєте ви повноту та зручність налаштувань профілю задовільною?					
Як ви оцінюєте повноту та зручність налаштування макронутрієнтів?					
Чи вважаєте ви автоматичний підрахунок калорій вірогідним та точним?					
Як ви оцінюєте систему відстеження харчування та активності за день та за тиждень?					
Як ви оцінюєте реалізацію розподілу прийомів їжі за часом?					
Оцініть зручність перегляду харчування та активності за тиждень у вигляді списку?					
Як ви оцінюєте графіки застосунку та їх інформативність?					
Чи вважаєте ви розрахунок рекомпозиції тіла за заданими параметрами корисним доповненням?					
Ідеї та пропозиції щодо поліпшень, які ви хотіли б побачити в наступних версіях програми?	Відкрите запитання				