

*А. М. ШИХОВА, А. А. КОБЫЛКИНА, Т. Н. ГУРТОВЕНКО,
В. В. МАРОЧКИНА, В. Н. СТРЮКОВ, А. В. МЕЛЬНИКОВА*
Тюменский государственный университет, г. Тюмень
УДК 004.9

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ МЕНЮ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Аннотация. В данной статье представлен IT-проект, его функционал, описание проектирования базы данных, архитектура и технологии приложения, а также алгоритм подбора рациона. Для реализации проекта использован язык Kotlin. В качестве IDE — Android Studio. СУБД — PostgreSQL. Результатом работы является приложение, которое генерирует меню на основе параметров, введенных пользователем.

Ключевые слова: сбалансированный рацион питания, мобильное приложение, база данных, алгоритм подбора рациона.

Введение. Правильное питание стало особенно востребованным из-за набирающего популярность активного, спортивного образа жизни. По данным ВЦИОМ около 60% россиян занимаются спортом, из них 17% тренируются каждый день, а 22% несколько раз в неделю. А, как известно, только правильное питание может обеспечить организму все необходимые вещества [3, 9]. Анализ заболеваемости населения России по основным классам болезней в субъектах Российской Федерации за период (1990-2013 гг.) свидетельствует об увеличении распространенности заболеваний, в значительной степени связанное с нарушениями питания [8, 10]. Диетологи подчеркивают необходимость соблюдения суточной нормы КБЖУ [7], но пользователи тратят много времени на продумывание сбалансированного меню, заполнение и подсчет пищевой ценности. Составление сбалансированного меню может быть сложным и затратным процессом, который занимает много времени и сил. Некоторые люди могут испытывать трудности в определении правильного соотношения белков, жиров и углеводов, а также в подсчете калорий и макронутриентов, что может привести к неправильному питанию и негативным последствиям для здоровья [5, 6]. Совместное с Ро-

спотребнадзором исследование «Ромир» 2022 года показало, что более четверти граждан изменили свое отношение к здоровому питанию только за прошлый год, в целом уже 71% россиян высоко оценивает роль здорового питания в общем благополучии человека [1]. Большинство людей не знают, как составить сбалансированный рацион, а также не хотят тратить много времени на поиск рецептов и подсчет КБЖУ.

Проблема исследования. Исследование потребительских предпочтений в рационе питания, проведенное компанией Ipsos в 2020 году, показало, что 39% российских потребителей считают важным контролировать свой рацион и следить за КБЖУ продуктов [2]. Телефон — неотъемлемая часть жизни современного человека, отсюда последовало решение о создании мобильного приложения. Также мы провели свои собственные исследования, которые выявили, что 72% опрошенных заинтересованы в приложении.

Целью проекта является разработка алгоритма подбора рациона и реализация мобильного приложения для составления меню сбалансированного питания.

Для достижения поставленной цели следует выделить следующие этапы:

1. Этап анализа. Сформулировать, какие средства и методы помогут в решении данной проблемы, проанализировать нишу и сравнить решения, которые имеют аналогичный подход.

2. Этап проектирования. На данном этапе необходимо разработать алгоритм подбора рациона, спроектировать базу данных, разработать архитектуру приложения.

3. Этап реализации. Выбрать средства и инструменты для реализации, определить стек необходимых технологий, перейти к разработке решения.

Материалы и методы

Расчет КБЖУ пользователя [3]:

Входные данные: Рост, Вес, Возраст, Активность, Цель

1. Рассчитывается основной обмен веществ для мужчин (1) и для женщин (2) по формуле, представленной на рис. 1.

$$\text{ООВ} = 10 m + 6,25 h + 5 B + 5 \quad (1)$$

$$\text{ООВ} = 10 m + 6,25 h + 5 B - 161 \quad (2)$$

где m – вес (кг); h – рост (см); B – возраст (год).

Рис. 1. Формулы для расчета основного обмена веществ

2. Рассчитывается необходимую норму калорий умножая основной обмен веществ на индекс активности.

3. Рассчитывается норму калорий в зависимости от цели. Похудение: от необходимой нормы калорий вычесть 200, набор веса: добавить 200, поддерживать вес: оставить неизменным.

4. В зависимости от цели рассчитывается состав белков, жиров, углеводов (рис. 2).

Правильное соотношение белков, жиров и углеводов	
Цель человека	Соотношение БЖУ
Набор массы	Белки – 25 – 35%
	Жиры – 10 – 15%
	Углеводы 40 – 60%
Норма	Белки – 25 – 35%
	жиры– 25 – 35%
	Углеводы – 30 - 50%
Похудение	Белки – 40 – 50%
	Жиры – 30 – 40%
	Углеводы – 10 – 20%

Рис. 2. Процентное соотношение белков, жиров, углеводов

Полученные данные: Необходимый калораж, белки, жиры, углеводы.

Модель ограничений на КБЖУ блюд.

Алгоритм подбора рациона выполняется таким образом, что отклонение от нормы КБЖУ отдельного пользователя не превышает 10%.

X_i — белки, Y_i — жиры, Z_i — углеводы, W_i — калории, R_i — рецепт, P_i^j — список продуктов, j — кол-во продуктов.

Menu = { A_1, A_2, \dots, A_i }, A_i — блюдо, $i \in [3;4]$.

Меню пользователя состоит из 3 или 4 блюд.

$$A_i = \{X_i, Y_i, Z_i, W_i, R_i, P_i^1\}, j \in [1, \dots, 100]$$

У каждого блюда есть пищевая ценность (белки, жиры, углеводы, калорий), рецепт и список продуктов для блюда.

X^*, Y^*, Z^*, W^* — норма

$\Delta p = 10\% = 0,1$ — допустимое отклонение от нормы

$X_0 = \sum X_i, Y_0 = \sum Y_i, Z_0 = \sum Z_i, W_0 = \sum W_i$ — полученное

$$|X_0 - X^*| / X^* \leq \Delta p$$

$$|Y_0 - Y^*| / Y^* \leq \Delta p$$

$$|Z_0 - Z^*| / Z^* \leq \Delta p$$

$$|W_0 - W^*| / W^* \leq \Delta p$$

Разность между нормой пищевой ценности и полученным значением, деленая на норму показывает полученное отклонение от нормы.

Алгоритм подбора рациона (рис. 3):

Входные данные: необходимый калораж, белки, жиры, углеводы.

1. Из массива идентификаторов рецептов завтраков (первый прием пищи) по случайному индексу берется рецепт и его КБЖУ (X_1, Y_1, Z_1, W_1), прибавляется к X_0, Y_0, Z_0, W_0 (общему);

2. Из массива идентификаторов рецептов супов (второй прием пищи) по случайному индексу берется рецепт и его КБЖУ (X_2, Y_2, Z_2, W_2), прибавляется к X_0, Y_0, Z_0, W_0 (общему);

3. Затем из нормы (X^*, Y^*, Z^*, W^*) вычитается полученное общее КБЖУ (X_0, Y_0, Z_0, W_0) и находятся примерные значения для горячих блюд (третий прием пищи), затем отправляется запрос в базу данных на подбор подходящего блюда;

4. Высчитывается отклонение от нормы (Δp), если оно меньше 10%, работа алгоритма завершается, иначе переходим к 5 пункту;

5. Проверка отклонения. Если КБЖУ уже переизбыток, то алгоритм выполняется заново. Если КБЖУ недостаток, делаем запрос на сервер с необходимыми для нас параметрами. Из полученного массива идентификаторов рецептов салатов берем рецепт и его КБЖУ (X_1, Y_1, Z_1, W_1) и добавляется ко второму или третьему приему пищи, с наименьшими показателями, прибавляется к X_0, Y_0, Z_0, W_0 (общему);

6. Затем заново происходит просчет отклонение от нормы (Δp), если оно больше, то алгоритм запускается вновь.
 Полученные данные: рацион на 1 день.

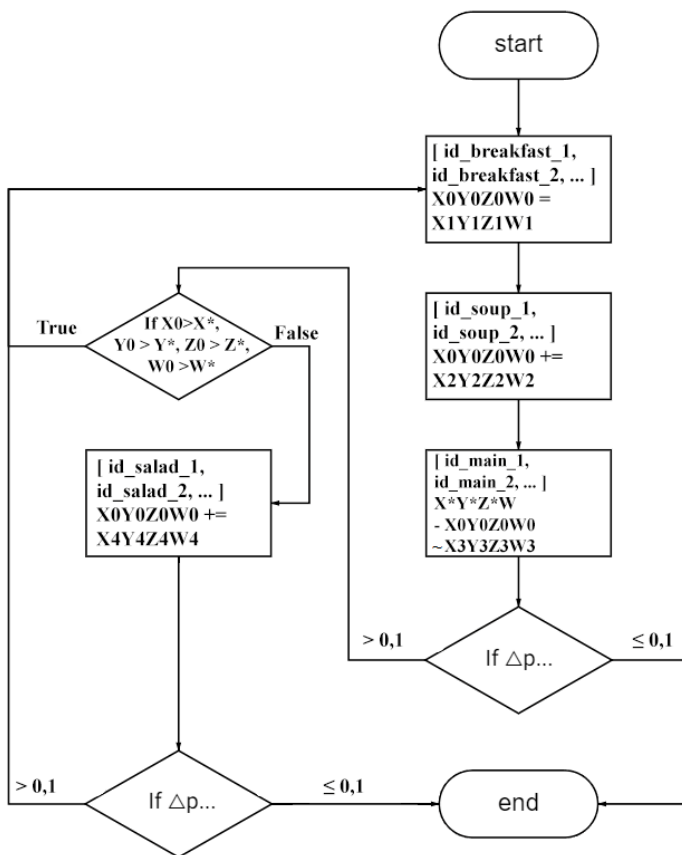


Рис. 3. Блок-схема алгоритма

Интеграция базы данных является существенной составляющей в процессе разработки приложений. В рамках нашей работы мы провели проектирование и заполнение базы данных (рис. 4). Для управ-

ления данными мы выбрали PostgreSQL в качестве системы управления базами данных (СУБД). Параллельно с этим, мы разработали механизм парсинга информации о рецептах и продуктах с различных веб-сайтов.

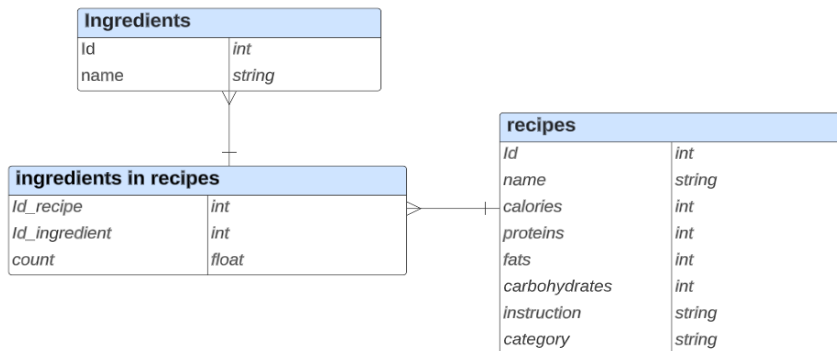


Рис. 4. Диаграмма базы данных

В результате нашей работы было создано три таблицы, которые были спроектированы с учетом структуры и связей между данными, чтобы обеспечить эффективное хранение и извлечение информации.

Для реализации данного мобильного приложения был выбран язык программирования Kotlin и интегрированная среда разработки Android Studio. Выбранной операционной системой, на базе которой будет работать приложение, является OS Android [4].

Для обеспечения взаимодействия с базой данных, была реализована клиент-серверная архитектура (рис. 5). Мы разработали REST API (Application Programming Interface) с использованием фреймворка Express. Этот API позволяет клиентской части приложения отправлять запросы к базе данных для получения, добавления, обновления и удаления данных.

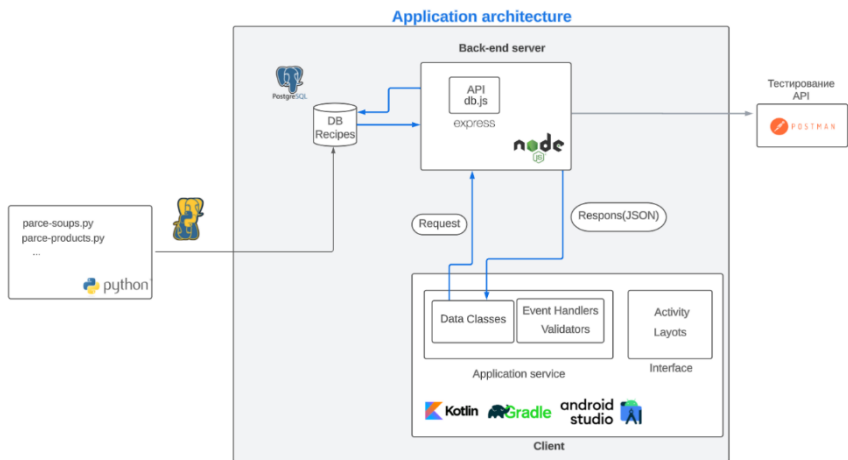


Рис. 5. Архитектура и технологии приложения

Для тестирования взаимодействия с базой данных мы использовали HTTP-клиент Postman. Это позволило нам проверить функциональность API и убедиться в корректности выполнения запросов к базе данных.

На клиентской стороне приложения был разработан интерфейс пользователя, обработчики событий и модуль, отвечающий за валидацию данных. Модуль запросов к API отвечал за отправку запросов на сервер и обработку полученных ответов, обеспечивая связь между клиентской и серверной частями приложения.

Таким образом, наш подход к проектированию и заполнению базы данных, включающий выбор СУБД, парсинг информации с веб-сайтов, разработку REST API и клиентской части приложения, позволяет эффективно управлять и использовать данные рецептов в нашем приложении.

Результаты. Мы разработали мобильное приложение, которое генерирует меню на основе параметров, введенных пользователем. Алгоритм подбора рациона выполняется таким образом, что отклонение от нормы КБЖУ отдельного пользователя не превышает 10%.

На рис. 6 показано заполнение пользователем данных.

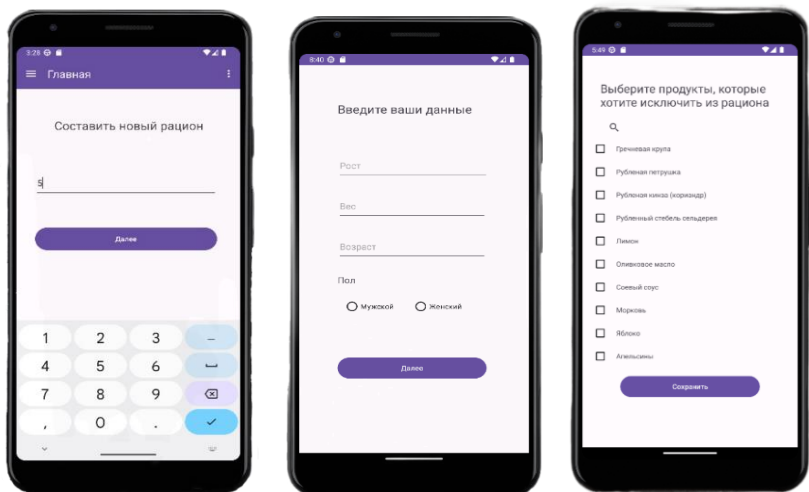


Рис. 6. Заполнение данных пользователем

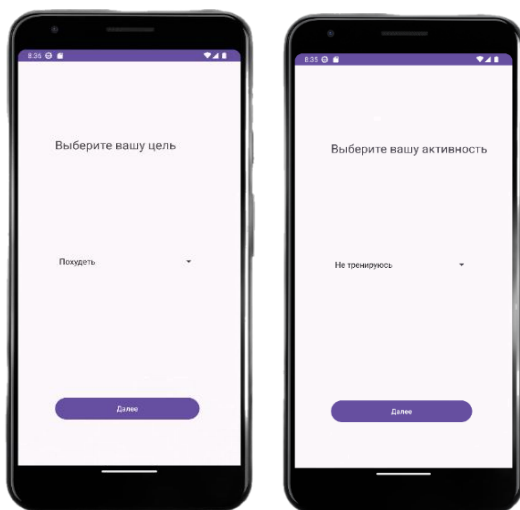


Рис. 7. Заполнение данных пользователем

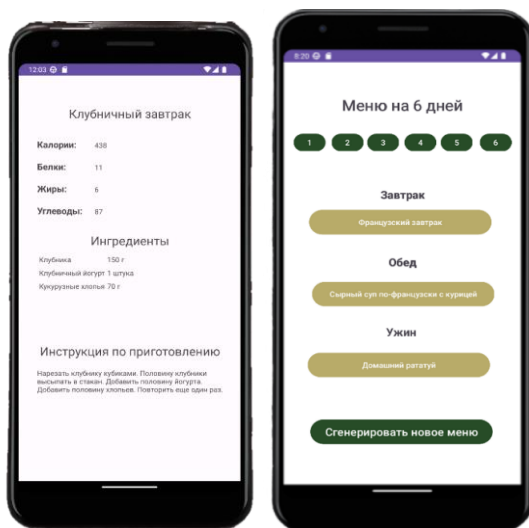


Рис. 8. Сгенерированный рацион

Заключение. В данной работе мы рассмотрели проблему составления сбалансированного рациона питания и ее решение с помощью мобильного приложения. Мы спроектировали базу данных, разработали архитектуру приложения и выбрали технологии для ее реализации, а также описали алгоритм подбора рациона. Приложение способно работать в автономном режиме и имеет минимальный необходимый для работы пользовательский интерфейс. Дальнейшее развитие проекта может включать добавление функций таких как: создание списка покупок, возможность добавления собственного рецепта, генерация рецепта из уже имеющихся продуктов. Разработка подобных приложений может стать одним из направлений в развитии технологий для улучшения здоровья и благополучия людей, с увеличением количества пользователей, приложение может стать платформой для обмена рецептами и информацией о здоровом образе жизни, что может привести к созданию сообщества людей, интересующихся здоровым питанием и здоровым образом жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ромир и Роспотребнадзор: 79% россиян выбирают здоровое питание // Ромир : сайт. — URL: <https://romir.ru/studies/romir-irospotrebnadzor-79--rossiyan-vybirayut-zdorovoe-pitanie> (дата обращения: 29.03.2023).
2. Ipsos, Global Trends Conscientious health / Ipsos // GLOBAL TRENDS 2020 : электронный журнал. — URL: <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2020-02/ipsos-global-trends-2020-understanding-complexity.pdf>. — Дата публикации: 2020. (дата обращения: 1.04.2023).
3. Савкина, Н.В. К вопросу о правильном питании / Н.В. Савкина, И.В. Панина // Наука-2020. — 2021. — № 2(47). — С. 100-105.
4. Medium, Modern Android development with Kotlin, Part 1 / Medium // Mladen Rakonjac : электронный журнал. — URL: <https://proandroiddev.com/modern-android-development-with-kotlin-september-2017-part-1-f976483f7bd6> (дата обращения: 16.04.2023).
5. Россияне не умеют составлять меню // Медицина обо мне : сайт. — URL: https://medaboutme-ru.turbopages.org/medaboutme.ru/s/news/rossiyane_ne_umeют_sostavlyat_menyu/ (дата обращения: 30.03.2023).
6. Козляковская А.А. Изучение отношения молодых людей к проблеме переедания / А.А. Козляковская, В.А. Хилюта // Актуальные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины . — Гродно : ГрГМУ, 2016. — С. 62-65.
7. Рациональное питание как фактор сохранения и укрепления здоровья. Здоровый образ жизни. Режим приема пищи // МедУнивер : сайт. — URL: <https://meduniver.com/Medical/Physiology/196.html> (дата обращения: 30.03.2023).
8. Погожева А.В, Правильное питание — фундамент здоровья и долголетия / А.В, Погожева, А.К. Батулин // Пищевая промышленность. — 2017. — № 10. — С. 58-61.
9. Правильное питание в современном российском обществе. // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых- 2020: сборник научных статей 9- й Международной молодежной научной конференции (12-13 ноября 2020 года) . — Курск : Юго-Зап. гос. ун-т, 2020. — С. 176-179.
10. Липатова Л.Н. Сбалансированное питание как экономическая проблема / Л.Н. Липатова, Т.Б. Малинина // Россия: тенденции и перспективы развития. — 2022. — № 17-1. — С. 913-915.