

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Аэрокосмический институт

Кафедра управления и информатики в технических системах

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Направление подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление

**Разработка автоматизированной системы расчета калорий
при занятиях спортом**

Пояснительная записка

ОГУ 27.03.03.1620.097 ПЗ

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, доцент

А.С. Боровский

Руководитель
канд. техн. наук, доцент

А.Л. Коннов

Студент

М.Д. Биштаков

Оренбург 2020

Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена модернизации автоматизированной системы расчета калорий при занятиях спортом.

В первом разделе проведено описание системы, описание структуры автоматизированной системы расчета калорий, а так же обоснование необходимости модернизации системы.

Во втором разделе произведено концептуальное моделирование процесса разработки автоматизированной системы, произведен анализ задач, а так же представлены структурная схема и алгоритм работы автоматизированной системы расчета калорий при занятиях спортом.

В третьем разделе приведена разработанная автоматизированная система расчета калорий, а так же алгоритм её функционирования.

Выпускная квалификационная работа содержит 56 страниц, в том числе 20 рисунков, 6 таблиц и 25 источников. Графическая часть включает 3 листа формата А3.

Annotation

The final qualification work is devoted to the modernization of the automated system for calculating calories in sports.

The first section describes the system, describes the structure of an automated calorie calculation system, and justifies the need for system modernization.

In the second section, conceptual modeling of the process of developing an automated system is made, an analysis of the tasks is carried out, and a structural diagram and algorithm of the work of an automated system for calculating calories in sports are presented.

The third section shows the developed automated system for calculating calories, as well as the algorithm for its functioning.

The final qualification work contains 56 pages, including 20 figures, 6 tables and 28 sources. The graphic part includes 3 sheets of A3 format.

					ОГУ 27.03.03.1620.097 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Под-</i>	<i>Дат</i>	Разработка автоматизированной системы расчета калорий при занятиях спортом	<i>Лист</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	Биштаков М.Д.							
<i>Провер.</i>	Коннов А.Л.						3	56
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>	Ахмедьянова Г.Ф.							
<i>Утверд.</i>	Боровский А.С.					16САУ(ба)САУИТ		

Содержание

Введение.....	5
1 Аналитическая часть.....	7
1.1 Виды математических моделей.....	7
1.2 Виды автоматизированных систем расчета калорий.....	8
1.3 Обзор математических моделей, разработанных для рассматриваемого объекта исследования.....	12
1.4 Обзор нормативных документов, регламентирующих проектирование, эксплуатацию и оценку качества объекта исследования.....	16
2 Концептуальное моделирование системы.....	18
2.1 Содержательное описание системы.....	18
2.2 Описание проблемной ситуации.....	19
2.3 Моделирование процессов в предметной области.....	21
2.4 Процесс разработки автоматизированной системы расчета калорий.....	27
3 Проектная часть.....	32
3.1 Разработка математической модели.....	32
3.2 Разработка алгоритма работы системы.....	34
3.3 Программная реализация модели.....	36
3.4 Описание базы данных.....	38
3.5 Создание информационной модели.....	42
3.6 Программная реализация модели.....	42
3.7 Экономическое обоснование.....	44
3.8 Безопасность жизнедеятельности.....	48
Заключение.....	54
Список использованных источников.....	55

Введение

В настоящее время немалой популярностью пользуются автоматизированные системы расчета калорий. Они удобны тем, что пользователю всего лишь надо указать свои физиологические данные, а все расчеты совершит система. Платформа, на которой можно построить такую систему может быть любой начиная от простейшей Delphi 7 с графическим редактором Paint, заканчивая более сложной это AndroidStudio с графическим редактором Java. Подобные автоматизированные системы пользуются большим спросом на рынке в связи с глобальной проблемой ожирения.

Ожирение – это глобальная проблема нашего современного мира, что подтверждают медики многих развитых стран [7]. Диетологи часто называют данную патологию эпидемией настоящего времени, потому что рост числа больных увеличивается постоянно. Проблема ожирения касается людей каждого возраста. Им страдают, как женщины, так и мужчины. Специалисты считают, что проблема заключается в бешеном ритме жизни, когда человек не может поддерживать режим здорового питания, уделять время для занятий спортом, следить за состоянием своего здоровья.

Существует огромное количество систем расчета калорий, главная задача которых помогать поддерживать оптимальный вес пользователя. Такие системы находятся в открытом доступе и каждый при желании может спокойно установить данную систему на свой смартфон. Но какой бы суперсовременной не была эта система, результат будет зависеть только от самого пользователя и его силы воли. Принцип работы большинства таких систем заключается в том, что происходит расчет дневной нормы калорий исходя из введенных данных пользователем. Далее происходит подбор диеты, наиболее подходящей для вашего организма. Главный принцип всех диет – потреблять меньше калорий, чем тратишь [10]. Взвесить порцию еды придется самостоятельно, остальное за вас посчитают автоматизированные системы.

Целью выпускной квалификационной работы является повышение эффективности расчета калорий при занятиях спортом.

Задачи:

- провести анализ существующих систем расчета калорий при занятиях спортом;
- провести SADT- моделирование процесса разработки автоматизированной системы расчета калорий при занятиях спортом;
- разработать алгоритм работы автоматизированной системы расчета калорий при занятиях спортом.

1 Аналитическая часть

1.1 Виды математических моделей

Расчёт ежедневной нормы калорий можно произвести по двум разным формулам: одной из самых современных, по формуле Миффлина-Сан Жеора, выведенной в 2005 году, и по более старой, но пользующейся у диетологов популярностью и в наше время, формуле Харриса-Бенедикта, известной с 1919 года [11]. Формула Миффлина-Сан Жеора, разработанная группой американских врачей-диетологов под руководством докторов Миффлина и Сан Жеора, выдает необходимое количество килокалорий (ккал) в сутки для каждого конкретного человека. Она была выведена в 2005 году и все чаще стала заменять классическую формулу Харриса-Бенедикта.

Существует два варианта формулы:

Упрощенный вариант формулы Миффлина-Сан Жеора:

- для мужчин: $10 \times \text{вес (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 5 \times \text{возраст (г)} + 5$;
- для женщин: $10 \times \text{вес (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 5 \times \text{возраст (г)} - 161$.

Доработанный вариант формулы Миффлина-Сан Жеора, в отличие от упрощенного дает более точную информацию и учитывает степень физической активности человека:

- для мужчин: $(10 \times \text{вес (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 5 \times \text{возраст (г)} + 5) \times A$;
- для женщин: $(10 \times \text{вес (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 5 \times \text{возраст (г)} - 161) \times A$.

A – это уровень активности человека, его различают обычно по пяти степеням физических нагрузок в сутки:

– 1,2 – минимальная активность, сидячая работа, не требующая значительных физических нагрузок;

– 1,375 – слабый уровень активности: интенсивные упражнения не менее 20 минут один-три раза в неделю. Это может быть езда на велосипеде, бег трусцой, баскетбол, плавание, катание на коньках и т. д. Если вы не тренируетесь регулярно, но сохраняете занятый стиль жизни, который требует частой ходьбы в течение длительного времени, то выберите этот коэффициент;

– 1,55 – умеренный уровень активности: интенсивная тренировка не менее 30-60 мин три-четыре раза в неделю (любой из перечисленных выше видов спорта);

– 1,7 – тяжелая или трудоемкая активность: интенсивные упражнения и занятия спортом 5-7 дней в неделю. Трудоемкие занятия также подходят для этого уровня, они включают строительные работы (кирпичная кладка, столярное дело и т. д.), занятость в сельском хозяйстве и т. п.;

– 1,9 – экстремальный уровень: включает чрезвычайно активные и/или очень энергозатратные виды деятельности: занятия спортом с почти ежедневным графиком и несколькими тренировками в течение дня; очень трудоемкая работа, например, сгребание угля или длительный рабочий день на сборочной линии. Зачастую этого уровня активности очень трудно достичь.

Стоит отметить, что формула актуальна только для людей в возрасте от 13 до 80 лет.

Формула Харриса-Бенедикта даст возможность понять, сколько калорий вам нужно ежедневно для похудения и поддержания веса.

Термин «основной обмен веществ» первоначально был создан как инструмент для контроля состояния щитовидной железы в организме человека путем сравнения скорости метаболизма животных и людей.

В начале XX-го века многочисленные исследования основного обмена веществ человека были проведены в лаборатории Института Карнеги в Вашингтоне в Бостоне, штат Массачусетс, под руководством Джеймса А. Харриса и Фрэнсиса Г. Бенедикта. Первоначальные работы этих ученых показали, что средние значения уровня обмена веществ могут быть получены с учетом площади поверхности тела (вычисляется в зависимости от роста и веса), возраста и пола. Первый вариант уравнения Харриса-Бенедикта был опубликован в 1919 году. Позже, в 1984 году, он был пересмотрен и откорректирован в связи с тем, что у человека изменился образ жизни и увеличилось количество интеллектуального труда.

Все люди отличаются друг от друга и у всех организмы обладают индивидуальными особенностями, поэтому для каждого человека нужно свое количество калорий в день для похудения или поддержания веса. Для определения своей нормы калорий в день рекомендуем использовать формулу Харриса-Бенедикта.

Доверительный интервал с уровнем доверия 95% составляет $\pm 213,0$ ккал/сут для мужчин и $\pm 201,0$ ккал/сут для женщин.

Формула Харриса-Бенедикта представлена на рисунке 1.1.

ЖЕНЩИНЫ: $655,1 + 9,6 \times M + 1,85 \times P - 4,68 \times G$,
Мужчины: $66,47 + 13,75 \times M + 5,0 \times P - 6,74 \times G$,

M - МАССА ТЕЛА (КГ);
P - РОСТ (СМ);
G - ВОЗРАСТ (ГОДЫ).

Рисунок 1.1 – Формула Харриса-Бенедикта

По завершении расчетов суточной нормы калорий по формуле Харриса-Бенедикта у вас появилась точная цифра [15]. Если целью является похудение, то калорий нужно употреблять меньше, чем итоговая цифра (но не меньше 1200 ккал, так как это вредно для здоровья). Если ваша цель набрать вес, то нужно кушать больше, чем полученная цифра. Для сохранения веса кушайте столько продуктов,

чтобы выходила полученная сумма калорий. Во всех вариантах желательно делать хоть легкие физические упражнения пару раз в неделю.

Прошу обратить внимание, что формулу Харриса-Бенедикта нельзя применять людям с преизбыточным весом (формула переоценивает их действительную потребность в калориях) и очень накачанным (формула недооценивает их действительные потребности).

1.2 Виды автоматизированных систем расчета калорий

Существует немало количество приложений для расчета калорий, главная задача которых это поддерживать оптимальный вес пользователя. Большинство таких систем находятся в бесплатном доступе и каждый при желании может спокойно установить приложение на свой смартфон. Но какой бы удобной и современной не была эта система, результат будет зависеть только от самого пользователя и его силы воли [28].

Проблема переизбытка веса на данный момент является глобальной, потому что касается население всех стран мира. Патология создает не только внешний дефект, но и нарушает работу внутренних органов, приводят к опасным для жизни осложнениям.

Ожирение – это мировая проблема современного общества, что подтверждают диетологи большинства развитых стран. Специалисты часто называют эту патологию эпидемией современного мира, потому что число больных увеличивается постоянно. Проблема ожирения касается людей абсолютно любых возрастов. Им страдают, как женщины, так и мужчины. Но все же отмечается, что лишний вес чаще всего наблюдается у пациентов старше 40 лет. Среди стран Россия, не занимает лидирующих позиций. На первом месте по количеству больных избыточном весом стоят Соединенные Штаты Америки. Но в России заболевание распространено достаточно сильно и с каждым годом число «зараженных» только растет. Диетологи предполагают, что проблема заключается в бешеном ритме жизни, когда человек не способен поддерживать режим правильного питания, заниматься спортом, следить за своим здоровьем.

Ожирение – патологический процесс, при котором в теле человека откладывается лишнее количество жировой ткани. Заболевание считается достаточно серьезным, потому что создает не только эстетический дефект, но и нарушает работу всего организма. Для предотвращения развития ожирения необходимо соблюдение определенных правил. Предотвращение набора веса тела- задача, которая под силу каждому человеку. Существует несколько способов профилактики, которые обязательно нужно использовать совместно. Диетологи рекомендуют для решения проблемы с лишним весом вести здоровый образ жизни и своевременно обращаться к врачам при избыточной массе тела и возникновении любых патологий, приводящих к ожирению. В первую очередь требуется регулировать свое питание, особенно

следить за качеством и количеством потребляемой еды. Пища должна содержать минимум жиров, углеводов, а больше белков, клетчатки, витаминов, минералов, полезных кислот. Не стоит много потреблять фастфуд, жареные блюда, соленья, копчености, колбасы, сладости. Мясо и рыба не должны быть жирными. Молочные продукты также лучше потреблять с минимальным процентом жирности. Рекомендуется употреблять больше растительной пищи, а также различные крупы. Количество соли требуется ограничить. Употребление большого количества этого продукта приводит к задержке воды в организме и усилению аппетита и вкусовых ощущений.

Главный принцип всех диет – потреблять меньше калорий, чем тратишь. Для этого нужно высчитать ежедневный расход энергии и отслеживать каждый кусочек, который попадает в рот. Взвесить порцию еды придётся самостоятельно, а расчет калорий совершит приложение.

Рассмотрим особенности различных автоматизированных систем расчета калорий [2].

Например, FatSecret (рисунок 1) – это бесплатное приложение с приятным интерфейсом. Учитывает общую калорийность, количество потреблённых белков, жиров и углеводов. Большая БД продуктов, в которой можно найти и блюда популярных ресторанов и сервисов доставки. Помимо БЖУ приложение учитывает количество потребляемого сахара, клетчатки, натрия, холестерина. Показывает статистику за день, текущую и прошлую недели.

В данной системе можно учитывать и расход калорий, выбирая из списка активности. Но стоит понимать, что приложение предложит приблизительные значения. Точный расход энергии отследить без пульсометра практически невозможно.

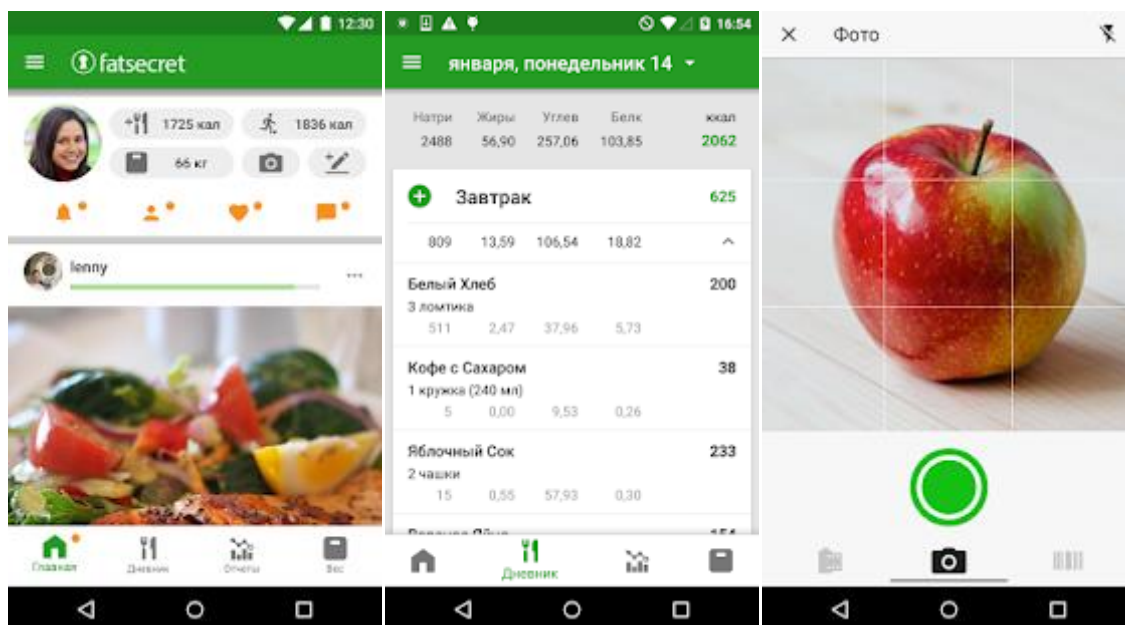


Рисунок 1.2 – Интерфейс FatSecret

Минус данной системы состоит в том, что нет связи с умными часами, где присутствует пульсометр, поэтому замеры не точны. Данный продукт рассчитан только на соблюдение диеты, упражнения для увеличения скорости потери веса нет.

Из хороших качеств можно выделить удобный интерфейс, простота в пользовании, обширный список продуктов и блюд. Так же можно составлять меню на день с учетом нужного количества калорий.

MyFitnessPal является одним из самых популярных приложений для расчёта калорий. В нём можно учитывать калории и БЖУ, следить за статистикой потребляемых калорий. В БД- более 8 миллионов продуктов, и она каждый день пополняется. MyFitnessPal удобно для тех, кто часто путешествует или предпочитает продукты, которые не встречаются в России. Скорее всего, искомый продукт будет в БД, так что вносить его вручную не придётся.

Так же приложение дает возможность вести в приложении дневник тренировок, добавлять свои упражнения.

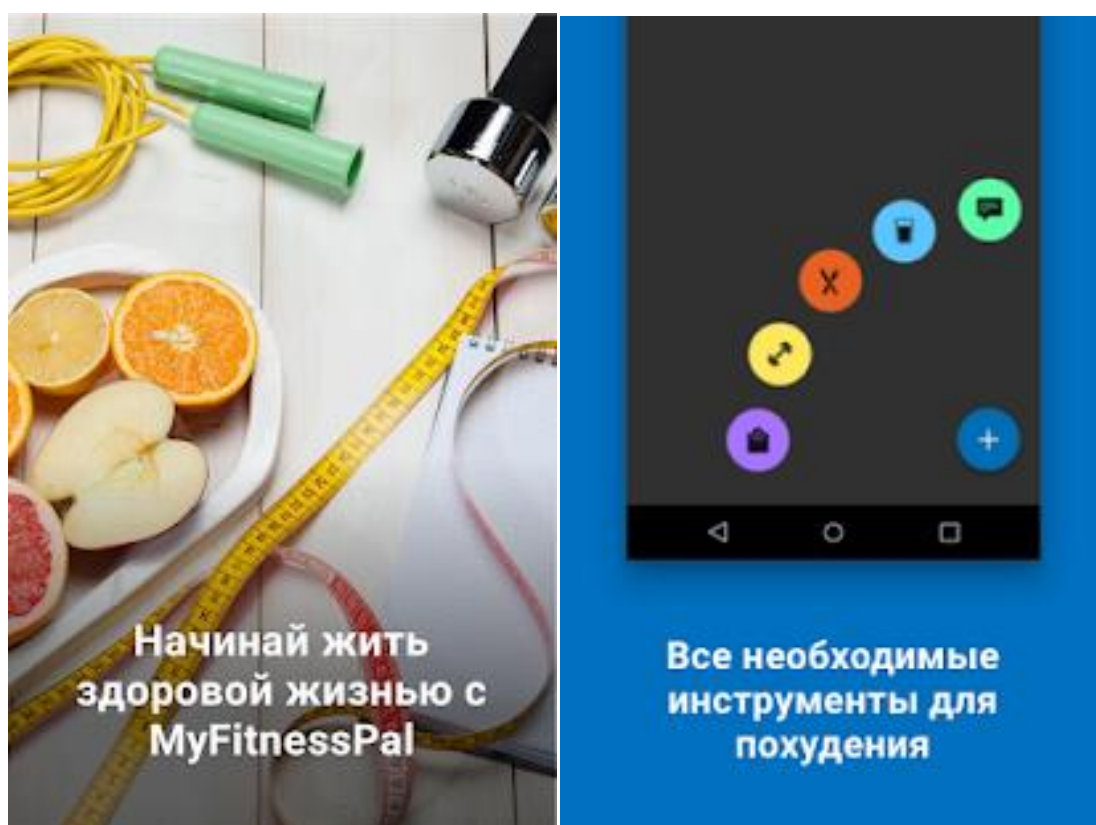


Рисунок 1.3 – Интерфейс MyFitnessPal

На первый взгляд может показаться что приложение идеальное для снижения веса, здесь есть все необходимое для результативной сгонки веса: удобный интерфейс, информация представлена в удобном виде, список упражнений и т.д. Но минус в том, что «новичок» в похудении может неправильно составить план тренировок и питания, тем самым может нанести вред своему здоровью.

Система Nike Training Club поддерживает более 150 тренировок для разных уровней подготовки. Можно выбрать программу на всё тело или сосредоточиться на определённых группах мышц. Правильность выполнения упражнений показывают тренера. Есть программы занятий как для домашних тренировок - без оборудования или со скромным набором гантелей, так и для спортивного зала.

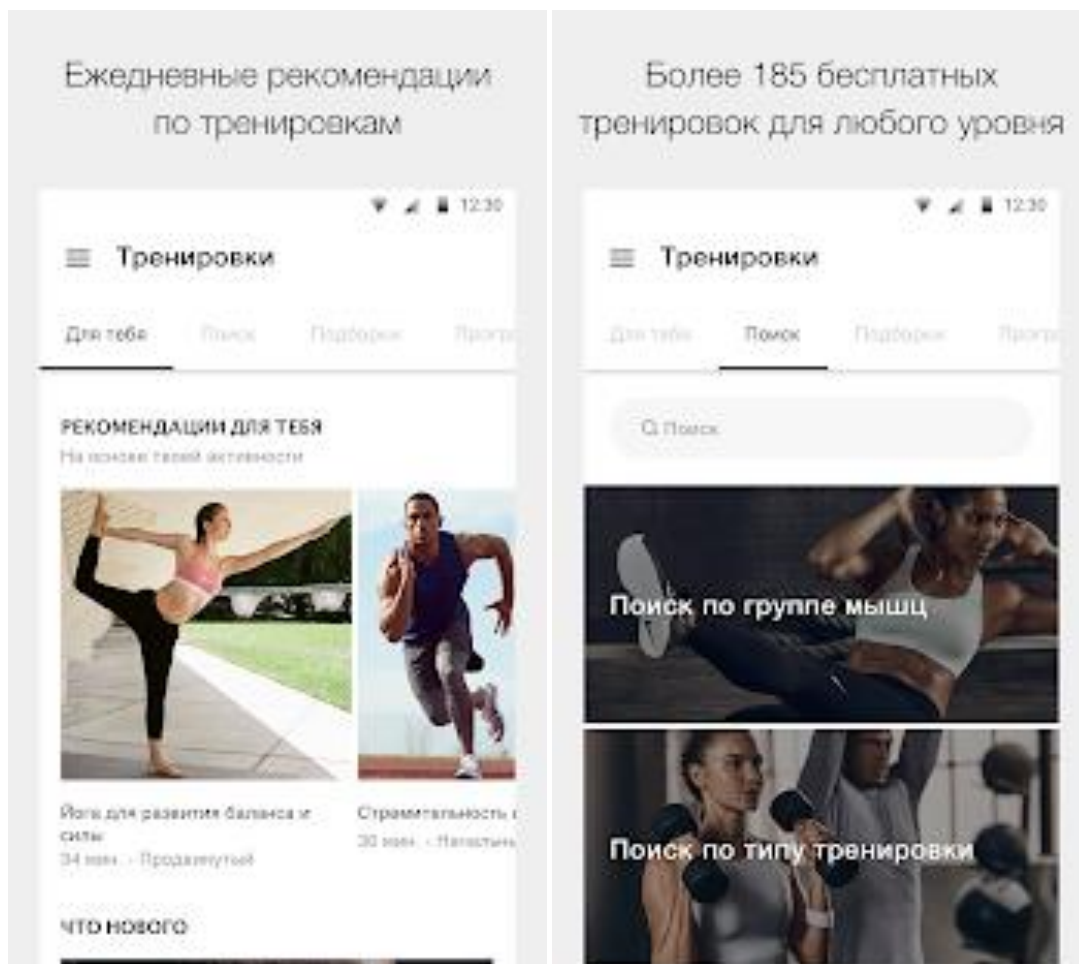


Рисунок 1.4 – Интерфейс Nike Training Club

Само название приложения говорит само за себя и гарантирует результат при занятиях. При старте приложения пользователь может выбрать, что он хочет получить от тренировок: стройность, набор массы и т.д. Отличительная черта состоит в том, что есть программа тренировок для начинающих спортсменов, где в мельчайших деталях описывается весь процесс тренировок от техники до количества повторов.

У всех автоматизированных систем есть свои достоинства и минусы. Где-то не хватает возможности составления плана здорового питания, где-то наличие физических упражнений. Сброс лишнего веса должен обязательно сопровождаться не только правильным питанием, но и физическими упражнениями, поэтому идеальная автоматизированная система для расчета калорий должна включать в себя и то и другое. Поэтому необходимо разработать такую автоматизированную систему

расчетом калорий, которая бы учитывала особенности в каждом конкретном случае состояния организма спортсмена.

1.3 Обзор математических моделей, разработанных для рассматриваемого объекта исследования

Математическое моделирование – это способ изучения реального объекта, процесса или системы путем их замены математической моделью, более удобной для экспериментального исследования с помощью ЭВМ.

Математическая модель является приближенным представлением реальных объектов, процессов или систем, выраженным в математических терминах и сохраняющим существенные черты оригинала. Математические модели в количественной форме, с помощью логико-математических конструкций, описывают основные свойства объекта, процесса или системы, его параметры, внутренние и внешние связи. Построение математической модели заключается в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат.

Обычно их оказывается настолько много, что ввести в модель всю их совокупность не удастся. При построении математической модели перед исследованием возникает задача выявить и исключить из рассмотрения факторы, несущественно влияющие на конечный результат (математическая модель обычно включает значительно меньшее число факторов, чем в реальной действительности). На основе данных эксперимента выдвигаются гипотезы о связи между величинами, выражающими конечный результат, и факторами, введенными в математическую модель. Такая связь зачастую выражается системами дифференциальных уравнений в частных производных (например, в задачах механики твердого тела, жидкости и газа, теории фильтрации, теплопроводности, теории электростатического и электродинамического полей).

Конечной целью данного этапа является формулирование математической задачи, решение которой с необходимой точностью выражает результаты, интересующие специалиста.

По принципам построения математические модели разделяют на:

- аналитические;
- имитационные.

В аналитических моделях процессы функционирования реальных объектов, процессов или систем записываются в виде явных функциональных зависимостей.

Аналитическая модель разделяется на типы в зависимости от математической проблемы:

- уравнения (алгебраические, трансцендентные, дифференциальные, интегральные);
- аппроксимационные задачи (интерполяция, экстраполяция, численное интегрирование и дифференцирование);
- задачи оптимизации;
- стохастические проблемы.

Однако по мере усложнения объекта моделирования построение аналитической модели превращается в трудноразрешимую проблему. Тогда исследователь вынужден использовать имитационное моделирование.

В имитационном моделировании функционирование объектов, процессов или систем описывается набором алгоритмов. Алгоритмы имитируют реальные элементарные явления, составляющие процесс или систему с сохранением их логической структуры и последовательности протекания во времени. Имитационное моделирование позволяет по исходным данным получить сведения о состояниях процесса или системы в определенные моменты времени, однако прогнозирование поведения объектов, процессов или систем здесь затруднительно. Можно сказать, что имитационные модели - это проводимые на ЭВМ вычислительные эксперименты с математическими моделями, имитирующими поведение реальных объектов, процессов или систем.

В зависимости от характера исследуемых реальных процессов и систем математические модели могут быть:

- детерминированные,
- стохастические.

В детерминированных моделях предполагается отсутствие всяких случайных воздействий, элементы модели (переменные, математические связи) достаточно точно установленные, поведение системы можно точно определить. При построении детерминированных моделей чаще всего используются алгебраические уравнения, интегральные уравнения, матричная алгебра.

Стохастическая модель учитывает случайный характер процессов в исследуемых объектах и системах, который описывается методами теории вероятности и математической статистики.

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается математическая модель системы расчета калорий. Для данной системы ключевыми параметрами являются вес, рост, пол. Для более точных расчетов используют коэффициент активности.

Коэффициент физической активности – это отношение среднесуточных затрат энергии человека к затратам энергии в состоянии покоя, так называемой величине основного обмена. Он применяется для оценки достаточности движений при том или ином образе жизни [18].

Для расчета используются типичное для данного человека распределение времени суток по видам деятельности и существующие оценки затрат энергии на них, выраженные как коэффициент к величине основного обмена. Величина основного обмена зависит от физических данных человека, а коэффициент физической

активности- от его образа жизни. Коэффициент физической активности может варьироваться от 1,4 при малоподвижном, сидячем образе жизни до 2,4 при тяжелом многочасовом физическом труде. Значения 1,2–1,3 встречаются, напри мер, когда человек прикован к постели в силу болезни или возраста. Значения 2,5–4,5 и выше могут наблюдаться во время многодневных велогонок и пеших походов по трудно-проходимой или горной местности; однако такие высокие значения не могут под-держиваться постоянно.

Таблица 1.1 – Обзор существующих математических моделей

Информация о источнике	Основные математические конструк-ции	Возможности применения модели	Достоинства и недостатки мо-дели
1	2	3	4
А. Баранов-ский: Диетоло-гия. Руковод-ство / Андрей Барановский. - Москва: Выс-шая школа, 2013. -854с.	$DCI = (\text{вес, кг} \cdot 10 + \text{рост, см} - \text{возраст} - 161) \cdot \text{Ж} / + 5 \text{М} \cdot \text{Коэффициент активности}$ А Коэффициент А 1,2- Физ. Нагрузка отсутствует или ми-нимальная 1,38- Умеренная активность 3 раза в не-делю 1,46- Тренировки средней интенсивно-сти 5 раз в неделю 1,55- Интенсивные тренировки 5 раз в неделю 1,64 Каждодневные тренировки 1,73- Интенсивные трениовки каждый день 1,9- Ежедневная физ. Нагрузка	Формула может применяется в каждой си-стеме подсчета калорий	Формула приме-няется к любому пользователю. Недостаток в том, что формула громоздкая.
А. Баранов-ский: Диетоло-гия. Руковод-ство / Андрей Барановский. - Москва: Выс-шая школа, 2013. - 854 с.	формула Харриса - Бенедикта Для мужчин суточная потребность равна $66 + [13.7 \times \text{вес (кг)}] + [5 \times \text{рост (см)}] - [6.76 \times \text{возраст (в годах)}]$ Для женщин соответственно $655 + [9.6 \times \text{вес (кг)}] + [1.8 \times \text{рост (см)}] - [4.7 \times \text{возраст (в годах)}]$	Данная фор-мула может, применяется в каждой си-стеме подсчета калорий	Нет коэффициента активности, по-этому расчеты не точно. Из плюсов формула не сложная,
А. Баранов-ский: Диетоло-гия. Руковод-ство / Андрей Барановский. - Москва: Выс-шая школа, 2013. -854с.	формула Миффлина - Сан Жеора Для мужчин выглядит так $[9.99 \times \text{вес (кг)}] + [6.25 \times \text{рост (см)}] - [4.92 \times \text{возраст (в го-дах)}] + 5$ Для женщин так $[9.99 \times \text{вес(кг)}] + [6.25 \times \text{рост (см)}] - [4.92 \times \text{возраст (в го-дах)}] - 161$	Данная фор-мула может применяется в каждой си-стеме подсчета калорий	может использо-ваться в любой системе

1.4 Обзор нормативных документов, регламентирующих проектирование, эксплуатацию и оценку качества объекта исследования

Организационные основы питания в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ) регламентируются, главным образом, приказами МЗ РФ №330 от 5 августа 2003г. «О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации» и №540 МЗ СССР от 23.04.85г. «Об улучшении организации лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях».

В приложении №4 к приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации №330 от 05.08.2003г. указано, что организация лечебного питания в ЛПУ является неотъемлемой частью лечебного процесса и входит в число основных лечебных мероприятий.

С целью оптимизации лечебного питания, совершенствования организации и улучшения управления его качеством в ЛПУ вводится новая номенклатура диет (система стандартных диет), отличающихся по содержанию основных пищевых веществ и энергетической ценности, технологии приготовления пищи и среднесуточному набору продуктов.

Ранее применявшиеся диеты номерной системы (диеты №1-15) объединяются или включаются в систему стандартных диет, которые назначаются при различных заболеваниях в зависимости от стадии, степени тяжести болезни или осложнений со стороны различных органов и систем, как показано в таблице 1.2.

Таблица 1.2- Краткая характеристика стандартных диет, применяемых в ЛПУ

Стандартные системы	Диеты номерной системы	Показания к применению	Общая характеристика
Основной вариант стандартной диеты	1,2,3,5,6,7,9,10,13,14,15	Хронический гастрит в стадии ремиссии. Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в стадии ремиссии. Хронические заболевания	Диета с физиологическим содержанием белков, жиров и углеводов, обогащенная витаминами, минеральными веществами, растительной клетчаткой (овощи, фрукты). Ограничиваются азотистые экстрактивные вещества, поваренная соль, продукты, богатые эфирными маслами. Исключаются острые приправы, шпинат, щавель, копчености. Блюда приготавливаются в отварном виде или на пару, запеченные.

Продолжение таблицы 1.2

Вариант диеты с механическим и химическим щажением	1б, 4б, 4в, 5п (1 вариант)	Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки стадии обострения и нестойкой ремиссии. Острый гастрит. Хронический гастрит с сохраненной и высокой кислотностью в стадии нерезкого обострения. Гастроэзофогельная рефлексная болезнь.	Диета с физиологическим содержанием белков, жиров и углеводов, обогащенная витаминами, минеральными веществами, с умеренным ограничением химических и механических раздражителей слизистой оболочки и рецепторного аппарата желудочно-кишечного тракта. Исключаются острые закуски, приправы, пряности; ограничивается поваренная соль. Блюда приготавливаются в отварном виде или на пару, протертые и непотертые.
Вариант диеты с повышенным количеством белка (высокобелковая диета)	4э, 4аг, 5п (II вариант) 7в, 7г, 9б, 10б, 11	После резекции желудка через 3-4 мес по поводу язвенной болезни при наличии демпинг синдрома, холецистита, гепатита. Хронический энтерит при наличии выраженного нарушения функционального состояния пищеварительных органов.	Диета с повышенным содержанием белка, нормальным количеством жиров, сложных углеводов и ограничением легкоусвояемых углеводов. При назначении диеты больным с демпинг- синдромом рафинированные углеводы исключаются. Ограничиваются поваренная соль, химические и механические раздражители желудка, желчевыводящих путей.
Вариант диеты с пониженным количеством белка (низкобелковая диета)	7а, 7б	Хронический гломерулонефрит с резко и умеренно выраженным нарушением азотовыделительной функции почек и выраженной и умеренно выраженной азотемией	Диета с ограничением белка до 0,8 г или 0,6г или 0,3 г/кг ИМТ (до 60,40 или 20 г/день), с резким ограничением поваренной соли и жидкости. Исключаются азотистые экстрактивные вещества, алкоголь, какао, шоколад, кофе, соленые закуски. В диету вводят блюда из саго, безбелковой хлеб, пюре, муссы из набухающего крахмала. Рацион обогащается витаминами

Нормативный документ – это документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов

К документам в области стандартизации, используемым на территории РФ, относятся:

- национальные стандарты;
- стандарты организаций;
- правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
- своды правил;

– применяемые в установленном порядке классификации, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.

Таблица 1.3 – Нормативные документы, регламентирующие правила, требования и нормы

Наименование	Содержание
Федеральный закон РФ от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных»	федеральный закон, регулирующий деятельность по обработке (использованию) персональных данных
Статья 23 Конституции	гарантирует право на личную и семейную тайну, на тайну переписки, телефонных переговоров, почтовых, телеграфных и иных сообщений
Статья 138 УК РФ	защищая конфиденциальность персональных данных, предусматривает наказание за нарушение тайны переписки, телефонных переговоров, почтовых, телеграфных или иных сообщений
Федеральный закон от 02.01.2000 № 29-ФЗ (ред. от 30.12.2006)	О качестве и безопасности пищевых продуктов
Постановление Правительства РФ от 21.12.2000 № 988 (ред. от 26.02.2007)	О государственной регистрации новых пищевых продуктов, материалов и изделий
Постановление Госкомстата РФ от 30.12.1993 № 301	Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93

2 Концептуальное моделирование системы

2.1 Содержательное описание системы

Автоматизированная система представляет собой организационно-техническую систему, обеспечивающую выработку решений на основе автоматизации информационных процессов в различных сферах деятельности (управление, проектирование, производство и тому подобное) или их сочетаниях. В данной выпускной квалификационной работе рассматривается автоматизированная система расчета калорий. Модель черного ящика автоматизированной системы расчета калорий представлена на рисунке 2.1.

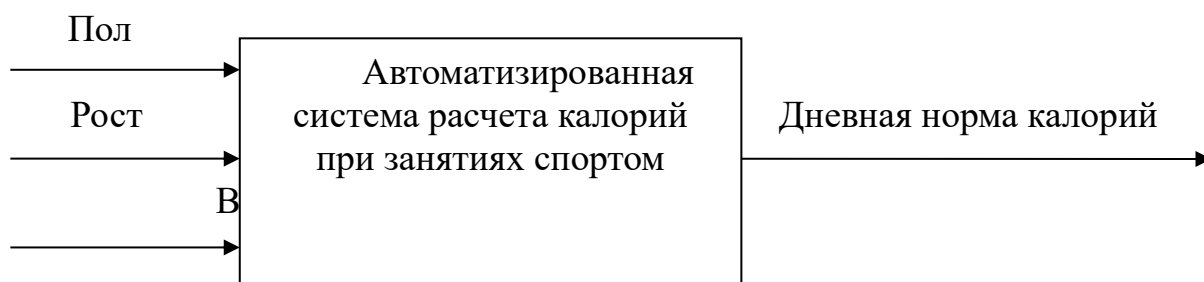


Рисунок 2.1 – Модель черного ящика автоматизированной системы расчета калорий

Вопросы, касающиеся внутреннего устройства системы, невозможно решить только с помощью модели «черного ящика». Для этого необходимы более развитые, более детальные модели.

При рассмотрении любой системы, прежде всего, обнаруживается, что ее целостность и обособленность (отображенные в модели черного ящика) выступают как внешние свойства. Внутренность же «ящика» оказывается неоднородной, что позволяет различать составные части самой системы.

При более детальном рассмотрении некоторые части системы могут быть, в свою очередь, разбиты на составные части и т.д. Те составные части системы, которые рассматриваются как неделимые, называют элементами. Части системы, состоящие более чем из одного элемента, называют подсистемами.

При необходимости можно ввести обозначения или термины, указывающие на иерархию частей (например, "подподсистемы", или "подсистемы такого-то уровня"). В результате содержательного словесного описания модель состава системы получается в форме иерархического списка подсистем и элементов. Модель состава представлена на рисунке 2.2.

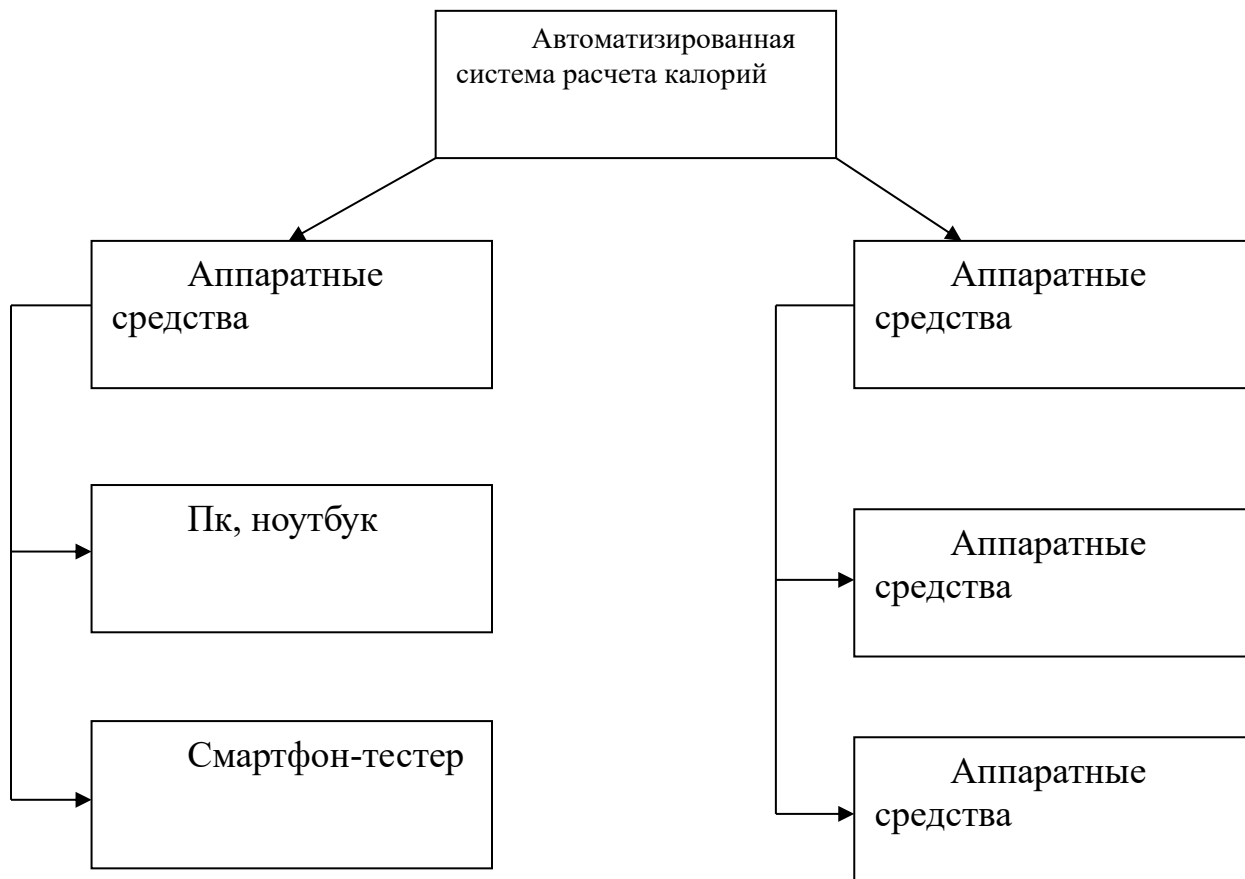


Рисунок 2.2 – Модель состава разработки автоматизированной системы расчета калорий

2.2 Описание проблемной ситуации

Диаграмма Исикавы является одним из основных инструментов, которые используются для измерения, оценки, контроля и усовершенствования качества производственных процессов и вместе с диаграммой рассеяния, стратификацией, контрольным листом, гистограммой, диаграммой Парето и контрольной картой входит в список «семи инструментов контроля качества» [4].

В процессе разработки автоматизированной системы возможны риски, для визуального представления этих рисков используют диаграмму Исикавы, как показано на рисунке 2.3. Для построения проблематики системы необходимо выявить перечень заинтересованных лиц. Так для данной проблемы в виде срыва проекта составлен список лиц, заинтересованных в продвижении проекта:

- инвестор;
- программист;
- графический инженер;
- руководитель проекта;
- руководитель отдела маркетинга.

Следующим шагом является выявление целей. Для этого нужно рассмотреть причины возникновения причин срыва проекта. Диаграмма Исикавы представлена на рисунке 2.3.

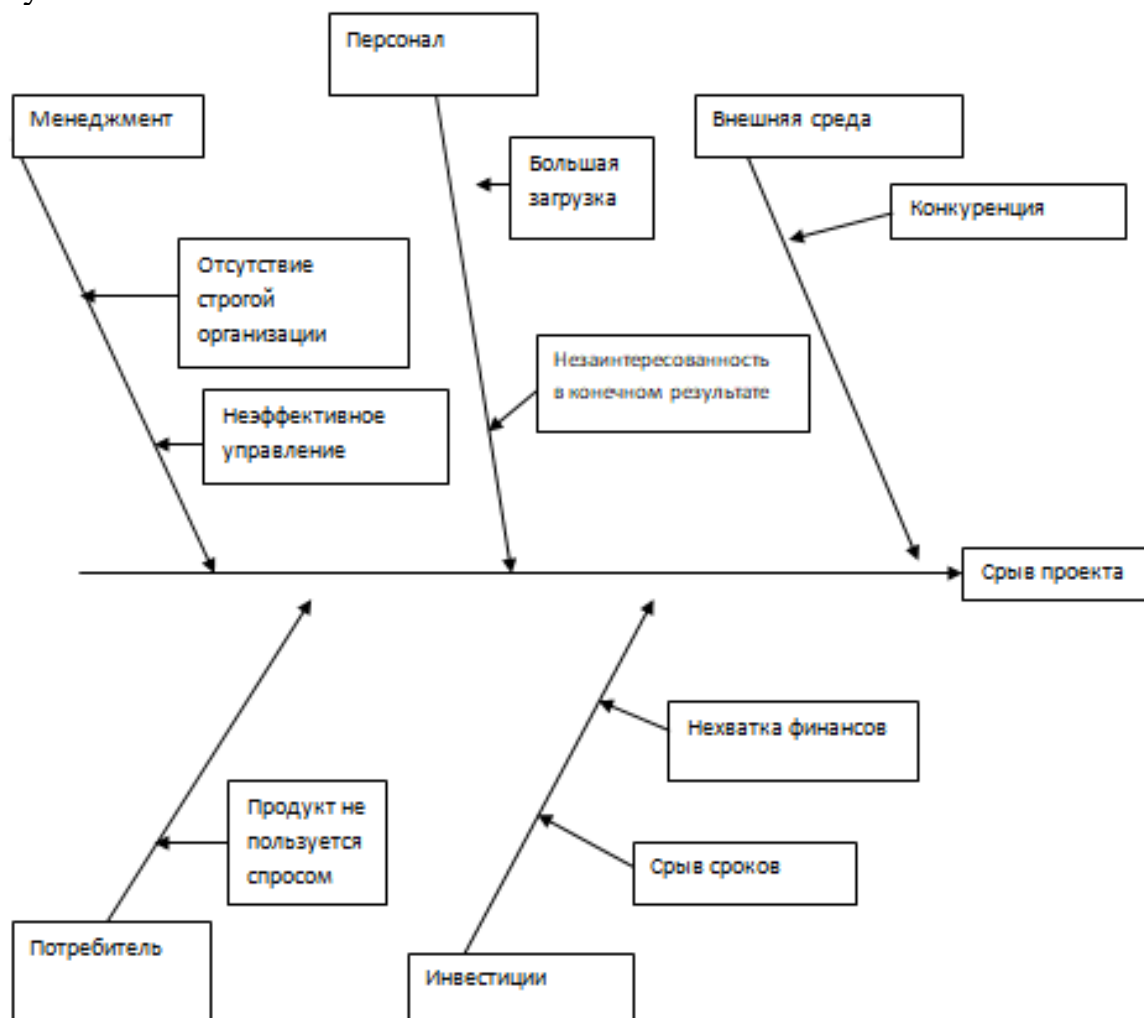


Рисунок 2.3 – Диаграмма Исикавы

Разберем каждую цель подробно. Главной целью при сопровождении данного проекта является потребитель - он является источником дохода. Для того, чтобы данная система пользовалась спросом она должна быть:

- простой в использовании;
- удовлетворять потребностям пользователей;
- минимум рекламы и платных функций.

Но перед тем, как предоставить продукт пользователю, его надо вывести на рынок, где существует такое понятие как конкуренция. Конкуренция — это борьба между экономическими субъектами за максимально эффективное использование факторов производства. Также огромную роль играют инвестиции в проект. Если инвестор задерживает поставки или сокращает их, то результат будет стремиться к

нулю. Инвестор, как правило, оплачивает всю разработку приложения от аппаратных средств до продвижения проекта на рынок.

Со стороны менеджмента должна быть выполнена функция управления персоналом. Такие факторы как отсутствие дисциплины и неэффективное управление приведет к тому, что проект может и не выйти на стадию тестирования пользователями.

2.3 Моделирование процессов в предметной области

Модель IDEF-SADT представляет собой серию иерархически взаимосвязанных диаграмм с сопроводительной документацией, которая разбивает исходное представление сложной системы на отдельные составные части [5]. Детали каждого из основных процессов представляются в виде более детальных процессов на других диаграммах. В этом случае каждая диаграмма нижнего уровня является декомпозицией некоторого процесса из более общей диаграммы. Поэтому на каждом шаге декомпозиции более общая диаграмма конкретизируется на ряд более детальных диаграмм.

Каждая модель должна иметь контекстную диаграмму верхнего уровня, на которой объект моделирования представлен единственным блоком с граничными стрелками. Эта диаграмма называется А-0 (А минус нуль). Стрелки на этой диаграмме отображают связи объекта моделирования с окружающей средой. Поскольку единственный блок представляет весь объект, его имя – общее для всего проекта. Это же справедливо и для всех стрелок диаграммы, поскольку они представляют полный комплект внешних интерфейсов объекта. Диаграмма А-0 устанавливает область моделирования и ее границу. На рисунке 2.6 представлена SADT-диаграмма родительского уровня, автоматизированной системы расчета калорий.

Перед началом проектирования автоматизированной системы расчета калорий необходимо провести функциональное моделирование предметной области.

Цель SADT-моделирования: подробное исследование автоматизированной системы расчета калорий.

Точка зрения: процесс исследуется с точки зрения системного аналитика, задачей которого является оптимизация расчета калорий.

Входным параметром является: пол, рост, вес. Управляющим воздействием является, диета и соотношение БЖУ. Механизмом будет являться программист и графический дизайнер, которые будут модернизировать автоматизированную систему расчета калорий. Родительская диаграмма автоматизированной системы расчета калорий приведена на рисунке 2.4.

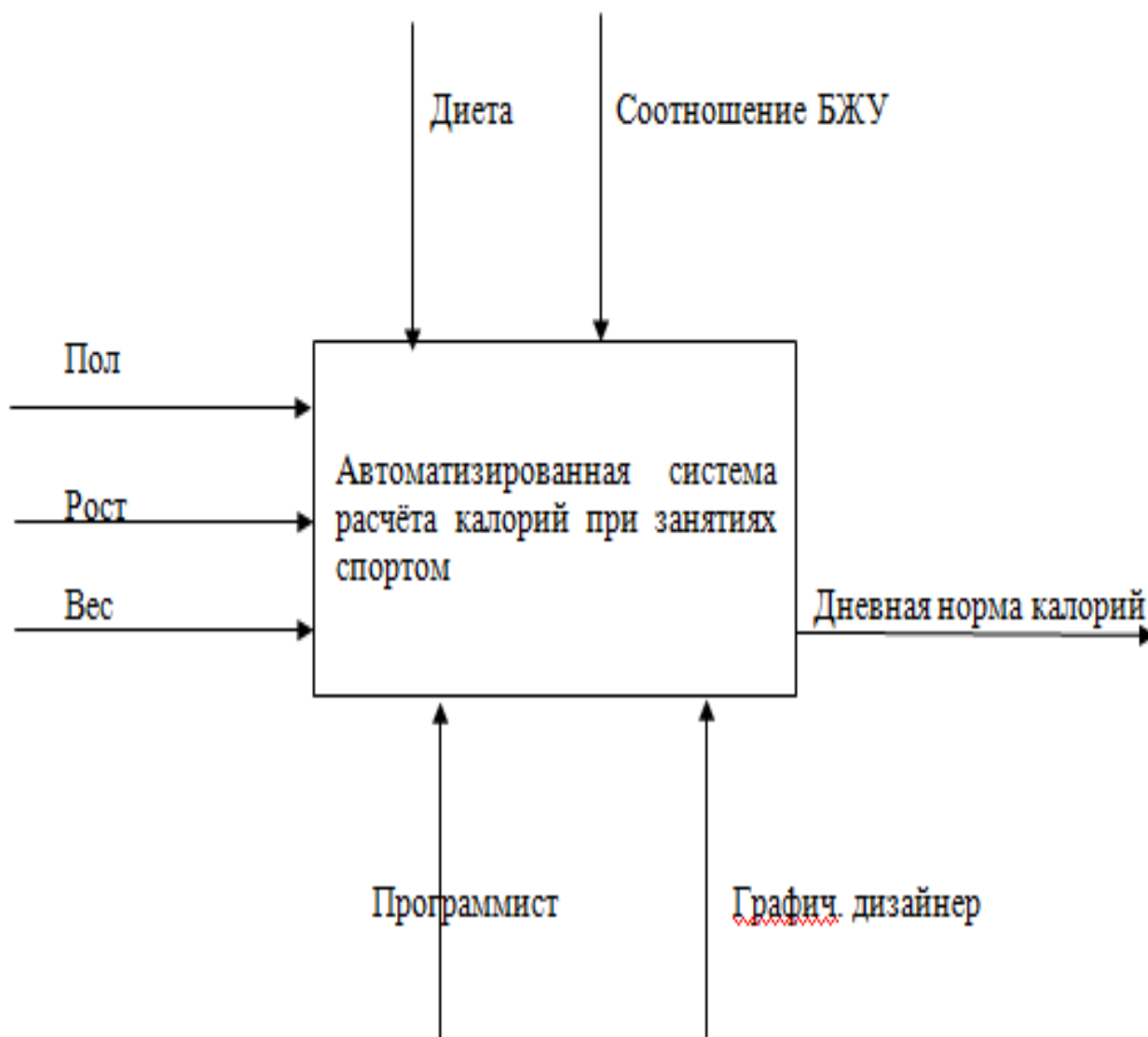


Рисунок 2.4 – SADT-диаграмма родительского уровня

Единственная функция, представленная на контекстной диаграмме верхнего уровня, может быть разложена на основные подфункции посредством создания дочерней диаграммы. В свою очередь, каждая из этих подфункций может быть разложена на составные части посредством создания дочерней диаграммы, более низкого уровня, на которой некоторые или все функции также могут быть разложены на составные части [23].

Каждая дочерняя диаграмма содержит дочерние блоки и стрелки, обеспечивающие дополнительную детализацию родительского блока. Дочерняя диаграмма, создаваемая при декомпозиции, охватывает ту же область, что и родительский блок, но описывает ее более подробно. Таким образом, дочерняя диаграмма как бы вложена в свой родительский блок. Чтобы более наглядно представить все процессы, протекающие в подсистеме управления сетью, нужно разделить весь процесс передачи данных на отдельные подпроцессы. Следующий

уровень детализации процесса, это A0 [6]. Процесс разработки системы расчета калорий можно декомпозировать на следующие блоки:

- анализ;
- проектирование;
- реконструкция;
- интеграция и тестирование;
- внедрение;
- сопровождение.

В блоке анализ происходит выявление недостатков в существующей системы, а также разрабатываются требования к модернизированной системе.

Блок проектирование должен описать техническое задание на систему, так же подготавливается проектная документация, сметная документация и техническая документация.

В блоке реконструкция, происходит модернизация структуры системы управления, а также составляется рабочая документация.

Блок интеграция и тестирование, предусматривает в себе тестирование и апробацию модернизированной системы управления, а также написание эксплуатационной документации.

Блок сопровождение подразумевает, сопроводительную документацию, а также сотрудника, который направлен в компанию, для помощи в пользовании системы управления.

На рисунке 2.5 представлена SADT-диаграмма первого уровня декомпозиции процесса разработки автоматизированной системы расчета калорий. Следующий уровень детализации процесса, это A2. Процесс проектирования подсистемы управления автоматизированной системой можно декомпозировать на следующие блоки:

- разработка бизнес-модели;
- разработка технической модели;
- моделирование;
- разработка технической документации;
- контроль.

В блоке разработка бизнес-модели изучается взаимосвязь между сотрудниками и отделами в целом, так же разрабатывается бизнес-модель[5].

Блок разработка технической модели содержит в себе разработку системных требований, а также инвентаризацию существующего оборудования.

В блоке моделирование, происходит разработка математической, а также разработка концептуальной модели.

В блоке разработка технической документации, происходит составление рабочей инструкции, проектной документации, сметной документации, а также составление технического задания на систему управления. На рисунке 2.6 представлена SADT-диаграмма второго уровня декомпозиции процесса разработки системы подсчета калорий.

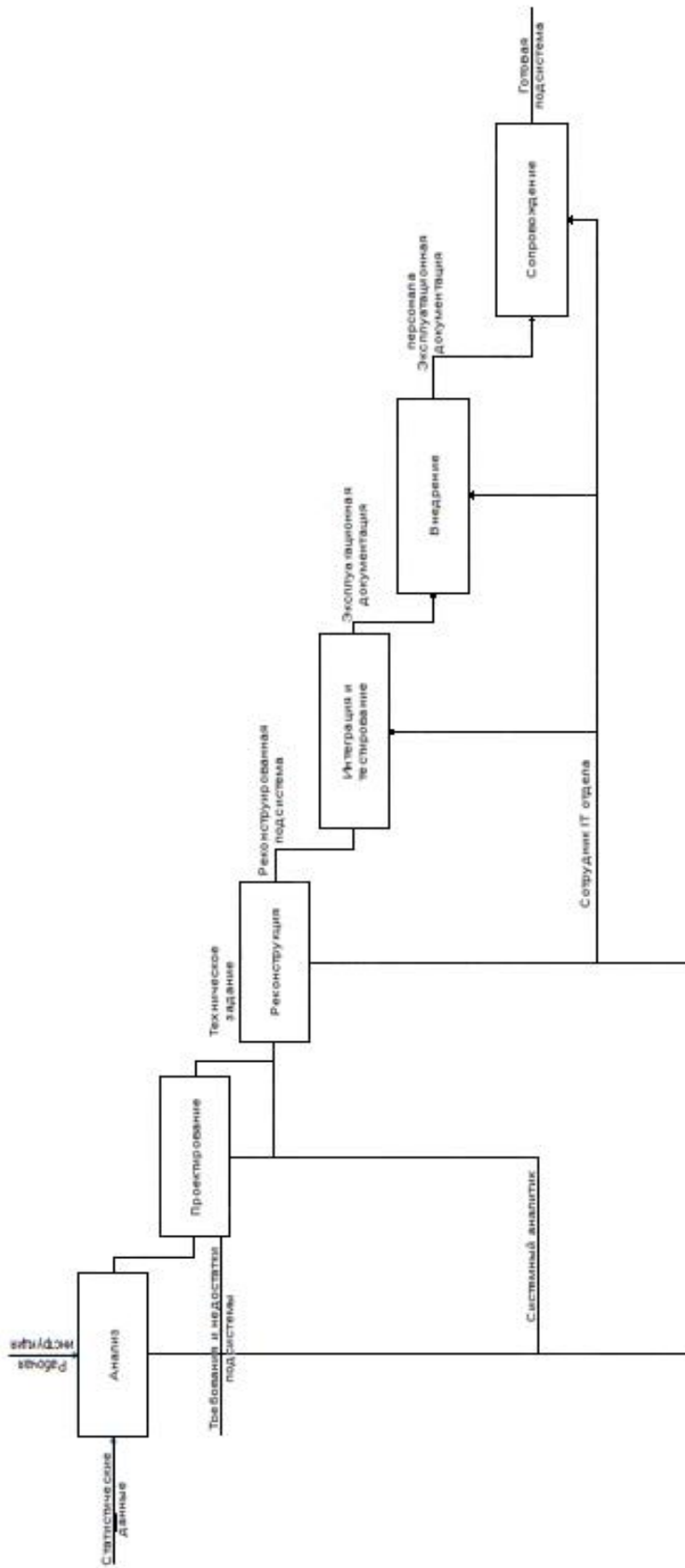


Рисунок 2.5 – SADT – диаграмма первого уровня декомпозиции процесса разработки автоматизированной системы подсчета калорий

На рисунке 2.6 представлена SADT-диаграмма второго уровня декомпозиции процесса разработки системы подсчета калорий.

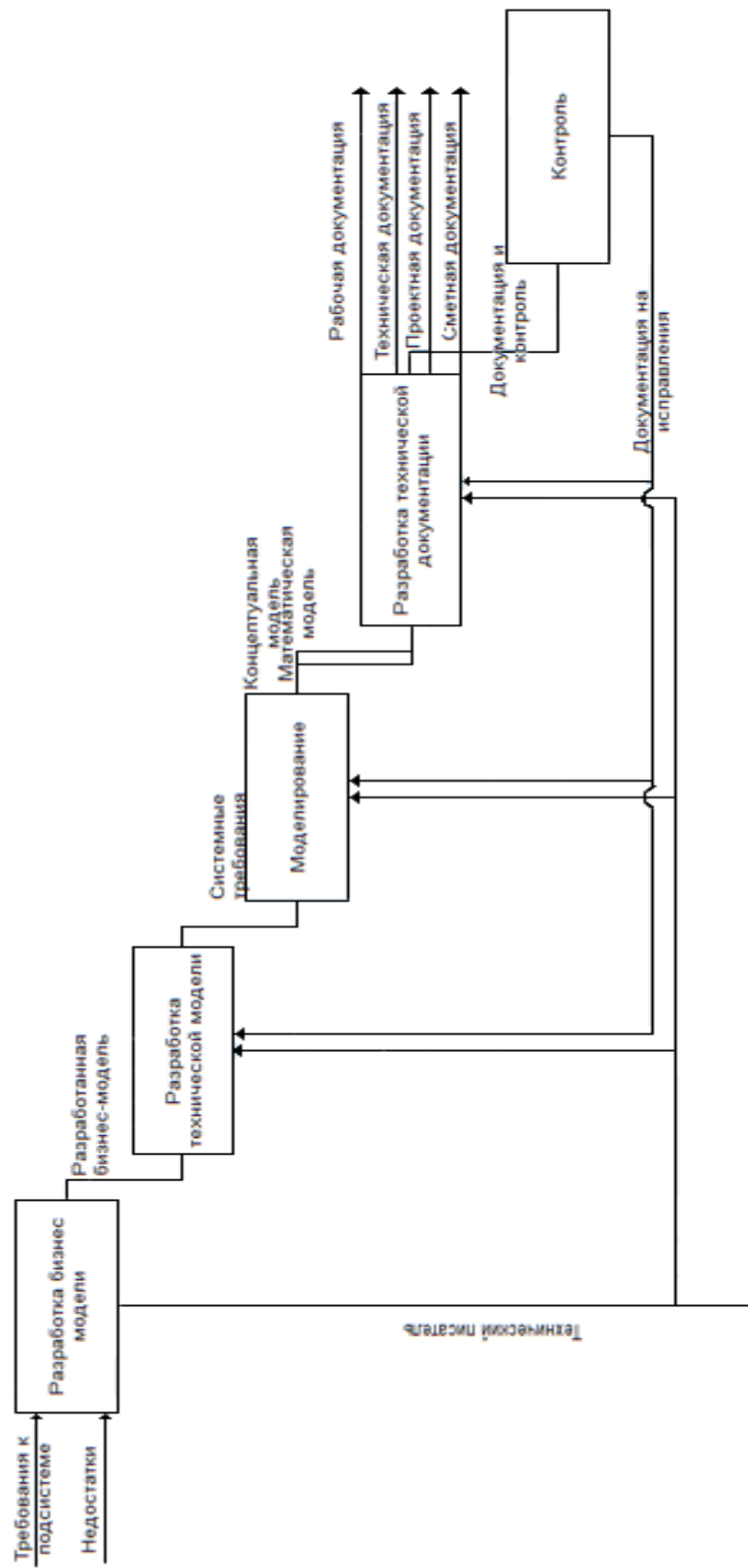


Рисунок 2.6 – SADT-диаграмма второго уровня декомпозиции процесса разработки системы

2.4 Процесс разработки автоматизированной системы расчета калорий

В настоящее время системы расчета калорий лидируют на рынке приложений. Главным достоинством данных приложений является простота в использовании и советы по питанию. Процесс создания автоматизированной системы представлен на рисунке. После выбора тематики системы, происходит выбор платформы на которой будет создана данная система [19].

В настоящее время существует огромное количество таких платформ. Наиболее популярными являются

– TheAppBuilder, продуктом могут пользоваться сотрудники, клиенты, его можно применять на мероприятиях и в рекламных средствах. Онлайн-инструменты подходят для обучения или автономной работы, можно настроить структуру приложения и наполнить ее контентом. Уникальная библиотека содержит большое количество приложений для самостоятельного оформления в стиле корпоративного бренда и другие функции. ПО может быть установлено на разных платформах;

– Mobile Roadie, конструктор поддерживает все медиаформаты, автоматически импортирует RSS, Twitter, ключевые слова из Google News, оснащен пользовательский чатом. Скачав бесплатно Mobile Roadie Connect, есть возможность предварительно посмотреть, как будет выглядеть конечное приложение в глазах пользователя. В Mobile Roadie доступен перенос контента прямо в приложении, на сайте или в блоге, можно менять вид приложения, задействовать его на всех платформах, пользоваться маркетинговыми инструментами по окончании запуска;

– AppMakr, Особенность платформы в том, что она не подразумевает программирование. На сегодня – крупнейшая для разработки в мире. Здесь можно создавать несколько приложений и обновлять их неограниченное количество раз, доступны отправка push-уведомлений, добавление фотографий хорошего качества, текущих обновлений, музыкальных файлов и видео. Информационная панель позволяет следить за созданными приложениями [19];

Так же можно построить систему и на более простой платформе, такой как Delphi, с использованием графического редактора Paint. На рисунке 2.7 представлена схема создания приложения.]. Поэтому первый скриншот должен быть максимально информативным и наиболее привлекательным. Остальные скриншоты показывают различные функциональные особенности приложения. Если у вашего приложения есть версия под планшеты, то нужно отправлять отдельные скриншоты для семи- и десятидюймовых экранов (тем самым вы докажете, что ваше приложение оптимизировано под планшеты). Хорошее решение — делать исходник скриншота максимально большим (например, десять дюймов) и при надобности делать более мелкие копии скриншотов для маленьких девайсов. Хорошая статья с множеством информации, но изображения недоступны.



Рисунок 2.7 – Схема создания приложения

Блок «Проектирование дизайна» включает в себя

- разработка сценариев использования;
- проектирование основных экранов;
- разработка дизайна элементов.

Блок «Проектирование архитектуры» включает в себя:

- разработка концепции ведения данных;
- разработка интеграционных схем взаимодействия приложения с другими системами;
- выбор оптимальной технологии для разработки.

Сам процесс разработки включает в себя:

- разработки функциональной части приложения;
- разработка разметки для отображения элементов приложения;
- встраивание графических элементов в приложение;

Блок «Тестирование и портирование» можно разделить на следующие составляющие:

тестирование приложения в соответствии со сценариями использования на различных устройствах с различными разрешениями экрана;
перенос программного кода с одной мобильной платформы на другую.

Публикация на рынке предполагает:

- размещение приложения в магазине приложений;
- исправление недочетов.

Для того, чтобы опубликовать приложение в Google Play, нужен аккаунт разработчика. Это особый тип аккаунта, который позволяет выкладывать приложение в Google Play. Создать его можно с помощью стандартного аккаунта Google. Необходимая часть процесса — внесение разовой оплаты за соглашение разработчика в размере 25\$. После оплаты нужно будет заполнить данные для аккаунта разработчика и завершить регистрацию.

Основные положения из Соглашения Google Play о распространении программных продуктов, о которых надо знать:

- вы полностью отвечаете за ваш продукт и поставляемый в нём контент;
- вы обязуетесь отвечать на вопросы пользователей в течении трёх рабочих дней и на «срочные вопросы согласно определению Google» в течении 24 часов;
- обязуетесь сохранять конфиденциальность и безопасность пользовательских данных;
- вы не пытаетесь обманывать, причинять какой-либо вред или вводить в заблуждение пользователя и компанию Google;
- вы не распространяете запрещённый контент. Все Продукты, распространяемые через Google Play, должны соответствовать Правилам программы для разработчиков;
- вы разрешаете Google возвращать покупателю полную стоимость Продукта или транзакции внутри приложения от вашего имени, если покупатель запрашивает возврат средств в любой момент после покупки [11]. Удаление продукта не освобождает вас от ответственности перед какого-либо рода выплатами;

– в целом, Google снимает с себя любую ответственность, связанную с вашим продуктом.

К маркетинговым материалам существуют следующие требования:

– требования стор. Эти требования монументальны и редко подвержены изменениям, к ним есть четкие описания;

– требования, которые возникают из задач проекта: что более актуально для ЦА этого приложения, какой маркетинг у проекта и т.д.

Иногда важно, как это видит клиент: некоторые клиенты готовы использовать простые скриншоты и несложные тексты, другие заказчики постоянно меняют своё мнение о скриншотах/текстах, и с этим нужно работать.

Для срочных релизов или проверки MVP допускается минимум для РМ а сделать маркетинговые материалы, соответствующие требованиям магазина. В других проектах необходимо сделать так, чтобы маркетинговые материалы были максимальным вкладом в успех проекта.

Начинать подготовку маркетинговых материалов стоит с текстов.

Требования у Google Play к тексту следующие:

– название приложения: не более 30 символов;

– короткое описание: не более 80 символов;

– короткое описание: не более 80 символов;

– полное описание не более 4000 символов.

Основное отличие краткого описания от полного в том, что полное доступно на десктопе, а короткое создаётся для мобильных устройств. В целом, оформление приложения в сторсах (App Store Optimization, или ASO)- целое искусство, на которое выделяется отдельный образованный человек, и в двух словах об этом не рассказать.

Текст, как и любой другой маркетинговый материал, нужно согласовывать с клиентом. Происходит это так: перед встречей РМ делает различные варианты материалов и в ходе встречи обсуждает с клиентом Количество скриншотов

Максимум скриншотов, доступных для загрузки к одному приложению -восемь штук. Минимум -два. Сколько скриншотов загружать - вопрос открытый. С одной стороны, нам нужно наглядно и с выгодной стороны показать функциональные особенности приложения для пользователя. С другой стороны, нужно сформировать у пользователя стремление загрузить приложение и посмотреть, что же там есть ещё, чего не было на скриншотах. Поэтому, прежде чем делать максимальное количество скриншотов, нужно подумать об их необходимости. Для создания скриншотов прямиком с устройства существует приложение Clean Status Bar. Оно очистит статус бар от мусора: сделает батарею полной, выставит 12:00 на часах и по желанию отобразит иконки 3G и WiFi.

Требования гайдлайнов:

– формат JPEG или 24-битный PNG (без альфа-канала);

– не менее 320 пикселей;

– не более 3840 пикселей;

– соотношение сторон не должно превышать 2:1.

Основная цель скриншотов — дать пользователю сходу понять, о чём приложение [16]

3 Проектная часть

3.1 Разработка математической модели

Математическое моделирование – это средство изучения реального объекта, процесса или системы путем их замены математической моделью, более удобной для экспериментального исследования с помощью ЭВМ.

Математическая модель является приближенным представлением реальных объектов, процессов или систем, выраженным в математических терминах и сохраняющим существенные черты оригинала. Математические модели в количественной форме, с помощью логико-математических конструкций, описывают основные свойства объекта, процесса или системы, его параметры, внутренние и внешние связи. Построение математической модели заключается в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат.

Обычно их оказывается настолько много, что ввести в модель всю их совокупность не удастся. При построении математической модели перед исследованием возникает задача выявить и исключить из рассмотрения факторы, несущественно влияющие на конечный результат (математическая модель обычно включает значительно меньшее число факторов, чем в реальной действительности). На основе данных эксперимента выдвигаются гипотезы о связи между величинами, выражающими конечный результат, и факторами, введенными в математическую модель. Такая связь зачастую выражается системами дифференциальных уравнений в частных производных (например, в задачах механики твердого тела, жидкости и газа, теории фильтрации, теплопроводности, теории электростатического и электродинамического полей).

Конечной целью этого этапа является формулирование математической задачи, решение которой с необходимой точностью выражает результаты, интересующие специалиста.

По принципам построения математические модели разделяют на:

- аналитические;
- имитационные.

В аналитических моделях процессы функционирования реальных объектов, процессов или систем записываются в виде явных функциональных зависимостей.

Аналитическая модель разделяется на типы в зависимости от математической проблемы:

- уравнения (алгебраические, трансцендентные, дифференциальные, интегральные);
- аппроксимационные задачи (интерполяция, экстраполяция, численное интегрирование и дифференцирование);

- задачи оптимизации;
- стохастические проблемы.

Однако по мере усложнения объекта моделирования построение аналитической модели превращается в трудноразрешимую проблему. Тогда исследователь вынужден использовать имитационное моделирование.

В имитационном моделировании функционирование объектов, процессов или систем описывается набором алгоритмов. Алгоритмы имитируют реальные элементарные явления, составляющие процесс или систему с сохранением их логической структуры и последовательности протекания во времени. Имитационное моделирование позволяет по исходным данным получить сведения о состояниях процесса или системы в определенные моменты времени, однако прогнозирование поведения объектов, процессов или систем здесь затруднительно [17]. Можно сказать, что имитационные модели — это проводимые на ЭВМ вычислительные эксперименты с математическими моделями, имитирующими поведение реальных объектов, процессов или систем.

В зависимости от характера исследуемых реальных процессов и систем математические модели могут быть:

- детерминированные;
- стохастические.

В детерминированных моделях предполагается отсутствие всяких случайных воздействий, элементы модели (переменные, математические связи) достаточно точно установленные, поведение системы можно точно определить. При построении детерминированных моделей чаще всего используются алгебраические уравнения, интегральные уравнения, матричная алгебра.

Стохастическая модель учитывает случайный характер процессов в исследуемых объектах и системах, который описывается методами теории вероятности и математической статистики.

В данной работе рассматривается математическая модель системы расчета калорий. Для данной системы ключевыми параметрами являются вес, рост, пол. Для более точных расчетов используют коэффициент активности.

Коэффициент физической активности – это отношение среднесуточных затрат энергии человека к затратам энергии в состоянии покоя, так называемой величине основного обмена [2]. Он применяется для оценки достаточности движений при том или ином образе жизни.

Для расчета используются типичное для данного человека распределение времени суток по видам деятельности и существующие оценки затрат энергии на них, выраженные как коэффициент к величине основного обмена. Величина основного обмена зависит от физических данных человека, а коэффициент физической активности – от его образа жизни. Коэффициент физической активности может варьироваться от 1,4 при малоподвижном, сидячем образе жизни до 2,4 при тяжелом многочасовом физическом труде. Значения 1,2–1,3 встречаются, например, когда человек прикован к постели в силу болезни или возраста. Значения 2,5–4,5 и выше могут наблюдаться во время многодневных велопоходов и пеших походов по

труднопроходимой или горной местности; однако такие высокие значения не могут поддерживаться постоянно.

В данном курсовом проекте будет рассмотрена формула Миффлина-Сан Жеора $(10 \times \text{вес (кг)} + 6.25 \times \text{рост (см)} - 5 \times \text{возраст (г)} + 5) \times A$. Данная математическая модель является самой точной в своем роде. Большую точность придает коэффициент физической активности.

3.2 Разработка алгоритма работы системы

В данном разделе с помощью представленного алгоритма рассмотрим работу данной системы. Алгоритм работы системы представлен на рисунке 3.1. После начала работы системы, пользователь должен пройти стадию авторизации. Авторизация - предоставление определённому лицу или группе лиц прав на выполнение определённых действий; а также процесс проверки (подтверждения) данных прав при попытке выполнения этих действий. Часто можно услышать выражение, что какой-то человек «авторизован» для выполнения данной операции — это значит, что он имеет на неё право [6].

Авторизацию не следует путать с аутентификацией- процедурой проверки легальности пользователя или данных, например, проверки соответствия введённого пользователем пароля к учётной записи паролю в базе данных, или проверка цифровой подписи письма по ключу шифрования, или проверка контрольной суммы файла на соответствие заявленной автором этого файла. Авторизация же производит контроль доступа к различным ресурсам системы в процессе работы легальных пользователей после успешного прохождения ими аутентификации [4]. В информационных технологиях посредством авторизации устанавливаются права доступа к информационным ресурсам и системам обработки данных. Для этого применяются различные виды авторизации, которые можно поделить на три класса:

- дискреционное управление доступом;
- мандатное управление доступом;
- контроль доступом на основе ролей.

Далее пользователю необходимо внести свои физиологические данные такие как: рост, вес, возраст, пол. Введенные данные сохраняются в базу данных, для последующего использования самим пользователем. Данные пользователя находятся под защитой, никто другой кроме пользователя не имеет доступ к этой информации. Затем происходит подстановка введенных данных в математическую модель. Перед этим пользователь не только вносит свои данные, но и выбирает коэффициент физической активности, для точного расчета. После процедуры расчета, полученный результат выводится на экран.



Рисунок 3.1 – Алгоритм работы системы

3.3 Программная реализация модели

Данная автоматизированная система разработана на платформе Delphi 7.

Для наибольшей рентабельности, внешний вид системы должен удовлетворять следующие требования:

- удобство;
- простота в использовании;
- правильно подобранные цвета.

Delphi - интегрированная среда разработки компании Borland. Предназначена для разработки приложений на языке программирования, названном Object Pascal, который в 2003г. получил такое же название, как и среда, т. е. Delphi. Назначение Delphi - быстрая разработка приложений [14]. С ее помощью можно быстро и качественно создавать любые программы. Не секрет, что лучшим языком для изучения и освоения программирования является Паскаль, а лучшей в мире системой программирования для MS-DOS - Turbo Pascal. Delphi продолжает серию Паскаль-ориентированных средств программирования и является наиболее удобным инструментом для Windows-программирования [13].

Внешний вид среды программирования Delphi отличается от многих других из тех, что можно увидеть в Windows. Вместо одного окна на экране появляются пять. Количество, расположение, размер и вид окон может меняться программистом в зависимости от его текущих нужд, что значительно повышает производительность работы. Самыми необходимыми для работы являются следующие окна:

- главное окно (в нем находится меню команд, панели инструментов и палитра компонентов);
- окно формы;
- окно инспектора объектов;
- окно редактора кода.

Программирование в Delphi строится на тесном взаимодействии двух процессов: · процесса конструирования визуального интерфейса программы; · процесса написания кода. Между содержимым окон формы и кода существует неразрывная связь, которая строго отслеживается Delphi. Это означает, что размещение на форме компонента приводит к автоматическому изменению кода программы и наоборот - удаление тех или иных автоматически вставленных фрагментов кода может привести к удалению соответствующих компонентов. Помня об этом, программисты вначале конструируют форму, размещая на ней очередной компонент, а уже только после этого переходят, если это необходимо, к писанию фрагмента кода, обеспечивающего требуемое поведение компонента в работающей программе. Программисты проводят большую часть времени, переключаясь между окном формы и окном редактора кода (F12). Стартовая форма программы создается путем изменения значений свойств формы и добавления к форме необходимых компонентов из палитры компонентов. Палитра компонентов – это главное богатство Delphi. Она занимает правую часть главного окна и имеет закладки, обеспечивающие быстрый поиск

нужного компонент, как показано на рисунке 3.2. Под компонентом понимается некий функциональный элемент, содержащий определенные свойства и размещаемый программистом в окне формы. С помощью компонентов создается каркас программы, во всяком случае - ее видимые на экране внешние проявления: окна, текстовые поля, кнопки, списки выбора и т. д. Наиболее часто используемые компоненты размещены на вкладке Standard. Свойства формы определяют ее внешний вид: размер, положение на экране, текст заголовка, вид рамки. Для просмотра и изменения значений свойств формы и ее компонентов используется окно инспектора объектов. В верхней части окна инспектора Программирование - 01 14.02.2013 3 объектов указано имя объекта, значения свойств которого отображается в данный момент. В левой колонке вкладки Properties (Свойства) перечислены свойства объекта, а в правой - указаны их значения.

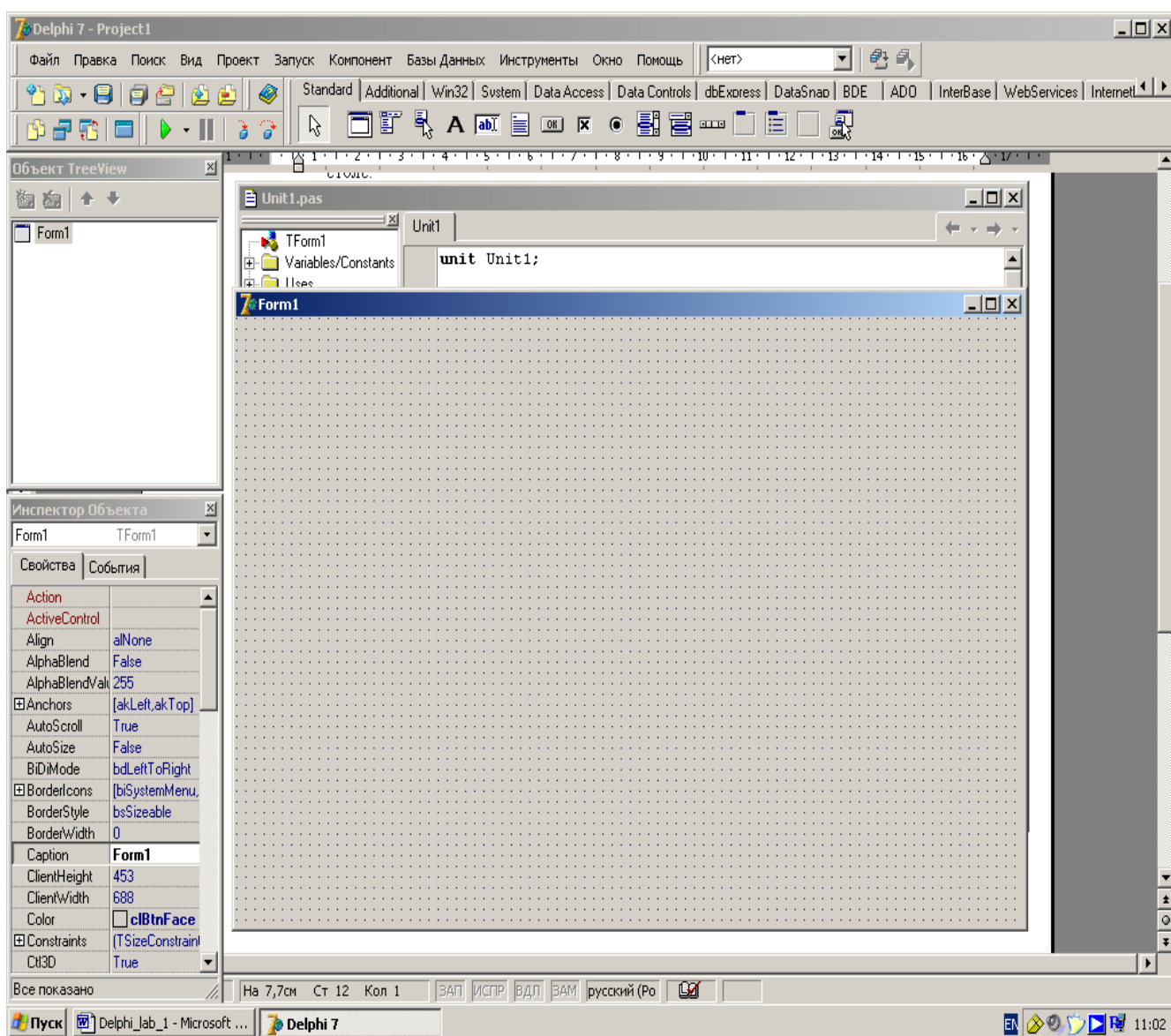


Рисунок 3.2 – Внешний вид программы Delphi 7

3.4 Описание базы данных

После того как пользователь ввел данные они попадают в специальную БД. Сначала вспомним что такое база данных и какие типы БД бывают.

База данных (БД) – это совокупность массивов и файлов данных, организованная по определённым правилам, предусматривающим стандартные принципы описания, хранения и обработки данных независимо от их вида.

База данных (БД) – совокупность организованной информации, относящейся к определённой предметной области, предназначенная для длительного хранения во внешней памяти компьютера и постоянного применения.

Для реализации БД для системы расчета калорий использую MS Access. MS Access – система управления базами данных, которая предназначена для создания и обслуживания баз данных, предоставления доступа к данным, а так же их обработки [17].

Система управления базами данных позволяет задавать типы данных, а также способы их хранения. Можно также задать критерии, т.е. условия, которые система управления базами данных будет использовать для обеспечения верности ввода данных.

MS Access предоставляет наибольшую свободу в задании типа данных таких как:

- текст;
- числовые данные;
- даты;
- время, денежные значения;
- рисунки;
- электронные таблицы.

Также можно задавать форматы хранения предоставления данных при выводе на экран или при печати.

База данных (БД) показывает организованную структуру, которая используется для хранения данных. Данными называют любые сведения о процессах, явлениях, действиях и т.д. [25]. В данных хранится информация о событиях, которые происходят в материальном мире, и, по сути, представляют собой зарегистрированные сигналы, возникшие в результате этих событий. Данные становятся информацией, когда пользователь осмыслит и обработает их, применив при этом адекватные методы для этих данных. Сегодня большинство Систем управления базами данных помещают в своих структурах данные и методы, т.е. программные коды, вследствие этого можно утверждать, что MS Access – это система управления базами данных, которая предлагает широкий диапазон средств с целью хранения информации, а также эффективного управления этой информацией. Интерфейс MS Access представлен на рисунке 3.3.

Обычно, для работы с текстовым файлом в Delphi достаточно использовать простые команды связи внешнего файла с файловой переменной и команды чтения

и записи. Для работы со специализированными файлами приходится использовать дополнительные библиотеки или компоненты. Для решения данной задачи, воспользуемся технологией ADO, а также соответствующими компонентами, позволяющими отобразить данные на пользовательской форме.

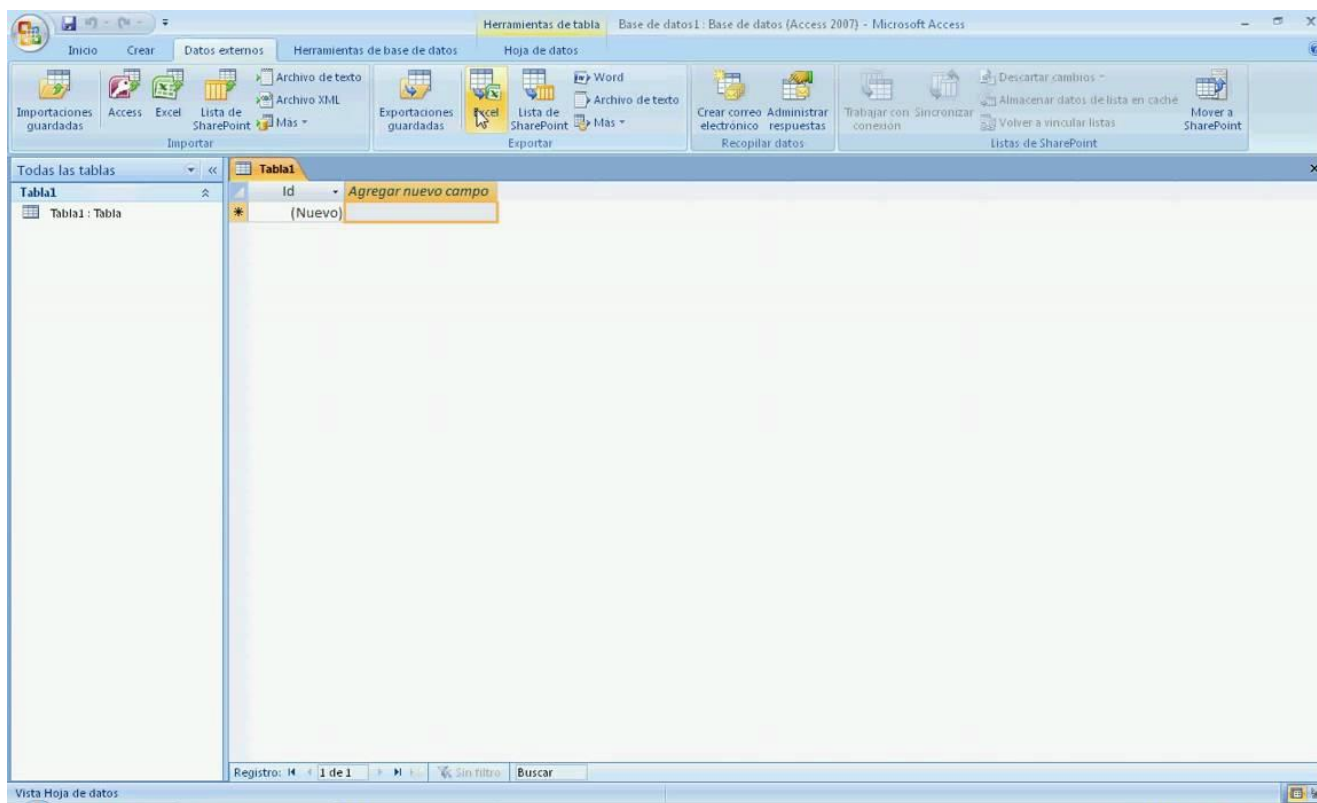


Рисунок 3.3 – Интерфейс MS Access

Обычно, для работы с текстовым файлом в Delphi достаточно использовать простые команды связи внешнего файла с файловой переменной и команды чтения и записи. Для работы со специализированными файлами приходится использовать дополнительные библиотеки или компоненты [27]. Для решения данной задачи, воспользуемся технологией ADO, а также соответствующими компонентами, позволяющими отобразить данные на пользовательской форме.

Чтобы организовать работу программы с БД, потребуется следующие компоненты:

- ADOConnection– используется для подключения к БД (закладка палитры ADO, в некоторых версиях dbGO);
- ADOTable– связывается с конкретной таблицей БД (закладка ADO);
- DataSource – компонент, используется как связка данных из таблиц, с отображающими и управляющими компонентами Delphi (закладка Data Access);
- DBGrid– таблица, позволяющая вывести содержимое таблицы БД на пользовательскую форму (закладка Data Controls);

– DBNavigator – кнопочная панель, способная управлять данными в привязанной к ней таблице (закладка Data Controls).

После того, как все компоненты установлены на форму, можно приступить к их настройке. Для решения нашей задачи никакого программного кода не потребуется. Только настройка свойств компонентов:

Свойство `ConnectionString` компонента `ADOConnection` удобно настраивается в специальных окнах. Открываем редактор свойства `ConnectionString` в инспекторе объектов кнопкой «...». В появившемся окне оставляем все настройки как они были по умолчанию и нажимаем кнопку «Build»

Получаем еще одно окно с несколькими закладками.

В первой закладке «Поставщик данных» выбираем в списке «Microsoft.Jet» и жмем «Далее».

Во второй закладке «Соединение» в поле «Выберите БД» жмем «...» и привычным образом выбираем нужный файл БД. Здесь стоит отметить, что при выборе адреса, будет указан полный путь, начиная от корневой директории. При таком указании директории, становится неудобно использование программы на другом компьютере, так как приходится создавать все директории, что и на компьютере, где была создана программа. Чтобы не сталкиваться с такой проблемой, удобней указать относительный путь. Если в этом поле указать только имя файла БД, то программа будет открывать ее из той же директории, где она находится, в какую бы директорию ее не разместили. Естественно, файл БД должен находиться в той же папке, куда вы сохраняете свой проект Delphi.

Нажимаем кнопку «ОК»

Снова видим предыдущее окно, но уже с заполненной строкой. Снова нажимаем «ОК». Все, настройка свойства `ConnectionString` завершена.

Свойство `LoginPrompt` компонента `ADOConnection` — это свойство логического типа определяет, будет ли при подключении к БД запрашиваться пароль. Пока никакие пароли не нужны, поэтому, чтобы оно не мешало при работе с программой, ставим ему значение `False`.

Свойство `Connected` компонента `ADOConnection` определяет, выполнено ли подключение в данный момент. Чтобы не подключаться к БД программно после запуска приложения, указываем `True`. Если после присвоения свойству значения `True`, Delphi не вывел никаких сообщений об ошибках, значит, все выполнено правильно. В случае ошибок, стоит проверить, правильно ли указано имя файла БД или «Поставщик данных».

Свойство `Connection` компонента `ADOTable`. Выбираем из списка созданный и настроенный компонент `ADOConnection`. Как альтернатива этому свойству у компонента `ADOTable` есть собственное свойство `ConnectionString`, которым точно так же можно настроить подключение прямо к БД. Но если планируется работать с несколькими таблицами, гораздо удобней настроить подключение один раз и далее для всех таблиц пользоваться им.

Свойство `TableName` компонента `ADOTable`. Выбираем из списка необходимую таблицу из БД.

Свойство Active компонента ADOTable. Свойство, определяющее режим работы компонента. Указываем значение True. Если сообщений об ошибках нет, все нормально. Если есть, проверьте предыдущие два свойства.

Свойство DataSet компонента DataSource. Из списка выбираем нужную таблицу, если их несколько. Обычно для удобства каждой таблице в БД соответствует своя пара ADOTable + DataSource.

На этом настройка невидимых компонентов, использующихся для работы с данными БД, завешена. После этого нужно настроить пользовательскую форму для вывода информации и предоставления возможностей управления ей. Свойство DataSource компонентов DBGrid и DBNavigator настраивается выбором из списка нужного компонента DataSource.

После всех этих операций получаем программу, которая будет подключаться к вашему файлу БД, выводить данные в простейшей табличной форме. Кнопочная панель позволит перемещаться по записям вперед, назад, перейти к последней или первой, добавлять новые записи, редактировать имеющиеся, а так же удалять не нужные записи.

Окно Delphi с перечисленными элементами представлено на рисунке 3.4.

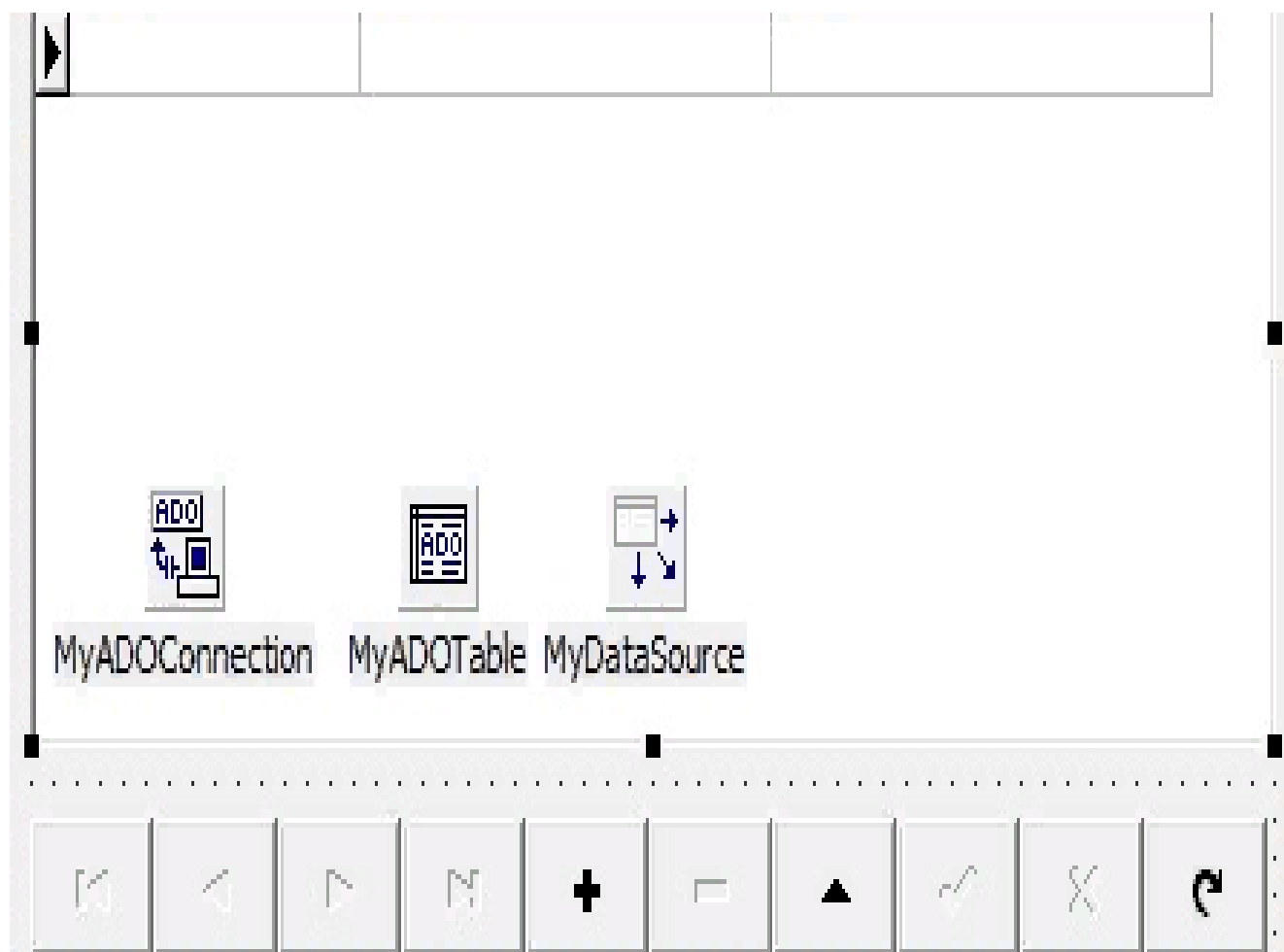


Рисунок 3.4 – Окно Delphi с перечисленными элементами

3.5 Создание информационной модели

Для создания информационной модели данной системы использую платформу Delphi и БД из MS Access. В БД должна храниться информация о пользователе рост, вес, возраст, пол и коэффициент активности, полученная база данных представлена на рисунке 3.5. После процесса авторизации пользователь вводит свои физиологические данные в БД, откуда они попадают в хранилище данных о пользователях, на единый сервер. Доступ к этому серверу имеется только программиста. Также при уменьшении веса, пользователь может изменять свои данные для изменения количества калорий [17].

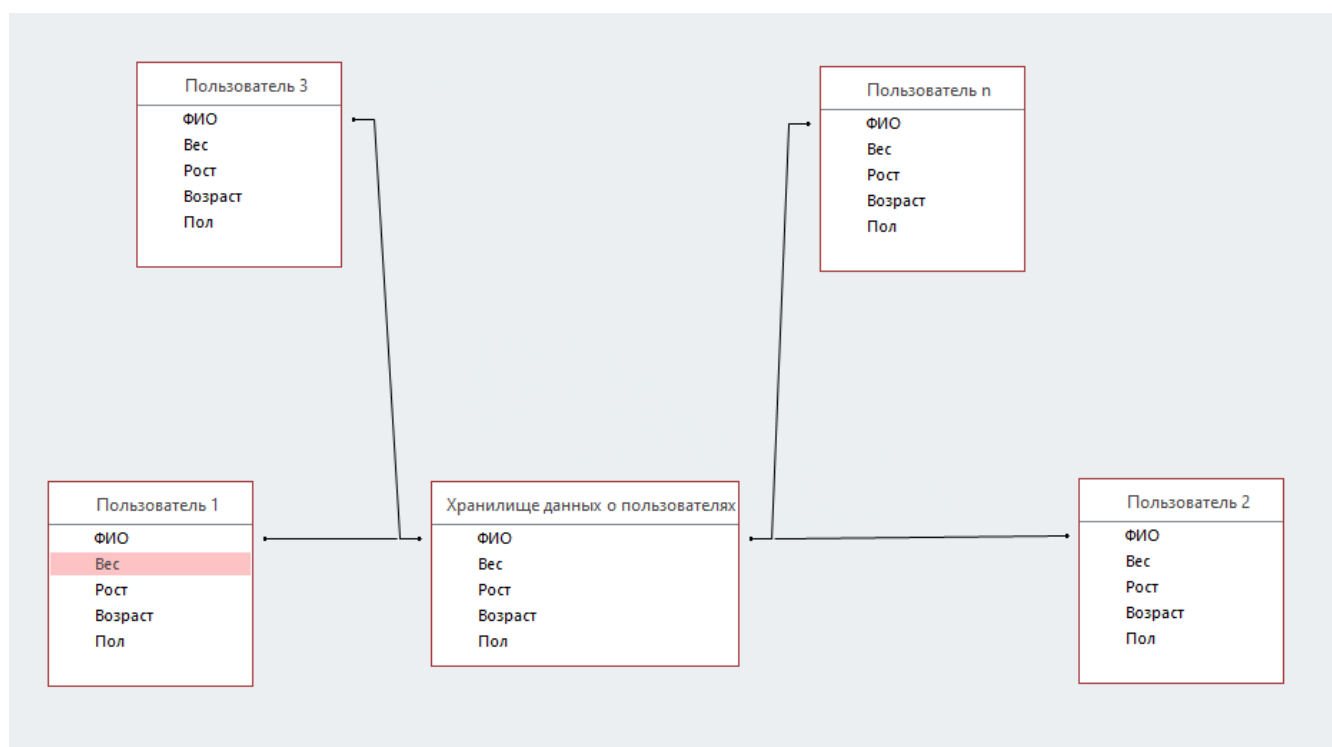


Рисунок 3.5 – Полученная база данных для системы расчета калорий

3.6 Программная реализация модели

Размещаю на Form нужные компоненты, а именно, кнопку Button, окна для ввода числовых значений Edit, надписи Label. Сначала расчет будет производиться по формуле Харриса-Бенедикта (см. таблица 1.1).

Вышеперечисленные элементы располагаю таким образом, чтобы элементы ввода были по левую сторону от кнопки расчета, а элементы вывода от правой. Такое расположение элементов является наиболее удобным, как визуально, так и функционально. Полученная Form представлена на рисунке 3.6



Рисунок 3.6 – Полученная Form

Т.к не указана физическая активность результаты не будут точны, поэтому модернизирую данную систему добавив коэффициент активности (см. таблицу 1.1). Результат представлен на рисунке 3.7.

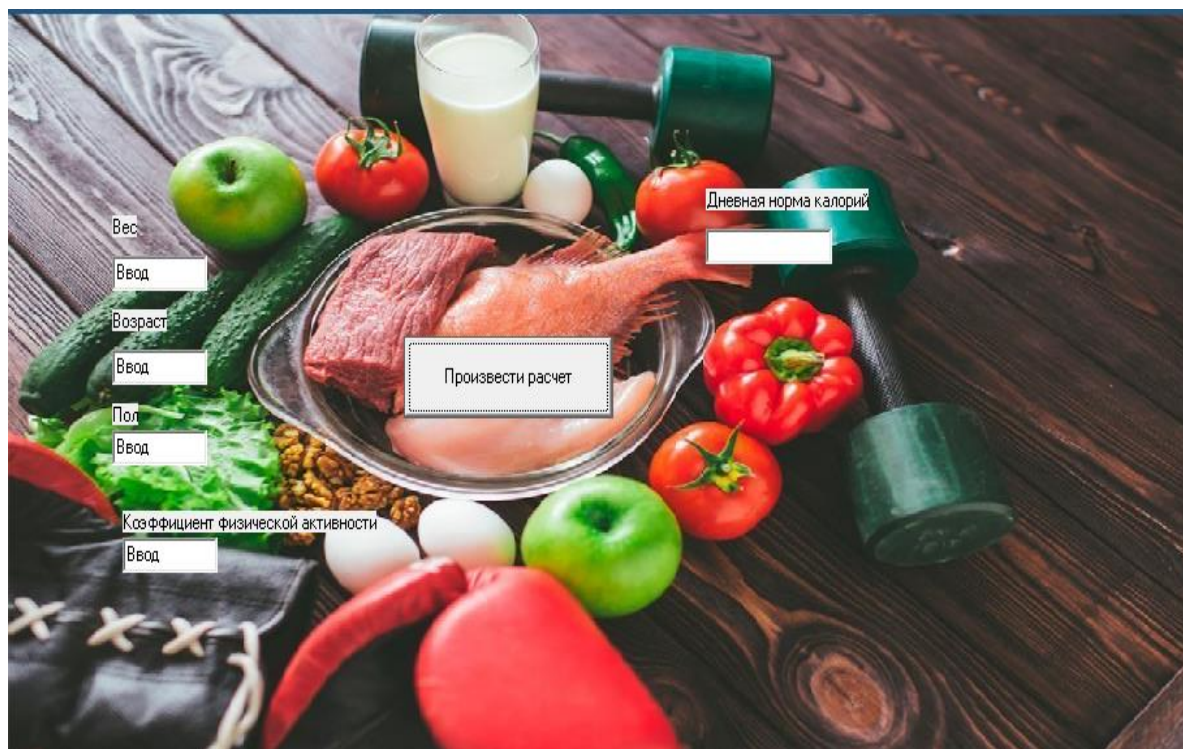


Рисунок 3.7 – Form после добавления коэффициента активности.

3.7 Экономическое обоснование

Так как средства вычислительной техники, на сегодняшний день, внедряются во многие сферы человеческой деятельности, при этом повышаются требования к качеству готовых изделий, встает вопрос определения экономических показателей и критериев эффективности разработки.

Разработанная автоматизированная система представляет собой совокупность аппаратно-программных средств, предназначенных для управления процессом доставки древесных отходов, с учетом логистической среды.

На этапах проектирования автоматизированной системы, кроме определения целей, требуется осуществить выбор критериев эффективности, которые дают возможность определить качественное функционирование разработанной автоматизированной системы.

Для разработанной системы целесообразно выбрать следующие критерии эффективности расчета калорий, чувствительных к системе управления:

- себестоимость программного продукта;
- срок окупаемости инвестиций.

Себестоимость программного продукта включает в себя совокупность определенных интеллектуальных и трудовых затрат, используемых при разработке программного средства, а также учитывает обязательное использование средств вычислительной техники.

Срок окупаемости инвестиций подразумевает собой время, необходимое, чтобы инвестиция обеспечила достаточные поступления денег для возмещения расходов.

Расчет себестоимости

Себестоимость программного продукта вычисляется по формуле.

$$C = M_{\text{вс}} + \text{Э} + Z_{\text{зп}}^{\text{о}} + Z_{\text{зп}}^{\text{д}} + Z_{\text{сн}} + \text{Н}, \quad (3.1)$$

где $M_{\text{вс}}$ – затраты на вспомогательные материалы, руб;

Э – затраты на электроэнергию на технологические цели, руб;

$Z_{\text{зп}}^{\text{о}}$ – основная зарплата разработчика, руб;

$Z_{\text{зп}}^{\text{д}}$ – дополнительная зарплата разработчика, руб;

$Z_{\text{сн}}$ – взнос на социальное страхование и обеспечение, руб;

Н – накладные расходы, руб.

Затраты на вспомогательные материалы представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Затраты на вспомогательные нужды

Наименование затрат	Количество, шт.	Сумма, руб.
Ноутбук	2	90000
Память USB FLASH DRIVE 4 Gb	1	450
Итого:		90450 ≈ 90500

Затраты на электроэнергию рассчитываются по формуле

$$\mathcal{E} = P \times C_3 \times T'_{\text{общ}} \times R_{\text{за.г}}, \quad (3.2)$$

где P – мощность электроэнергии, потребляемой компьютером, Кватт;

C_3 – стоимость одного киловатт-часа электроэнергии, руб;

$T'_{\text{общ}}$ – общие затраты труда на разработку программного продукта, час;

$R_{\text{за.г}}$ – коэффициент загрузки компьютера.

Под затратами на электроэнергию будем понимать расходы электроэнергии, потребляемые компьютером за время разработки программного средства.

Мощность электроэнергии (P), потребляемой компьютером зависит от его технических характеристик. Системный блок, монитор, дополнительные комплектующие приборы имеют разную мощность и загруженность работой. Компьютер достаточно высокой мощности расходует электроэнергию, равную 0,45 Кватт. Для разработки программного средства системы поддержки принятия решений по доставке древесных отходов понадобится два персональных компьютера для одновременной разработки как интерфейса для работы диспетчера, так и интерфейса для оператора. Поэтому мощность электроэнергии, используемой компьютером необходимо умножить на 2.

Стоимость одного киловатт-часа электроэнергии (C_3) на территории Оренбурга равна 2,99 рублей.

Подставив в формулу (3.2) числовые значения, вычислим затраты на электроэнергию

$$\mathcal{E} = (0,45 \times 2) \times 2,99 \times (90 \times 8) \times 0,6 \times 2 = 2325 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата разработчика рассчитывается по формуле

$$Z^{\circ}_{\text{зп}} = C_{\text{чтс}} \times T'_{\text{общ}}, \quad (3.3)$$

где $C_{\text{чтс}}$ – часовая тарифная ставка разработчика, руб/час;

$T'_{\text{общ}}$ – общие затраты труда на разработку программного продукта, час.

Так как для создания программного средства системы поддержки принятия решений по доставке древесных отходов с учетом логистической среды необходимо задействовать двух программистов, то часовая тарифная ставка рассчитывается для двух разработчиков.

Подставив в формулу (3.3) числовые значения вычислим основную заработную плату разработчиков

$$Z^{\circ}_{\text{зп}} = 170 \times 2 \times (90 \times 5) = 153000 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата разработчика составляет 10 % от основной заработной платы и рассчитывается по формуле

$$Z^{\text{д}}_{\text{зп}} = 0,1 \times Z^{\circ}_{\text{зп}} = 0,1 \times 153000 = 15300 \text{ руб.} \quad (3.4)$$

Взнос на социальные страхование и обеспечение определяются по формуле

$$Z_{\text{сн}} = (Z^{\circ}_{\text{зп}} + Z^{\text{д}}_{\text{зп}}) \times R_{\text{сн}}, \quad (3.5)$$

где $R_{\text{сн}}$ – коэффициент взноса на социальное страхование и обеспечение, $R_{\text{сн}} = 0,25$.

Подставив в формулу (3.5) числовые значения, вычислим отчисления на социальные нужды

$$Z_{\text{сн}} = (153000 + 15300) \times 0,25 = 42075 \approx 43000 \text{ руб.}$$

Накладные расходы рассчитываются в рублях по формуле

$$H = 0,1 \times (Z_{\text{зп}}^{\text{о}} + Z_{\text{зп}}^{\text{д}}). \quad (3.6)$$

Подставив числовые значения в формуле (3.6), получим

$$H = 0,1 \times (153000 + 15300) = 16830 \approx 17000 \text{ руб.}$$

Теперь, зная все числовые значения, можно рассчитать полную себестоимость разработанного программного продукта согласно формуле (3.1)

$$C = 9950 + 2325 + 153000 + 15300 + 43000 + 17000 = 230625 \text{ руб.}$$

В таблице 3.2 сведены результаты расчетов себестоимости программного продукта.

Таблица 3.2 – Калькуляция себестоимости программного продукта

Наименование статей расходов	Затраты, руб.
Вспомогательные материалы	9950
Основная зарплата	153000
Дополнительная зарплата	15300
Взнос на социальное страхование и обеспечение	43000
Затраты на электроэнергию	2325
Накладные расходы	17000
Полная себестоимость	230625

Расчет срока окупаемости

Срок окупаемости программного продукта рассчитывается по формуле

$$T_{\text{ок}} = N_{\text{го}} + \frac{C}{C_1 - C_2}, \quad (3.7)$$

где $N_{\text{го}}$ – число лет, предшествующих году окупаемости;

C – себестоимость программного продукта, руб;

C_1 – стоимость затрат при существующей технологии управления, руб;

C_2 – стоимость затрат при использовании программы, руб.

Стоимость затрат при существующей технологии управления рассчитаем по формуле

$$C_1 = N \times t_1 \times C_{\text{чтс}} \times K_{\text{доп}} \times K_{\text{сн}} - E_{\text{н}} \times K, \quad (3.8)$$

где N – среднее количество выполняемых операций;

t_1 – средняя трудоемкость выполнения операций до внедрения программы;

$C_{\text{чтс}}$ – часовая тарифная ставка диспетчера (оператора), $C_{\text{чтс}} = 60$ руб;

$K_{\text{доп}}$ – коэффициент отчислений на дополнительную зарплату, $K_{\text{доп}} = 0,1$;

$K_{\text{сн}}$ – коэффициент взноса на социальное страхование и обеспечения, $K_{\text{сн}} = 0,25$;

$E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент окупаемости капитальных вложений, $E_{\text{н}} = 0,39$;

K – дополнительные капитальные вложения, связанные с разработкой программного продукта.

Подставив в формулу (3.8) необходимые числовые значения, получим

$$C_1 = 4000 \times 8 \times (150 \times 2) \times 0,1 \times 0,25 - 0,39 \times 346885 = 104714 \approx 105000 \text{ руб.}$$

Стоимость затрат с использованием программы рассчитаем по формуле

$$C_2 = N \times t_2 \times C_{\text{чтс}} \times K_{\text{доп}} \times K_{\text{сн}} - E_{\text{н}} \times K, \quad (3.9)$$

где N – среднее количество выполняемых операций;

t_2 – средняя трудоемкость выполнения операций после внедрения программы;

$C_{\text{чтс}}$ – часовая тарифная ставка диспетчера (оператора), $C_{\text{чтс}} = 150$ руб;

$K_{\text{доп}}$ – коэффициент отчислений на дополнительную зарплату, $K_{\text{доп}} = 0,1$;

$K_{\text{сн}}$ – коэффициент взноса на социальное страхование и обеспечения, $K_{\text{сн}} = 0,25$;

$E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент окупаемости капитальных вложений, $E_{\text{н}} = 0,39$;

K – дополнительные капитальные вложения, связанные с разработкой программного продукта.

Подставив в формулу (2.9) необходимые числовые значения, получим

$$C_2 = 4000 \times 1 \times (150 \times 2) \times 0,1 \times 0,25 - 0,39 \times 230625 \approx -60000 \text{ руб.}$$

Подставив в формулу (3.7) посчитанные числовые значения, получим

$$T_{\text{ок}} = 0 + \frac{230625}{60000 + 60000} = 1,92 \text{ года или 24 месяца}$$

Расчет экономического эффекта от внедрения программного продукта

Экономический эффект от внедрения программного продукта рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{уг}} = N \times (t_1 - t_2) \times C_{\text{чтс}} \times K_{\text{доп}} \times K_{\text{сн}} - E_{\text{н}} \times K, \quad (3.10)$$

где N – среднее количество выполняемых операций;

t_1, t_2 – средняя трудоемкость выполнения операций до и после внедрения программы;

$C_{\text{чтс}}$ – часовая тарифная ставка диспетчера (оператора.), $C_{\text{чтс}} = 60$ руб;

$K_{\text{доп}}$ – коэффициент отчислений на дополнительную зарплату, $K_{\text{доп}} = 0,1$;

$K_{\text{сн}}$ – коэффициент взноса на социальное страхование и обеспечения, $K_{\text{сн}} = 0,25$;

$E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент окупаемости капитальных вложений, $E_{\text{н}} = 0,39$;

K – дополнительные капитальные вложения, связанные с разработкой программного продукта.

Используя ранее рассчитанные значения и подставив их в формулу (2.10), получим значение экономического эффекта

$$\mathcal{E}_{\text{уг}} = 4000 \times (8 - 1) \times (150 \times 2) \times 0,1 \times 0,25 - 0,39 \times 230625 = 120000 \text{ руб.}$$

Полученные экономические показатели проекта сведены в таблицу 3.6.

Таблица 3.6 – Экономические показатели проекта

Наименование показателя	Ед. изм.	Затраты
1	2	3
Основная заработная плата разработчика	рубли	153000
Дополнительная заработная плата разработчика	рубли	15300
Взнос на социальное страхование и обеспечение	рубли	43000
Накладные расходы	рубли	17000
Затраты на электроэнергию	рубли	2325
Вспомогательные материалы	рубли	9950
Полная себестоимость программного продукта	рубли	230625

Таким образом, рассчитав экономический эффект от внедрения программного продукта, и сравнивая с полной себестоимостью, можно сделать вывод, что экономический эффект практически полностью покрывает полную себестоимость программного продукта.

3.8 Безопасность жизнедеятельности

Общие требования по охране труда

К самостоятельной работе на персональном компьютере (далее – операторы) допускаются лица, прошедшие:

- предварительный медицинский осмотр. К непосредственной работе с персональным компьютером допускаются лица, не имеющие медицинских противопоказаний. Женщины со времени установления беременности и в период кормления ребенка грудью к выполнению всех видов работ, связанных с использованием персонального компьютера, не допускаются;

- первичный инструктаж на рабочем месте и имеющие I квалификационную группу по электробезопасности.

Опасными и вредными производственными факторами, которые могут воздействовать на работника при выполнении работ на персональном компьютере, являются:

а) физические:

- повышенные уровни электромагнитного излучения;
- повышенные уровни рентгеновского излучения;

- повышенные уровни ультрафиолетового излучения;
- повышенный уровень инфракрасного излучения;
- повышенный уровень статического электричества;
- повышенные уровни запыленности рабочей зоны;
- пониженная или повышенная влажность воздуха рабочей зоны;
- пониженная или повышенная влажность воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума;
- повышенный или пониженный уровень освещенности;
- повышенный уровень прямой блескости;
- повышенный уровень ослепленности;
- неравномерность распределения яркости в поле зрения;
- повышенная яркость светового изображения;
- повышенный уровень пульсации светового потока;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

б) химические:

- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны двуокси углерода, озона, аммиака, фенола, формальдегида и полифинилхлоридных бифенилов;

в) психофизиологические:

- напряжение зрения;
- напряжение внимания;
- интеллектуальные нагрузки;
- эмоциональные нагрузки;
- длительные статические нагрузки;
- монотонность труда;
- большой объем информации, обрабатываемый в единицу времени;
- нерациональная организация рабочего места;

г) биологические:

- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны микроорганизмов.

Все персональные компьютеры должны иметь гигиенический сертификат, включающий в том числе оценку визуальных параметров.

Площадь на одно рабочее место с персональным компьютером для взрослых пользователей должны составлять не менее 6 кв.м., а объем – не менее 20 куб.м.

По отношению к световым проемам рабочие места с персональным компьютером должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева.

Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от

переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии от 600 до 700 мм, но не ближе 500 мм, с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

В помещениях с персональным компьютером ежедневно должна проводиться влажная уборка.

Помещения с персональным компьютером должны быть оснащены аптечкой первой помощи и углекислотными огнетушителями.

Высота рабочего стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах от 680 до 800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной не менее 500 мм, глубиной на уровне колен не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног не менее 650 мм.

Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах 150 мм и по углу наклона опорной поверхности до 20 градусов. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Продолжительность работы с персональным компьютером без регламентируемых перерывов не должна превышать 2 часов.

Во время регламентированных перерывов с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, утомления зрительного анализатора, устранения влияния гиподинамии и гипокинезии, предотвращения развития утомления целесообразно выполнять комплексы специальных упражнений.

С целью уменьшения отрицательного влияния монотонности целесообразно применять чередование операций осмысленного ввода текста и числовых данных (изменение содержания работ), чередование редактирования текстов и ввода данных.

В случае возникновения у работающих с персональным компьютером зрительного дискомфорта и других неблагоприятных субъективных ощущений, несмотря на соблюдение санитарно-гигиенических, экономических требований, режимов труда и отдыха следует применять индивидуальный подход в ограничении времени работ с персональным компьютером коррекцию длительности перерывов для отдыха или проводить смену деятельности на другую, не связанную с использованием персонального компьютера.

Требования по охране труда перед началом работы

Перед началом работы оператор обязан:

- вымыть лицо и руки с мылом;
- осмотреть и привести в порядок рабочее место;

– отрегулировать освещенность на рабочем месте, убедиться в достаточной освещенности, отсутствии отражений на экране, отсутствии встречного светового потока;

– проверить правильность подключения оборудования к электросети;
– проверить правильность установки стола, стула, положения оборудования, угла наклона экрана, положения клавиатуры и (при необходимости) произвести регулировку рабочего стола и кресла, а также расположение элементов компьютера в целях исключения неудобных поз, длительных напряжений в соответствии с требованиями эргономики.

При включении компьютера оператор обязан соблюдать следующую последовательность включения оборудования:

- включить блок питания;
- включить периферийные устройства (принтер, монитор, сканер и др.);
- включить системный блок.

Оператору запрещается приступать к работе при:

- обнаружении неисправности оборудования;
- отсутствии защитного заземления устройств ПЭВМ.

Для уменьшения воздействия вредных факторов рекомендуется:

– подготовить рабочее место так, чтобы исключить неудобные позы и длительные напряжения;

– исключить блики на экране;

– не пользоваться люминесцентными лампами, если замечено их мигание;

– центр изображения дисплея должен находиться на высоте от 0,7 до 1,2 м от уровня пола.

Осмотреть рабочее место и убрать посторонние предметы.

Требования по охране труда во время работы

Оператор во время работы обязан:

– выполнять только ту работу, которая ему была поручена, и по которой он проинструктирован;

– содержать в порядке и чистоте рабочее место;

– держать открытыми все вентиляционные отверстия устройств;

– внешнее устройство «мышь» применять только при наличии специального коврика;

– при необходимости прекращения работы на некоторое время корректно закрыть все активные задачи;

– отключать питание только в том случае, если оператор во время перерыва в работе на компьютере вынужден находиться в непосредственной близости от видеотерминала (менее 2 метров), в противном случае питание разрешается не отключать;

- выполнять санитарные нормы и соблюдать режимы работы и отдыха;
- соблюдать правила эксплуатации вычислительной техники в соответствии с инструкциями по эксплуатации;
- при работе с текстовой информацией выбрать наиболее физиологичный режим представления черных символов на белом фоне;
- соблюдать установленные режимом рабочего времени регламентированные перерывы в работе и выполнять в физкультпаузах и физкультминутках рекомендованные упражнения для глаз, шеи, рук, туловища, ног;
- соблюдать расстояния от глаз до экрана в пределах от 60 до 80 см.

Оператору во время работы запрещается:

- касаться одновременно экрана монитора и клавиатуры;
- прикасаться к задней панели системного блока при включенном питании;
- переключение разъемов интерфейсных кабелей периферийных устройств при включенном питании;
- загромождать верхние панели устройств бумагами и посторонними предметами;
- допускать захламленность рабочего места бумагой в целях недопущения накопления органической пыли;
- производить отключение питания во время выполнения активной задачи;
- допускать попадание влаги на поверхность системного блока, монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисковод, принтера и др. устройств;
- производить самостоятельное вскрытие и ремонт оборудования;
- превышать количество обрабатываемых символов, равное 30 тыс. за 4 часа работы.

Одним из многочисленных режимов работы является такой: 40-45 минут работы на компьютере и 15-20 минут перерыв.

При постоянной работе экран должен находиться в центре поля обзора, документы располагать слева на столе или на пюпитре в одной плоскости с экраном.

Требования по охране труда по окончании работы

По окончании работы оператор обязан соблюдать следующую последовательность выключения вычислительной техники:

- произвести закрытие всех активных задач;
- выключить питание всех периферийных устройств;
- отключить блок питания;

По окончании работ оператор обязан осмотреть и привести в порядок рабочее место и вымыть с мылом руки и лицо.

Требования по охране труда в аварийных ситуациях

Оператор обязан:

– во всех случаях обнаружения обрывов проводов питания, неисправности заземления и других повреждений электрооборудования, появления запаха гари немедленно отключить питание и сообщить об аварийной ситуации непосредственному руководителю;

– при обнаружении человека, попавшего под напряжение, немедленно освободить его от действия тока путем отключения электропитания и до прибытия врача оказать потерпевшему первую медицинскую помощь;

– при любых случаях сбоя в работе технического оборудования или программного обеспечения немедленно вызвать технического представителя инженерно-технической службы эксплуатации вычислительной техники;

– в случае появления рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем руководителю работ и обратиться к врачу;

– при возгорании оборудования отключить питание и принять меры к тушению очага пожара при помощи углекислотного или порошкового огнетушителя, вызвать пожарную команду и сообщить о происшествии.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы выявлены и устранены недостатки автоматизированной системы расчета калорий при занятиях спортом.

В разработке теоретической части выпускной квалификационной работы был проведен анализ существующих автоматизированных систем расчета калорий приведена теория выбора математической модели из существующих.

В практической части произведено моделирование процесса разработки автоматизированной системы расчета калорий при занятиях спортом, разработана структурная схема и алгоритм работы автоматизированной системы.

Реализация предложенного проекта по модернизации автоматизированной системы расчета калорий позволит повысить эффективность сбора данных о пользователе, сократить время расчета калорий, удобный интерфейс повысит рентабельность данной системы.

По результатам работы опубликована статья на конференции:

Биштаков, М. Д. Анализ подсистем управления расчетом калорий при занятиях спортом [Электронный ресурс] / М. Д. Биштаков, А. Л. Коннов // Компьютерная интеграция и ИПИИ-технологии: сб. материалов IX Всерос. конф., с междунар. участием - Оренбург : ОГУ, 2019 - С. 136-139.

Список использованных источников

- 1 Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: Учебное пособие / А.Ю. Ощепков. – СПб.: Лань, 2013. – С.208.
- 2 Малафеев, С.И. Основы автоматики и системы автоматического управления: Учебник для студентов высших учебных заведений / С.И. Малафеев, А.А. Малафеева. – М.: ИЦ Академия, 2010. –С.384.
- 3 Сонкин, В.Л. Системы числового программного управления / В.Л.Сонкин, Г.М. Мартинов. – М.: Логос, 2005. – С.296.
- 4 Суэмацу, Е. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство / Е. Суэмацу. – М.: Додэка XXI, 2008. – 256 с.
- 5 Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами / В.Г. Харазов. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2013. – С.550.
- 6 Ким, Д.П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы / Д.П. Ким. - М.: Физматлит, 2010. – С.312
- 7 Антамошин, А.Н. Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами / А.Н. Антамошин, О.В. Близнова, А.В. Бобов, Большак. – М.: РиС, 2016. – 160 с.
- 8 Амблер, Т. Основы информационных и телекоммуникационных технологий. Часть 5. Системы управления базами данных. Учебное пособие / Т. Амблер. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 112 с
- 9 Фленов М.Е.: Библия Delphi/ Фленом М.Е.- Москва, 2011г.- С. 880.
- 10 Глушаков С.В., Клевцов А.Л. Программирование в среде Delphi 7.0/. 2003г. С. 528
- 11 Барановский А.С.: Диетология. Руководство / А. Барановский. - Москва: Высшая школа, 2013. – С. 854.
- 12 Вендров А.М.: CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем/ А.М. Вендров – Санкт-Петербург, 2003. - 16 с.
- 13 Марка Д.А.: Методология структурного анализа и проектирования SADT / Д.А. Марка, К. Макгоуэн- Метатехнология, 1993.
- 14 Бобровский С.А.: Delphi 7. Учебный курс / Бобровский, Сергей. – Санкт-Петербург, 2015. - 736 с.
- 15 Гурвич, М. М.:Диетология для всех / М.М. Гурвич 2017. – С. 160.
- 16 Власов, К.П. Теория автоматического управления. Основные положения. Примеры расчета: Учебное пособие / К.П. Власов. — Харьков: Гуман. Центр, 2013. - 544 с.
- 17 Ким, Д.П. Теория автоматического управления. учебник и практикум для академического бакалавриата / Д.П. Ким. – Люберцы: Юрайт, 2016. – С. 276.

18 Красота и медицина [Электронный ресурс]: Ожирение -причины сиптомы диагностика и лечение- Режим доступа https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevaniya_endocrinology/obesity

19 Android [Электронный ресурс] Введение в разработку под Android/ Магда Ю.В.- Режим доступа: <https://webdelphi.ru/2013/08/vvedenie-v-razrabotku-pod-android-instrumenty-razrabotchika/>- 14.08.2013г.

20 Мусина К.Р. Автоматизация процессов сопровождения программных продуктов на базе передовых стандартов // Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам XVI междунар. науч.-практ. конф. — № 6(16). — М., Изд. «МЦНО», 2018. — С. 20-24.

21 Елманова, Н. Инструменты для разработчиков приложений с базами данных / Наталия Елманова // КомпьютерПресс, 2005 С. 150-151

22 Файловый архив для студентов [Электронный ресурс]. – Интернет-учебник, 2015 – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/1977826/page:12/> - 10.12.19

23 Колташев, А.А. Технология разработки и сопровождения мобильного программного обеспечения спутников связи / А.А. Колташев // Известия вузов. Приборостроение, 2004. – С. 24-27

24 Информзащита. Сервисный центр [Электронный ресурс]. – сайт компании https://itsoc.ru/service/outsourcing/technical_maintenance/ - 13.11.19

25 Форум программистов и сисадминов Киберфорум [Электронный ресурс]. – Интернет-форум <http://www.cyberforum.ru/> - 19.12.19

26 Биштаков, М. Д. Анализ подсистем управления расчетом калорий при занятиях спортом [Электронный ресурс] / М. Д. Биштаков, А. Л. Коннов // Компьютерная интеграция и ИПИИ-технологии: сб. материалов IX Всерос. конф., с междунар. участием - Оренбург : ОГУ, 2019 - С. 136-139.

27 Володин, В.Я. LTspice: компьютерное моделирование электронных схем / В.Я. Володин. - СПб.: ВHV, 2010. – С. 350.

28 Рыбакова, О.В. Информационные системы и технологии в экономике / О.В. Рыбакова. - М.: Финансы и статистика, 2006. – С. 316-317.