

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

ООП/ОПОП Разработка программно-информационных систем

Отделение школы (НОЦ) ОИТ

### **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

Тема работы
Разработка мобильного приложения для мониторинга уровня спортивной активности человека.

УДК 004.415.2:796

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К91	Ермолаев Святослав Александрович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Марухина Ольга Владимировна	К.Т.Н.		

### **КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али оглы	Доктор экономических наук, профессор		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД ШБИП	Мезенцева Ирина Леонидовна			

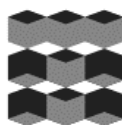
### **ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП/ОПОП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Чердынцев Евгений Сергеевич	К.Т.Н		

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ООП

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
<b>УК(У)-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<b>УК(У)-2</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>УК(У)-3</b>	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
<b>УК(У)-4</b>	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
<b>УК(У)-5</b>	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
<b>УК(У)-6</b>	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
<b>УК(У)-7</b>	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
<b>УК(У)-8</b>	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
<b>ОПК(У)-1</b>	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
<b>ОПК(У)-2</b>	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
<b>ОПК(У)-3</b>	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<b>ОПК(У)-4</b>	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
<b>ОПК(У)-5</b>	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
<b>ОПК(У)-6</b>	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
<b>ОПК(У)-7</b>	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой
<b>ОПК(У)-8</b>	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
<b>ПК(У)-1</b>	Владение навыками разработки требований и проектирования

Код компетенции	Наименование компетенции
	программного обеспечения
<b>ПК(У)-2</b>	Владение навыками разработки документов и стратегии тестирования программного обеспечения
<b>ПК(У)-3</b>	Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
<b>ПК(У)-4</b>	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных
<b>ПК(У)-5</b>	Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия  
Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП/ОПОП  
\_\_\_\_\_ Чердынцев Е.С.  
(Подпись) (Дата) (ФИО)

### ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
8K91	Ермолаев Святослав Александрович

Тема работы:

Разработка мобильного приложения для мониторинга уровня спортивной активности человека.	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	12.04.2023, 102-28/с

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--	--

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p><b>Исходные данные к работе</b> (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</p>	<p>Объектом исследования является мобильное приложение для определения уровня спортивной активности человека, повышения его спортивной мотивации с возможностью анализа результатов тренировок и рекомендаций по построению тренировочного процесса.</p>
---	--

<b>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке</b> (аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)	1. Актуальность и цель работы. 2. Анализ критериев 3. Обзор аналогов 4. Разработка требований 5. Структура базы данных 6. Мобильное приложение 7. Экономическая часть 8. Социальная ответственность 9. Заключение
<b>Перечень графического материала</b> (с точным указанием обязательных чертежей)	1. Презентация в формате *.pptx

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**  
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Гасанов Магеррам Али оглы
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна

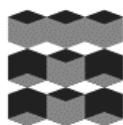
<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Марухина Ольга Владимировна	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K91	Ермолаев Святослав Александрович		



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки – 09.03.04 «Программная инженерия»  
Уровень образования – Бакалавриат

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**  
**выполнения выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
8K91	Ермолаев Святослав Александрович

Тема работы:

Разработка мобильного приложения для мониторинга уровня спортивной активности человека.
---

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
05.03.2023	Проектирование мобильного приложения	20
20.04.2023	Разработка решения и реализация	30
05.05.2023	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	25
15.05.2023	Социальная ответственность	25

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Марухина Ольга Владимировна	к.т.н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП/ОПОП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Чердынцев Евгений Сергеевич	к.т.н.		

**Обучающийся**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K91	Ермолаев Святослав Александрович		

## **Реферат**

Данная выпускная квалификационная работа состоит из 96 страниц, 18 рисунков, 19 таблиц, 24 источников и 1 приложения.

Ключевые слова: мобильное приложение, Android, спорт, здоровье, тренировки, спортивная активность, Kotlin.

Объектом исследования является мобильное приложения для определения уровня спортивной активности человека, повышения его спортивной мотивации с возможностью анализа результатов тренировок и рекомендаций по построению тренировочного процесса.

Предметом исследования является проектирование и разработка мобильного приложения для мониторинга уровня спортивной активности человека.

Целью данной выпускной квалификационной работы является проектирование и разработка мобильного приложения для мониторинга уровня спортивной активности человека, являющегося российским аналогом.

В ходе работы был проводился анализ критериев конечного пользователя к мобильному приложению для спорта, обзор аналогов и построение требований к мобильному приложению. Также проектировалось спортивное мобильное приложение и структура базы данных. Помимо этого, был подобран и обоснован стек технологий и было реализовано мобильное приложение.

В результате исследования было спроектировано и разработано мобильное приложение для мониторинга уровня спортивной активности человека.

Область применения: спортивная деятельность, российское спортивное сообщество.

В будущем планируется публикация приложения в доступные в России магазины для Android, поиск спонсоров для рекламы, обновления для улучшения функционала и адаптация под iOS.

### **Список обозначений и сокращений**

Аккаунт (от англ. Account) – учетная запись пользователя в том или ином сервисе.

Android – основанная на Linux операционная система для мобильных устройств.

Android SDK – это набор инструментов, позволяющих осуществлять разработку приложений для платформы Android.

APK – файл пакета приложения для Android.

Логин – имя пользователя, которое необходимо указать для доступа к веб сайту, программе или сервису.

Ресурсы – это статические данные (например, текст, изображения, описание пользовательского интерфейса), являющиеся частью приложения.

БД (база данных) – совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами средств моделирования данных.

Firebase – это облачная база данных, которая позволяет пользователям хранить и получать сохраненную информацию, а также имеет удобные средства и методы взаимодействия с ней.

Маркетплейс (от англ. marketplace) – это онлайн-платформа для продажи и покупки товаров и услуг через интернет.



## Оглавление

Список обозначений и сокращений.....	8
Введение.....	11
1. Исследование области спортивных мобильных приложений.....	13
1.1 Понятие спортивного мобильного приложения.....	13
1.2 Анализ критериев конечного пользователя к спортивному мобильному приложению.....	13
1.3 Анализ спортивных мобильных приложений .....	15
1.3.1 Аналогии .....	15
1.3.2 Strava.....	15
1.3.3 TrainingPeaks.....	16
1.3.4 Leap: Бег, GPS трекер.....	17
1.3.5 Adidas Running.....	18
1.3.6 Nike Run Club.....	19
1.3.7 RunKeeper.....	20
1.3.8 Сравнение приложений .....	21
1.4 Вывод по главе .....	23
2. Проектирование спортивного мобильного приложения .....	25
2.1 Описание приложения .....	25
2.2 Разработка требований к мобильному приложению .....	26
2.2.1 Составление требований.....	26
2.2.2 Модули мобильного приложения .....	27
2.2.3 Карта пользовательских историй.....	28
2.3 Проектирование вариантов использования .....	29
2.3.1 Диаграмма вариантов использования .....	29
2.3.2 Варианты использования.....	30
3. Программная реализация.....	34
3.1 Выбор и обоснование стека технологий .....	34
3.1.1 Android .....	34
3.1.2 iOS.....	34
3.1.3 Сравнение.....	35
3.2 Работа с геолокацией .....	35
3.3 Мобильное приложение.....	40
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение .....	44
4.1 Введение.....	46
4.2 Потенциальные потребители результатов исследования.....	46
4.3 Анализ конкурентных технических решений .....	46
4.4 SWOT-анализ.....	48
4.5 Планирование работ по научно-техническому исследованию .....	50
4.5.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	51
4.5.2 Определение трудоемкости выполнения работ.....	51
4.5.3 Разработка графика проведения научного исследования.....	52

4.6	Бюджет научно-технического исследования (НТИ) .....	55
4.6.1	Расчёт материальных затрат НТИ .....	55
4.6.2	Расчёт затрат на специальное оборудование для научных работ .....	55
4.6.3	Основная заработная плата исполнителей .....	55
4.6.4	Расчёт дополнительной заработной платы .....	58
4.6.5	Отчисления во внебюджетные фонды .....	59
4.6.6	Накладные расходы .....	60
4.6.7	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта .....	60
4.7	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования .....	61
4.8	Вывод по главе .....	63
5.	Социальная ответственность .....	64
5.1	Введение .....	66
5.2	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения .....	66
5.3	Производственная безопасность при разработке проектного решения .....	67
5.4	Анализ опасных и вредных производственных факторов .....	68
5.4.1	Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения .....	68
5.4.2	Повышенный уровень шума .....	69
5.4.3	Нагрузка на зрительный аппарат .....	70
5.4.4	Монотонный режим работы .....	71
5.4.5	Опасные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов .....	72
5.5	Экологическая безопасность при разработке проектного решения .....	72
5.6	Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения .....	73
5.7	Вывод по главе .....	74
	Заключение .....	76
	Список использованных источников .....	77
	Приложения .....	80
	Приложение 1 Программный код .....	81

## **Введение**

Спортивные тренировки стали частью повседневной жизни огромного количества людей. По статистике Евростата, в 2019 году занимались спортом, поддерживали себя в форме или участвовали в физических мероприятиях не реже одного раза в неделю количество людей во многих странах от 25,8% до 84,2%, помимо четырёх стран [1]. Данная статистика собрана о людях, старше 15 лет. Самыми спортивными из этих стран являются Норвегия, Дания, Швеция и Исландия. Только в России на конец 2022 года регулярно тренировались более 67 млн человек (около 46%) [2]. Всё это говорит лишь о том, что в наши дни занятие спортом, фитнесом или физкультурой – нормальное и естественное явление, а для кого-то – даже потребность.

Существует очевидная взаимосвязь между здоровьем и спортом, а значит, регулярное посещение спортзала или выполнение упражнений в домашних или уличных условиях является обязательным фактором хорошего самочувствия. Именно по этой причине спорт имеет такую популярность во многих странах.

В современном мире у многих людей занятие спортом неразрывно связано с использованием карманных или наручных гаджетов – смартфонов и фитнес-браслетов. На сегодняшний день существует огромное количество различных приложений для занятия спортом (фитнес, бег и другие виды спорта), доступных в магазинах Google Play и App Store, но некоторые из них стали недоступными в России. Популярные приложения, ушедшие с российского рынка: Strava, Nike Run Club, RunKeeper, MapMyRun. Также существует большое количество приложений, в которых функционал значительно ограничен, если не оплачивать ежемесячную подписку. Несмотря на это, мобильные приложения для занятий спортом имеют большое количество преимуществ. Например, спортивные приложения могут составить для человека план тренировок, мониторить процесс занятий и его

результативность, а также следить за состоянием организма и его функций в процессе занятий спортом.

Поскольку большинство мобильных приложений разработаны зарубежными компаниями, всегда есть вероятность, что они перестанут быть доступными для россиян в ближайшее время точно так же, как перестали быть доступными и другие приложения. Именно поэтому в настоящее время актуальность и необходимость импортозамещения в стране растёт всё больше и больше.

Цель ВКР – разработка мобильного приложения для мониторинга уровня спортивной активности человека, являющегося российским аналогом.

Область применения: спортивная деятельность, российское спортивное сообщество.

## **1. Исследование области спортивных мобильных приложений**

### **1.1 Понятие спортивного мобильного приложения**

Спортивное мобильное приложение – это фитнес-ассистент, который позволяет создать эффект постоянной вовлечённости человека в процесс тренировок.

Спортивные мобильные приложения условно делятся на два вида – специализированные и комплексные. К специализированным относятся узкопрофильные виртуальные ассистенты, контролирующие сердечную деятельность во время ходьбы, велосипедных прогулок, бега. Но при этом они не позволяют мониторить показатели при занятии иными видами спорта. К комплексным же относят мобильные приложения, предусматривающие возможность выбора пользователем отдельных программ и комплексов упражнений из представленного перечня.

Сходство между обоими видами заключается в том, что в них предусмотрены создание планов тренировок, контроль физических показателей и фиксация результативности. Нет никаких ограничений для функционала таких приложений. Их частые фиксируемыми параметры: изменение веса пользователя, рост силы и выносливости, контроль результатов [3].

Почти каждое спортивное приложение имеет свою серверную часть, которая осуществляет обработку и хранение данных, таких как логины, пароли, данные о физической активности, личная информация и показатели.

### **1.2 Анализ критериев конечного пользователя к спортивному мобильному приложению**

Для того, чтобы получилось спроектировать и реализовать действительно полезное для людей спортивное мобильное приложение, необходимо понимание критериев, по которым пользователи выбирают то или иное приложение. Ниже указаны основные такие критерии.

- Измерение преодолённого расстояния. Пользователи должны

при помощи интерфейса приложения фиксировать начало и конец их тренировки, во время которой запускается таймер и при помощи доступа к местоположению считается пройденное расстояние.

- Мониторинг изменения физических показателей во время тренировки. При помощи беспроводной технологии Bluetooth приложение соединяется с фитнес-браслетом или умными часами, которые передают ему физические показатели человека. Например, частоту пульса и потраченные калории.

- Разнообразие программ тренировок. Поскольку тренировка может быть проведена как в домашних условиях, так и на улице, приложению необходим запас различных тренировочных программ, если оно позиционируется как комплексное.

- Разнообразие способов тренировок. Рассматривая преодоление расстояния спортсменом не в домашних условиях, нужно учитывать способ его передвижения. Например, это может быть передвижение пешком, бегом или на велосипеде.

- Ведение статистики своих результатов. При желании пользователя такого приложения видеть прогресс своих тренировок, существует фиксирование результатов пользователей и запоминание различных амплитудных значений. Помимо этого, при помощи встроенной карты можно будет отслеживать своё передвижение.

- Способствование регулярным тренировкам. Если на первом этапе не напоминать пользователю о предстоящих тренировках, у него может нарушиться регулярность их выполнения, которая полезна адаптацией сердечно-сосудистой системы и улучшением работы сердца. Такие напоминания осуществляются системой уведомлений для телефона или умных часов.

- Доступность в России. Важно понимать, что без доступа к приложению на территории Российской Федерации невозможно пользоваться теми, где задействовано передвижение через передачу

местоположения. Даже если скачать и открыть приложение при помощи VPN-сервиса, местоположение будет изменено на конкретную точку другой страны, в связи с чем записать своё передвижение не получится.

Зная критерии, можно выделить несколько спортивных мобильных приложений, способных удовлетворить критериям пользователей.

### **1.3 Анализ спортивных мобильных приложений**

#### **1.3.1 Аналоги**

Проанализировав 30 мобильных приложений, доступных в Google Play Market и Apple App Store, были отобраны наиболее подходящие по большей части критериев мобильные приложения, предназначенные для ведения спортивной активности. В них не вошли приложения, предназначенные только для домашней тренировки, так как они являются специализированными. Примеры невошедших приложений: «Muscle & Motion», «Бодибилдинг – силовые тренировки», «Пресс за 30 дней».

Из анализируемых мобильных приложений было выбрано 6, наиболее подходящих по критериям, которые следует сравнить: «Strava», «TrainingPeaks», «Leap: Бег, GPS трекер», «Adidas Running», «Nike Run Club», «RunKeeper». Ниже представлены выбранные спортивные приложения.

#### **1.3.2 Strava**

Strava - сервис для отслеживания активности спортсменов с помощью мобильных устройств. Сервис включает в себя приложения для мобильных устройств (рисунок 1), интернет-сайт, базу данных сохранённых тренировок, API для доступа к ним и другие подсистемы. Strava также позиционируется как социальная сеть для спортсменов, где они могут сравнивать свои результаты, ставить цели, общаться и т. д. С 12 марта 2022 года сервис приостановил работу своих сервисов в России и Беларуси [4].

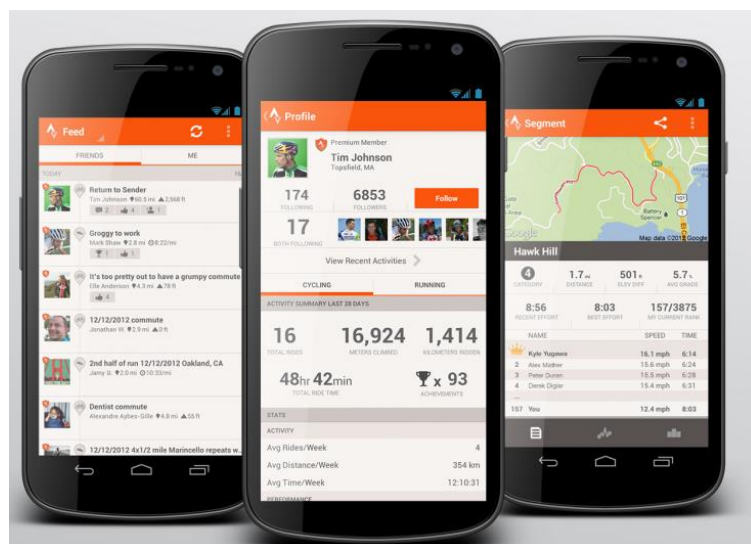
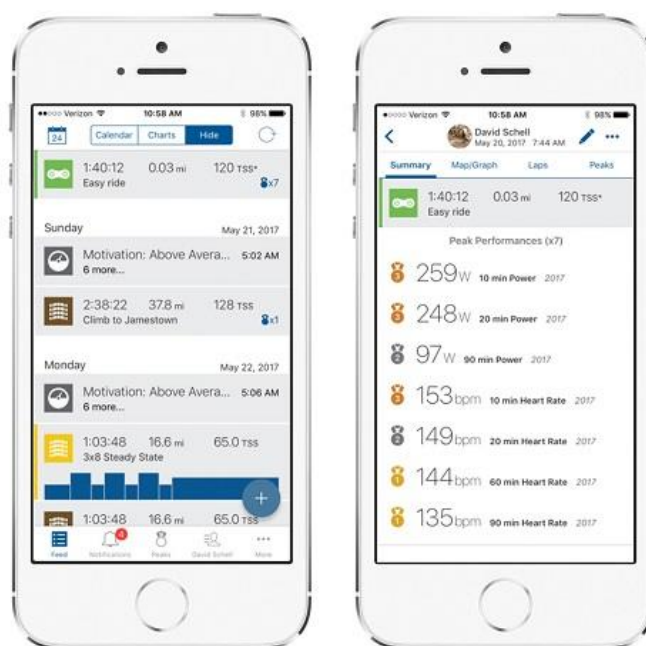


Рисунок 1 – Интерфейс мобильного приложения Strava

### 1.3.3 TrainingPeaks

TrainingPeaks — это мобильная онлайн-платформа (рисунок 2) с установленным программным обеспечением, которое поможет вам подготовиться к соревнованиям. Платформа станет полезной как начинающему велогонщику, ищущему план тренировок, так и человеку, который занимается под руководством тренера, и даже тем, кто хочет составить программу и проанализировать свою собственную тренировку [5]. Система предоставляет расширенный журнал тренировок для бегунов, триатлетов, пловцов, велосипедистов, гребцов и атлетов зимних циклических видов спорта [6].





*Рисунок 2 – Интерфейс мобильного приложения TrainingPeaks*

### **1.3.4 Leap: Бег, GPS трекер**

Leap: Бег, GPS трекер – мобильное приложение для бега (рисунок 3), ориентированное на тех, кто делает первые шаги в беге, и на желающих похудеть. Алгоритмы приложения на основании данных о вашем росте и весе предложат программу для постепенного освоения бега и сжигания калорий. В основе программ чередование шага и бега, о котором сообщает голосовой помощник. Приложение записывает данные по забегам и маршруты в реальном времени по GPS и помогает улучшить результаты с помощью подробного анализа и графиков. Учитываются все ключевые показатели: дистанция, время, скорость, сожжённые калории, набор высоты [7].

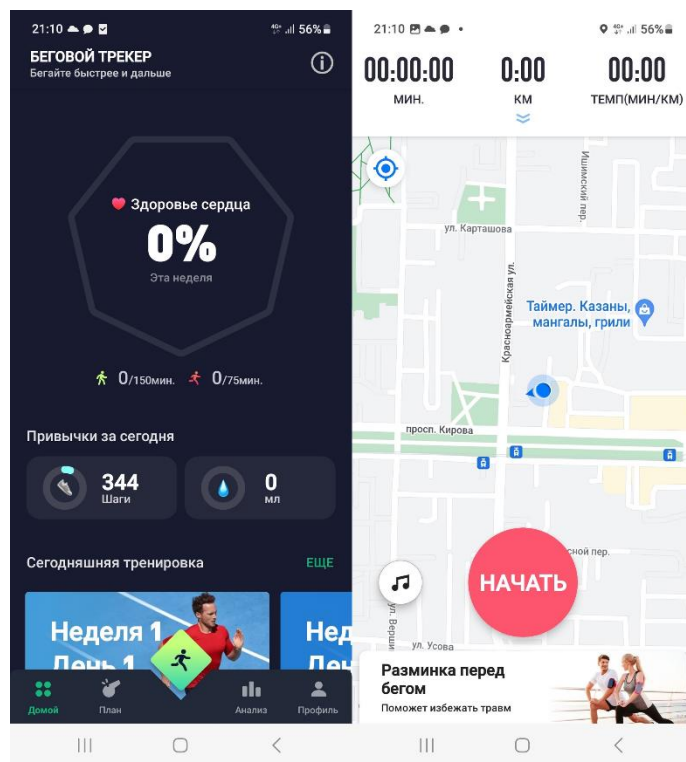
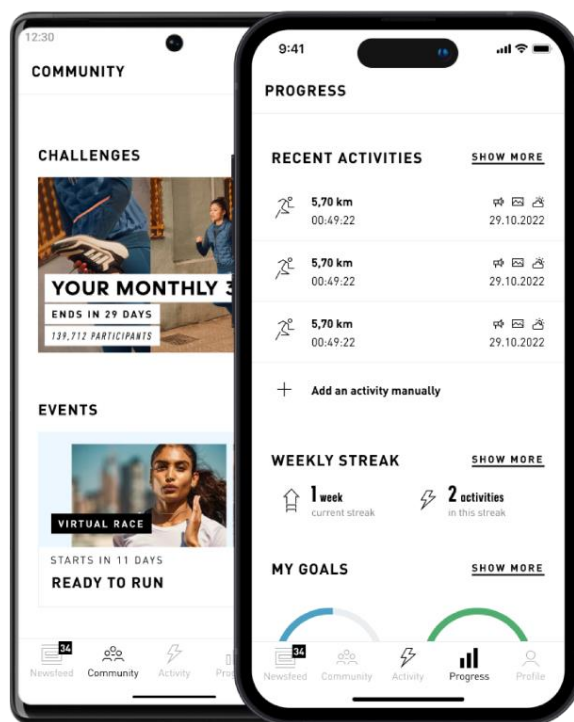


Рисунок 3 – Интерфейс мобильного приложения Lear

### 1.3.5 Adidas Running

Adidas Running – приложение для бега (рисунок 4), отображающее все упражнения и пробежки, которые выполнил пользователь, с картой и изображениями, также описывающее каждое из них с указанием общего количества миль, длины и среднего темпа. В приложении есть возможность углубляться в каждую пробежку, нажимая на свою активность и просматривая дополнительную статистику, графики и диаграммы [8].



*Рисунок 4 – Интерфейс мобильного приложения Adidas Running*

### 1.3.6 Nike Run Club

Nike Run Club – удобное приложение для всех любителей бега (рисунок 5). Программа ведет подробную статистику ваших занятий, включая пройденную дистанцию, среднюю скорость и интенсивность бега, записывается трек трассы. Перед началом занятия вы можете выбрать тип бега: обычный, бег на скорость или на расстояние. Кроме этого, можно выбрать музыкальный плейлист, который будет звучать во время бега [9]. Компания объявила о полном уходе с российского рынка в марте 2022 года [10].

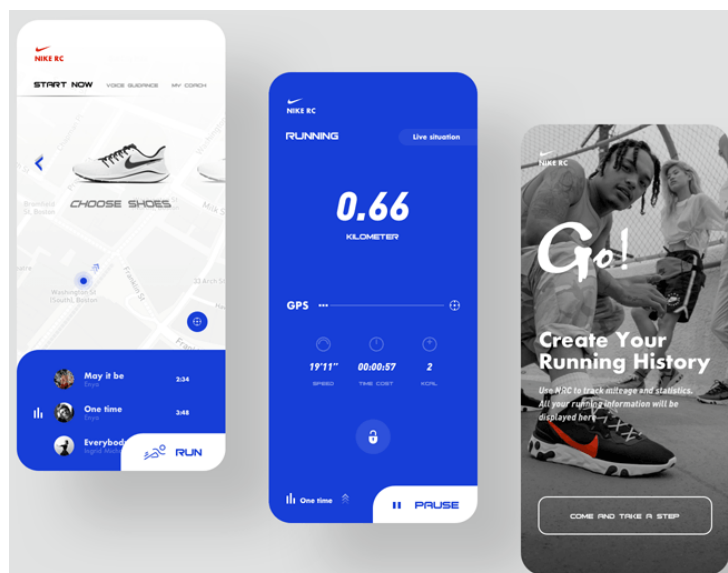


Рисунок 5 – Интерфейс мобильного приложения Nike Run Club

### 1.3.7 RunKeeper

RunKeeper - беговое приложение от спортивного бренда ASICS (рисунок 6). Функционал похож на решения Nike и Adidas: запись тренировок, ведение дневника, постановка целей, выбор программы подготовки. Есть встроенный аудиогид, благодаря которому можно бежать в наушниках и слушать подсказки о темпе, пройденной дистанции и затраченном времени. Также в приложении много развлекательных элементов: челленджи, награды за выполнение заданий, участие в виртуальных беговых группах [11]. В настоящее время приложение RunKeeper недоступно в России.



Рисунок 6 – Интерфейс мобильного приложения RunKeeper

### 1.3.8 Сравнение приложений

Почти что все они связаны только лишь с тренировками вне домашних условий, а именно с бегом. Упор на такие приложения был сделан не только из-за, того, что они подходят по большинству критериев пользователей. По данным «РБК Спорт» за 2022 год, 38% россиян совершают регулярные пробежки (раз в неделю или чаще) [12].

Для всех указанных мобильных приложений приведены сравнительные оценки по 5-балльной шкале в таблице 1. Баллы ставятся по следующим причинам:

- 0 баллов – функция отсутствует.
- 1 балл – у функции очень плохая реализация или же ею невозможно пользоваться.
- 2 балла – функция реализована на порядок хуже, чем у конкурентов.
- 3 балла – функция работает некорректно, неудобна в использовании или создаёт проблемы при использовании приложения.
- 4 балла – функция имеет недочёты или существуют аналогичные системы, реализованные лучше.
- 5 баллов – функция находится в лучшем на данный момент состоянии и сделать её ещё лучше не имеет смысла, не представляется

возможным или это просто не выгодно.

Таблица 1. Сравнение мобильных приложений по 5-балльной шкале

	MyApp	Strava	TrainingPeaks	Leap: Бег, GPS трекер	Adidas Running	Nike Run Club	RunKeeper
Измерение преодолённого расстояния	5	5	5	5	5	5	5
Мониторинг изменения физ. показателей во время тренировки	5	5	5	5	5	5	5
Разнообразие программ тренировок	5	3	5	3	3	3	3
Разнообразие способов тренировок	5	4	4	5	5	5	4
Ведение статистики своих результатов	5	5	5	4	5	5	5
Способствование регулярным тренировкам	5	5	4	5	4	5	5
Доступность в России	5	0	5	5	5	0	0
Общий балл	30	27	33	32	32	28	27

Абсолютно все выбранные приложения идеально соответствуют критериям «Измерение преодолённого расстояния» и «Мониторинг изменения физических показателей во время тренировки».

Хорошее разнообразие программ тренировок присутствует только у приложения «TrainingPeaks», так как система предоставляет расширенный журнал тренировок не только для бегунов, как во всех остальных приложениях, но и для триатлетов, пловцов и прочих.

С критерием «Разнообразие способов тренировок» все приложения справляются хорошо. Самые выдающиеся из них – «Leap: Бег, GPS трекер», «Adidas Running» и «Nike Run Club». Все эти приложения имеют больше вариантов выбора способа тренировки (пешком, трусцой, бегом, спринт и т.д.), нежели остальные приложения.

Ведение статистики результатов также полностью соответствует ожиданием у всех приложений кроме «Leap: Бег, GPS трекер». В данном приложении статистика результатов подбирается хуже, чем в остальных приложениях, но также остаётся на хорошем уровне.

В приложениях «TrainingPeaks» и «Adidas Running» настройка системы уведомлений немного хуже в нахождении и реализации, чем в остальных приложениях.

Из критерия «Доступность в России» видно, что из выбранных мобильных спортивных приложений половина остановила свою работу на российском рынке. Данный факт увеличивает необходимость в качественном российском приложении, которое будет иметь в себе хороший функционал и увеличивать спортивную активность людей в России. Приложение «TrainingPeaks» принадлежит американской компании Peaksware LLC, «Leap: Бег, GPS трекер» - зарубежной компании ABISHKKING LIMITED, «Adidas Running» - немецкой компании. Это значит, что данные компании могут в любой момент убрать доступ приложений для России, поэтому наличие отечественного приложения такого же высокого уровня должно быть у россиян, интересующихся спортивной деятельностью.

#### **1.4 Вывод по главе**

В данной главе было дано понятие спортивного мобильного приложения, были сформулированы критерии пользователей к этому приложению, а также было проанализировано большое количество приложений, из которых наиболее удовлетворяющие критериям были сравнены между собой. Конкурентные решения имеют развитый функционал, но не могут полностью заменить разрабатываемое в рамках работы решение, тем более половина из них ушла из России, а другая половина не принадлежит российским производителям.

Также было выявлено, что в России беговыми тренировками интересуются больше трети россиян. Исходя из этого, приложение будет

содержать помимо остальных программ тренировок большой упор на беговые тренировки.



## **2. Проектирование спортивного мобильного приложения**

### **2.1 Описание приложения**

Мобильное приложение «SportEnot» позволит пользователям в России фиксировать свои физические показатели и улучшать их. Изначально при регистрации приложение будет просить пользователя ввести свои физические характеристики, на основе которых предложит ему планы тренировок, которые могут быть ему интересны. Пользователь сможет выбрать план тренировок не только из рекомендованных ему, но и из всех существующих в приложении.

Для записи тренировки пользователь должен будет предоставить приложению доступ к местоположению, а также выбрать способ передвижения (пешком, бегом, велосипед и т.д.). Система будет также генерировать маршрут для пользователя, который будет отображаться на карте. Пользователь сможет не выбирать рекомендованный маршрут и просто выполнять тренировку по желаемому маршруту. В конце тренировки система строит графики по изменению физических характеристик и показывает предельные и наименьшие результаты за тренировку.

Пользователи смогут получать достижения за различные успехи по мере прохождения спортивных планов и улучшению своих рекордов.

Система будет увеличивать уровень спортивной активности человека за выполнение спортивных планов, следование рекомендуемому маршруту и получение достижений. Чтобы у пользователя была мотивация увеличивать свой уровень спортивной активности, ему будут предлагаться персональные скидки в спортивном онлайн-магазине. Чем выше будет уровень активности, тем больше будет доступно новых и интересных планов тренировок. В дальнейшем подразумевается связь с брендованным магазином спортивных товаров для того, чтобы пользователи с высоким уровнем активности получали купоны на небольшие скидки в этом магазине.

## **2.2 Разработка требований к мобильному приложению**

### **2.2.1 Составление требований**

Для того, чтобы мобильное приложение соответствовало критериям пользователей и имело дальнейшие планы развития, были составлены следующие требования:

- пользователь должен иметь возможность зарегистрироваться в приложении;
- пользователь должен иметь возможность авторизоваться в приложении;
- система должна хранить почты пользователей;
- система должна хранить пароли пользователей;
- пользователь должен иметь возможность вводить физические характеристики;
- система должна хранить физические характеристики пользователей;
- система должна рассчитывать индекс массы тела пользователя на основе введенных физических характеристик;
- система должна хранить планы тренировок;
- система должна хранить ограничения по индексу массы тела для планов тренировок;
- система должна предоставлять пользователю каталог рекомендуемых тренировок для рассчитанного индекса массы тела пользователя;
- система должна предоставлять пользователю каталог всех планов тренировок;
- система должна запрашивать у пользователя доступ к его местоположению перед началом записи тренировки;
- пользователь должен иметь возможность дать доступ к своему местоположению;
- пользователь должен иметь возможность выбрать способ

передвижения для тренировки;

- пользователь должен иметь возможность начать запись тренировки;

- пользователь должен иметь возможность закончить запись тренировки;

- пользователь должен иметь возможность просмотреть пройденный им маршрут после окончания тренировки;

- система должна показывать пользователю пройденный им маршрут после тренировки на карте;

- система должна предоставлять результаты по пройденному пользователем маршруту;

- пользователь должен иметь возможность просмотреть свои результаты по пройденному маршруту;

- система должна останавливать запись тренировки пользователя при пятичасовой записи тренировки и более;

### **2.2.2 Модули мобильного приложения**

После этого требования были представлены в форме действий, которые были сгруппированы в этапы. Конечный продукт – это мобильное приложение, поэтому все этапы были названы модулями, так как они иногда подразумевают собой страницы мобильного приложения, между которыми можно будет переключаться. В ходе группировки получились следующие модули:

- модуль регистрации;
- модуль входной информации;
- модуль анализа;
- модуль тренировок;
- модуль доступа;
- модуль записи;
- модуль результатов;
- модуль прогресса;

- модуль обратной связи;
- модуль уведомлений.

### 2.2.3 Карта пользовательских историй

На рисунке 7 изображены действия пользователя и модули, в которые они объединены. Горизонтальная стрелка указывает последовательность рабочего процесса, вертикальная – приоритет. Чем выше стоят действия пользователя, тем важнее их реализовать в конечном мобильном приложении.

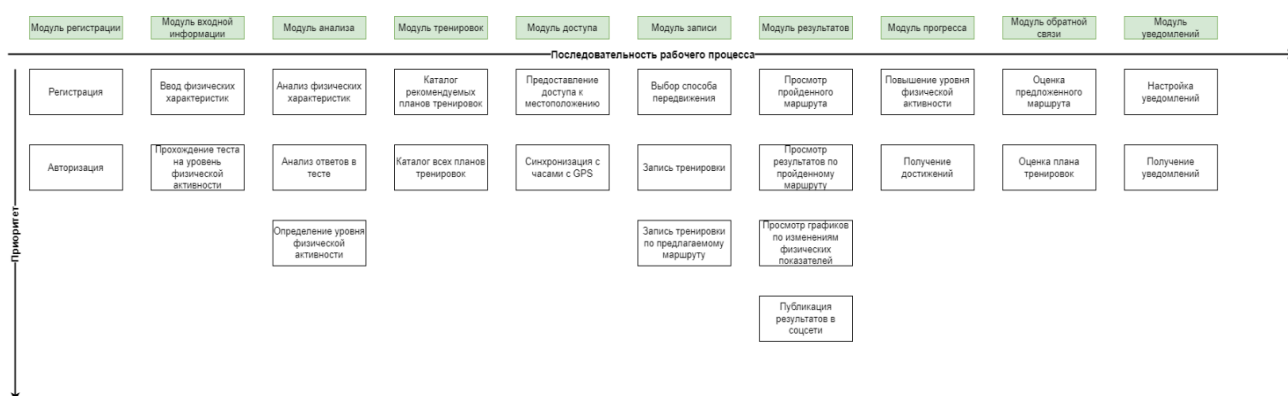


Рисунок 7 – Сгруппированные действия пользователей

После группировки было выделено три релиза по приоритету действий пользователя. На рисунке 8 показаны выделенные релизы мобильного приложения, названные «ver. 1», «ver. 2» и «ver. 3».

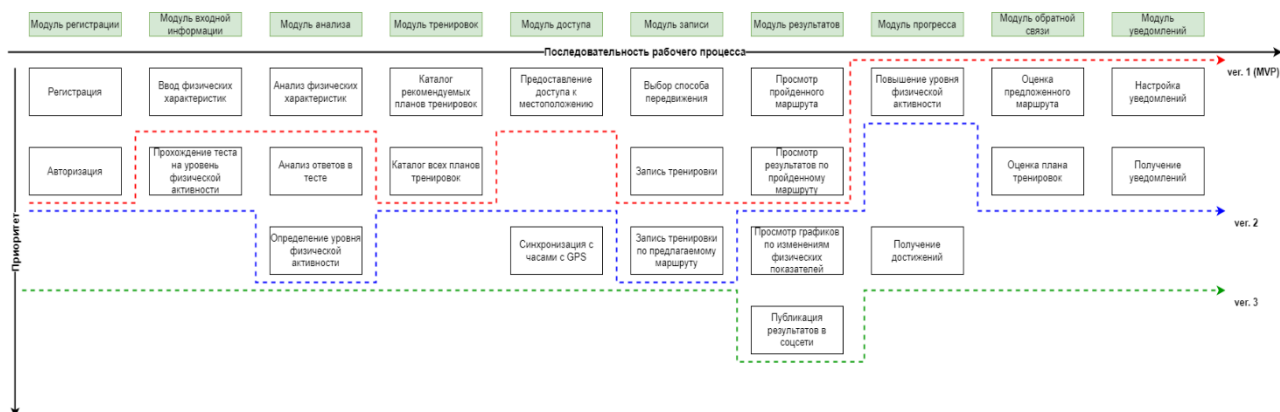


Рисунок 8 – Карта пользовательских историй с релизами

Красной пунктирной ломаной линией выделена первая версия конечного продукта (MVP), синей – вторая, зелёной – третья.

В MVP вошли действия пользователя, которые обязательно нужно реализовать. Вторая версия показывает действия пользователя, которые

хорошо бы было реализовать. Третья же показывает действия, которые можно будет сделать в дальнейшем.

## **2.3 Проектирование вариантов использования**

### **2.3.1 Диаграмма вариантов использования**

Исходя из ранее указанных требований, у пользователя может быть только две роли в системе, а именно – неавторизованный и авторизованный пользователь, которые представлены на диаграмме вариантов использования (рисунок 9).



Рисунок 9 – Диаграмма вариантов использования

### 2.3.2 Варианты использования

Ниже указаны некоторые варианты использования с их основными и альтернативными сценариями.

#### 1. ВИ «Зарегистрировать новый аккаунт»

**Цель:** доступ к функциям для авторизованных пользователей.

**Акторы:** неавторизованный пользователь.

**Стейкхолдеры:** неавторизованный пользователь.

**Начальное состояние:** пользователь на странице входа в

приложение.

**Основной сценарий:**

1. Пользователь инициирует регистрацию нового аккаунта.
2. Система предоставляет страницу с формами для ввода логина и пароля.
3. Пользователь вводит логин и пароль и инициирует подтверждение ввода.
4. Система выводит страницу с просьбой подтвердить адрес электронной почты, перейдя по ссылке на почте.
5. Пользователь входит в свою почту и переходит по ссылке.
6. Система выводит страницу с сообщением об успешной регистрации.

**Альтернативный сценарий №1:**

Предусловие: на шаге 3 пользователь вводит некорректные данные.

4. Система выводит форму с сообщением о некорректно введенных данных.
5. Переход к пункту 2.

**Альтернативный сценарий №2:**

Предусловие: на шаге 3 пользователь вводит уже зарегистрированную почту.

4. Система выводит форму с сообщением о том, что почта уже зарегистрирована.
5. Переход к пункту 2.

**Альтернативный сценарий №3:**

Предусловие: на шаге 5 пользователь переходит по другой ссылке в сообщении, которая предназначена для отмены запроса.

4. Система выводит страницу с сообщением о том, что запрос на регистрацию был отклонён.
5. Переход к пункту 2.

## **2. ВИ «Выбрать программу для тренировки»**

**Цель:** выбор и следование наиболее подходящему плану тренировок.

**Акторы:** авторизованный пользователь.

**Стейкхолдеры:** авторизованный пользователь.

**Начальное состояние:** пользователь на странице приложения с программами.

### **Основной сценарий:**

1. Пользователь нажимает на определённую программу для тренировки.
2. Система предоставляет пользователю страницу с подробным описанием программы.
3. Пользователь инициирует выбор этой программы.
4. Система предоставляет пользователю форму с уточнением согласия выбора этой программы.
5. Пользователь соглашается.
6. Система присваивает пользователя к выбранной программе и закрывает форму.

### **Альтернативный сценарий №1:**

Предусловие: на шаге 5 пользователь не соглашается выбрать программу.

6. Система перенаправляет пользователя на страницу с программами.

## **3. ВИ «Синхронизировать приложение с часами»**

**Цель:** получение данных об изменении физических показателей во время тренировки.

**Акторы:** авторизованный пользователь.

**Стейкхолдеры:** авторизованный пользователь.

**Начальное состояние:** пользователь на главной странице приложения.



### **Основной сценарий:**

1. Пользователь с подключенными к телефону часами инициирует синхронизацию приложения с часами.
2. Система проверяет, включён ли Bluetooth у пользователя.
3. Система просит пользователя подтвердить синхронизацию приложения с часами.
4. Пользователь инициирует соглашение.
5. Система проверяет подключенные по Bluetooth устройства к телефону и находит среди них часы.
6. Система синхронизирует приложение и часы.

### **Альтернативный сценарий №1:**

Предусловие: на шаге 1 пользователь инициирует синхронизацию с телефоном, не подключенным к часам.

2. Система выводит сообщение о том, что нужно подсоединить устройства по Bluetooth между собой.
3. Система перенаправляет пользователя на главную страницу.

### **Альтернативный сценарий №2:**

Предусловие: на шаге 2 система обнаруживает, что у пользователя не включён Bluetooth.

3. Система выводит сообщение о том, что у пользователя не включён Bluetooth.
4. Система перенаправляет пользователя на главную страницу.

### **3. Программная реализация**

#### **3.1 Выбор и обоснование стека технологий**

Существует большое количество операционных систем для мобильных устройств. Наиболее популярные и распространённые из них - Android от Open Handset Alliance и Google, а также iOS от Apple. Эти операционные системы, прежде всего, используются в мобильных технологиях (смартфоны, планшеты, Smart TV и другие).

##### **3.1.1 Android**

Исходный код ОС Android находится в открытом доступе, что позволяет любому разработчику создать свою мобильную версию ОС. Платные и бесплатные приложения можно загрузить на Android Market.

Достоинства:

- открытый исходный код;
- высокое быстродействие;
- доступность;
- взаимодействие с сервисами Google.

Недостатки:

- предрасположенность к хакерским атакам из-за слабой защиты;
- для многих мобильных устройств новая версия ОС появляется поздно, что ведёт к созданию приложений разработчиками для старых версий.

##### **3.1.2 iOS**

Операционная система iOS может устанавливаться только на фирменных продуктах Apple (Mac, iPad, iPhone и другие). Она также является «полузакрытой» системой, то есть, она позволяет пользователю устанавливать приложения от сторонних разработчиков, но имеет сложную систему их сертифицирования.

Достоинства:

- регулярные обновления;

- удобное меню;
- качественная служба поддержки.

Недостатки:

- низкая автономность;
- минимум возможностей кастомизации.

### **3.1.3 Сравнение**

Сравнение iOS и Android показало, что обе операционные системы и их аппаратные платформы имеют свои преимущества и недостатки. В рамках ВКР был выбран Android по двум важным причинам:

- грамотная политика Google в отношении размещения приложений в мобильных магазинах;
- по данным Statcounter на январь 2020 года, в России количество пользователей Android более чем в два раза было больше количества пользователей iOS [13].

Поскольку приложение направлено на российских пользователей, желающих повысить свою спортивную активность, необходим наибольший охват аудитории.

Наиболее распространённой средой разработки для приложений Android является Android Studio, являющаяся интегрированной средой разработки. В комплекте с Android Studio поставляется Android SDK.

В качестве базы данных была выбрана облачная база данных Firebase, работающая на платформе Google и имеющая гибкость и скорость разработки.

## **3.2 Работа с геолокацией**

Чтобы был доступ к геолокации, необходимо прописать разрешения в файле манифест. В Android существуют две категории разрешений: обычные, к которым доступ даётся без дополнительных запросов, и опасные, доступ к которым приложение должно запрашивать у пользователя явно.

Есть 2 типа разрешений на определение местоположения:

- ACCESS\_COARSE\_LOCATION – грубое определение местоположения по Wi-Fi и сотовым сетям. Позволяет определить местоположение с точностью примерно до городского квартала.
- ACCESS\_FINE\_LOCATION – точное определение местоположения по спутниковым данным (GPS, ГЛОНАСС и другие доступные системы).

Листинг 1. Добавление в манифест кода для доступа к геолокации.

```
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"/>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"/>
```

Общий алгоритм работы с разрешениями:

1. Проверить наличие разрешения с помощью функции `checkSelfPermission`.

2. Если разрешения нет, то нужно предоставить пользователю объяснение, почему приложению требуется данное разрешение. Если же пользователь ранее уже отказал в выдаче разрешения, то повторно показывать пояснения уже не требуется. Определить, нужно ли показывать пояснения можно с помощью функции `shouldShowRequestPermissionRationale`.

3. Наконец, нужно запросить само разрешение у пользователя с помощью функции `requestPermissions`. Запрос выполняется асинхронно, то есть после вызова функции `requestPermissions` приложение продолжает выполнение других операций.

4. После того как пользователь дал разрешение или отказал в нём, в приложении будет вызвана функция `onRequestPermissionsResult`.

Листинг 2. Проверка на наличие разрешения на определение местоположения

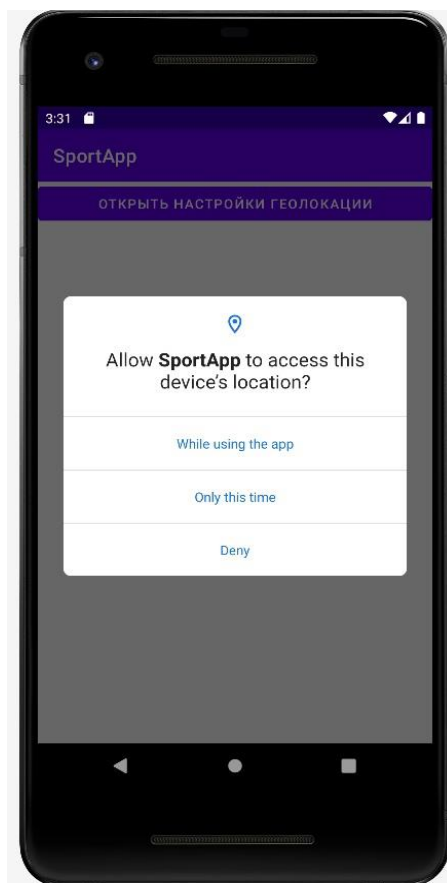
```
private fun startTracking() {
    // Проверяем есть ли разрешение
```

```

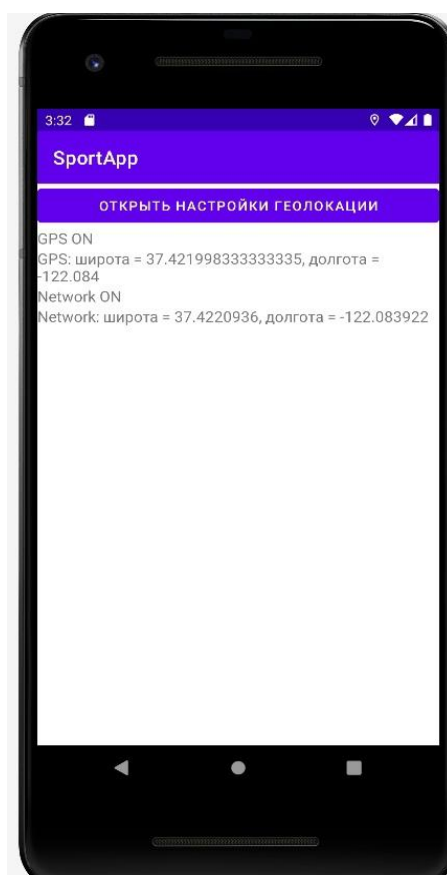
if (ContextCompat.checkSelfPermission(this,
    Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION) !=
    PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
    // Разрешения нет.
    if (ActivityCompat.shouldShowRequestPermissionRationale(this,
        Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION)) {
        // Показываем пояснения
    }
    else {
        // Пояснений не требуется, запрашиваем разрешение
        ActivityCompat.requestPermissions(this,
            arrayOf(Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION),
            MY_PERMISSIONS_REQUEST_LOCATION)
    }
}
else {
    // Разрешение есть, выполняем требуемое действие
    locationManager!!.requestLocationUpdates(
        LocationManager.GPS_PROVIDER, 1000, 10f, locationListener)
    locationManager!!.requestLocationUpdates(
        LocationManager.NETWORK_PROVIDER, 1000, 10f,
locationListener)
    showInfo()
}
}
}

```

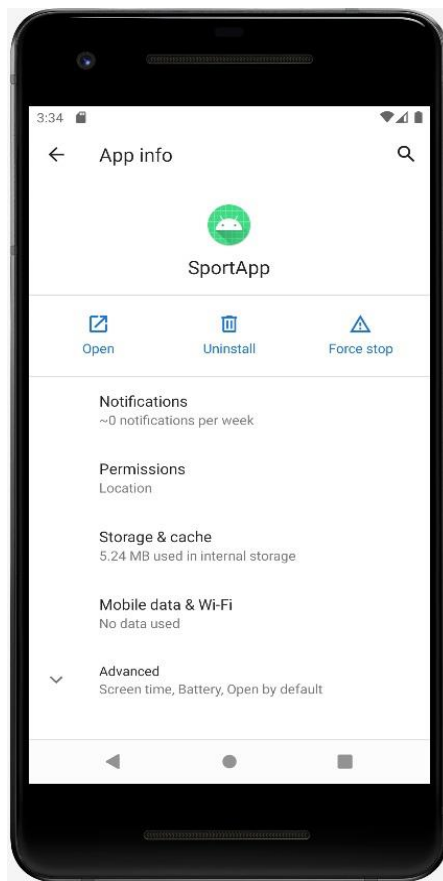
На рисунке 10 продемонстрирована работа запроса на разрешение в мобильном приложении. Далее показаны данные GPS (рисунок 11), проверка доступа (рисунок 12) и локация в настройках (рисунок 13).



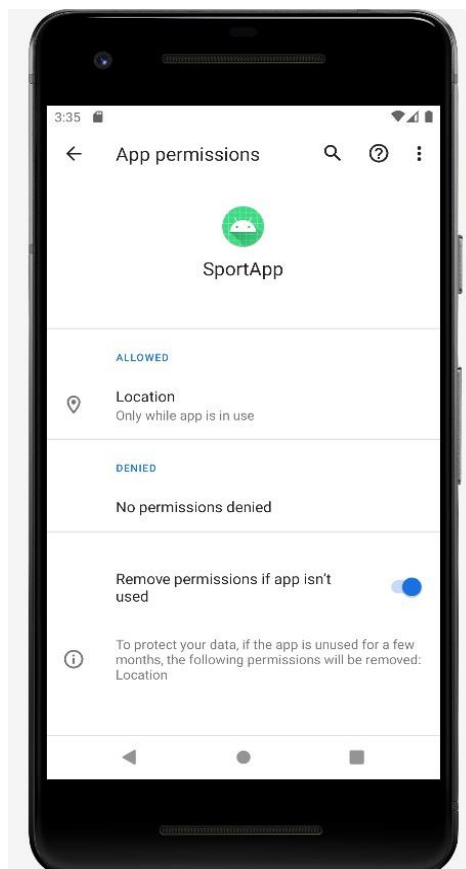
*Рисунок 10 – Запрос на разрешение доступа к местоположению*



*Рисунок 11 – Данные GPS*



*Рисунок 12 – Проверка доступа в настройках*



*Рисунок 13 – Локация в настройках*

### 3.3 Мобильное приложение

При входе в мобильное приложение пользователя встречает загрузочный экран (рисунок 14), после чего происходит переход на страницу с регистрацией и авторизацией. При переходе на страницу регистрации (рисунок 15) пользователь может ввести своё имя, фамилию, логин (адрес почты) и пароль.

Когда пользователь регистрируется, он сразу же может авторизоваться в приложении, после чего он попадает на главный экран (рисунок 16). На главном экране сверху можно перейти к списку друзей, посмотреть свои уведомления и перейти в настройки. В центре экрана показана шкала спортивной активности пользователя, которая увеличивается при выполнении пользователем плана тренировок. Когда шкала пользователя заполняется, пользователь переходит на новый уровень.

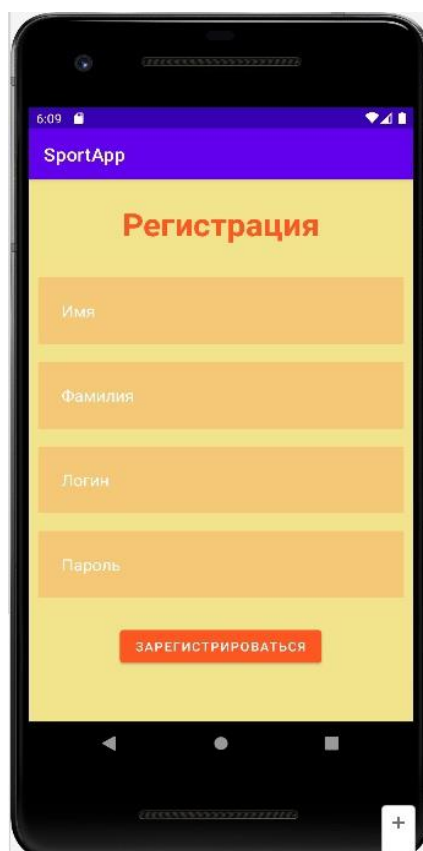
Ниже шкалы активности пользователь может подключить приложение к часам с GPS, перейти на страницу ежедневной программы или же оформить подписку, чтобы ему не попадалась реклама. Планируется, что небольшую часть экрана (около 15%) в дальнейшем будут занимать рекламные блоки.

В нижней части экрана пользователь через элементы навигации может вернуться на главную страницу, перейти к карте (рисунок 17), к режиму записи тренировки (значок человека) и в свой личный профиль.

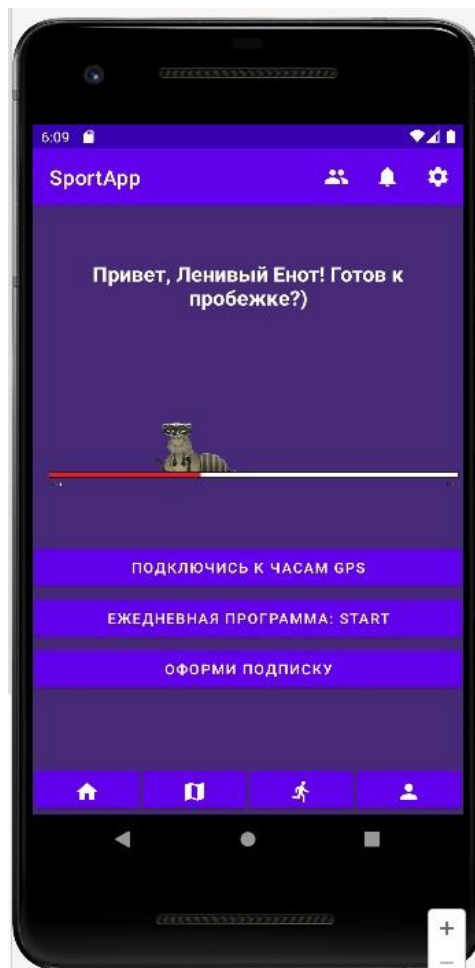




*Рисунок 14 – Загрузочный экран при входе в мобильное приложение*



*Рисунок 15 – Страница регистрации*



*Рисунок 16 – Главный экран*

При переходе к карте пользователь может поставить себе метку, куда он планирует спортивную тренировку.

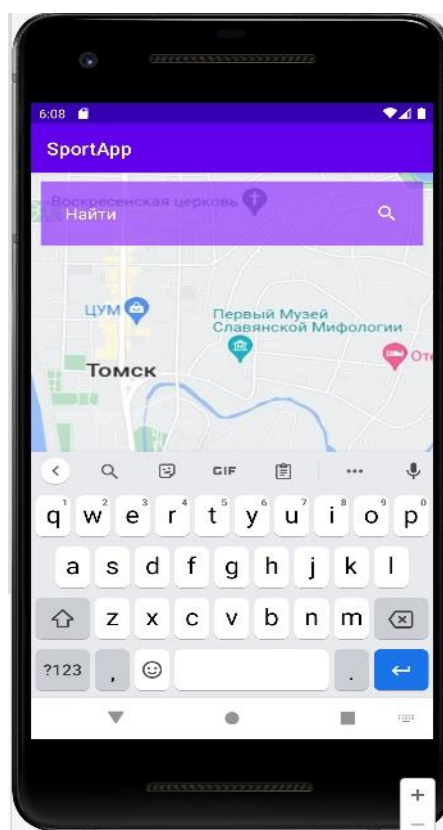


Рисунок 17 – Карта с поиском места для выбора маршрута

#### 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

##### ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Обучающемуся:

Группа	ФИО
8K91	Ермолаев Святослав Александрович

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление	09.03.04 Программная инженерия

##### Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Стоимость материалов и оборудования учитывается в соответствии с рыночными ценами на б/у товары и оценивается в 77000 руб. Оклад разработчиков в соответствии с МРОТ по Томской области составит 16500 руб. Оклад научного руководителя составит 33600 руб.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Премияльный коэффициент руководителя 35%. Премияльный коэффициент инженера 25%. Доплаты и надбавки руководителя 20%. Дополнительная заработная плата 10%. Накладные расходы 5%. Районный коэффициент Томска равен 1,3.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды равен 30 %.

##### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Определение конечного потребителя. Проведение SWOT-анализа реализации проекта.
2. <i>Планирование и составление бюджета проекта</i>	Определение целей и ожидаемых результатов и требований проекта. Расчет трудоёмкости выполнения работ. Подсчёт бюджета проекта.
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной и экономической эффективности</i>	Расчёт показателей финансовой эффективности, ресурсоэффективности и эффективности исполнения.

##### Перечень графического материала:

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. График проведения и бюджет НИ
4. Расчёт денежного потока
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком	
---	--

**Задание выдал консультант по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али оглы	Доктор экономических наук, профессор		

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K91	Ермолаев Святослав Александрович		

#### **4.1 Введение**

В рамках выпускной квалификационной работы было спроектировано и разработано мобильное приложение для определения уровня спортивной активности человека и повышения его спортивной мотивации. С помощью данного приложения люди, живущие в России и интересующиеся спортивной деятельностью, смогут фиксировать и улучшать свои результаты. Приложение определяет уровень спортивной активности пользователя и исходя из этого подбирает рекомендуемые планы спортивных тренировок. Пользователь также может выбрать те планы тренировок из всех доступных, которые покажутся ему интересными. Приложение позволяет вести запись процесса тренировки, после чего оно предоставляет результаты. Также приложение способно само предлагать маршрут пользователю. За прохождение тренировки по рекомендуемому маршруту или выполнение плана пользователь будет получать опыт, заполняя шкалу активности и повышая свой уровень.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является выбор наиболее конкурентоспособных методологий разработки, оценка эффективности, определение рисков и стратегий их устранения, а также формирование состава работ и бюджета проекта.

#### **4.2 Потенциальные потребители результатов исследования**

В качестве потенциальных потребителей рассматриваются любые граждане Российской Федерации, имеющие телефон на ОС «Android» с доступом к интернету, которые заинтересованы в спортивной деятельности.

Мобильное приложение доступно для всех возрастных групп, поскольку допуск к занятию спортом не должен зависеть от пола и возраста человека. Явных критериев отбора частных групп потребителей подобрать нельзя.

#### **4.3 Анализ конкурентных технических решений**

Для анализа конкурентных технических решений лучше всего использовать оценочную карту, изображенную на таблице 2. Она позволяет сравнить технические и экономические решения.

Таблица 2. Оценочная карта сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Бк	Бл	Бс	Кк	Кл	Кс
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Функциональность	0,2	5	5	4	1	1	0,8
2. Безопасность	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
3. Быстродействие	0,15	4	5	4	0,6	0,75	0,6
4. Гибкость интеграции	0,05	5	4	3	0,25	0,2	0,15
5. Доступность источников информации	0,1	4	5	3	0,4	0,5	0,3
Экономические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Стоимость разработки	0,1	5	4	4	0,5	0,4	0,4
2. Стоимость поддержки системы	0,05	4	5	3	0,2	0,25	0,15
3. Рентабельность	0,15	5	5	4	0,75	0,75	0,6
4. Риски, связанные с выходом на рынок	0,1	4	5	4	0,4	0,5	0,4
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>33</b>	<b>4,6</b>	<b>4,85</b>	<b>3,8</b>

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K_i = \sum(B_i \times B_i), \quad (1)$$

где  $K_i$  – конкурентоспособность вида;

$B_i$  – вес критерия (в долях единицы);

$B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

Под индексами К, J и С подразумевается разработка на Kotlin, Java и C++.

По данным оценочной карты видно, что для повышения конкурентоспособности более эффективно разрабатывать приложение на Kotlin или Java. На Kotlin пишут Android-приложения, кроссплатформенные и веб-приложения, поэтому он более удобен для разработки.

#### 4.4 SWOT-анализ

Для оценки факторов и явлений, которые способствуют или препятствуют продвижению проекта на рынок, был проведён SWOT-анализ.

На первом этапе SWOT-анализа в таблице 3 были выделены сильные и слабые стороны проекта, а также его возможности и угрозы, которые могут проявиться в его внешней среде.

Таблица 3. Матрица SWOT-анализа

Сильные стороны	Возможности во внешней среде
С1. Большая база пользователей. С2. Обширная функциональность приложения. С3. Использование современных технологий. С4. Регулярные обновления и улучшения. С5. Стабильность и скорость работы системы.	В1. Рост интереса населения к спортивному образу жизни. В2. Повышение доходов с помощью встроенной рекламы и платных подписок. В3. Возможность сотрудничества с организаторами спортивных мероприятий и фитнес-клубами. В4. Совершенствование функционала приложения для привлечения новых пользователей.
Слабые стороны	Угрозы внешней среды
Сл1. Низкая монетизация на начальных периодах запуска проекта. Сл2. Ограниченность бюджета на проведение рекламной кампании. Сл3. Доступность мобильного приложения только на Android-устройствах.	У1. Отсутствие обратной связи от пользователей. У2. Недостаточность финансирования. У3. Появление новых сильных конкурентов на рынке.



	У4. Угрозы по кибербезопасности.
--	----------------------------------

Второй этап анализа заключается в определении соответствия сильных и слабых сторон проекта, выявленных на начальном этапе, внешним условиям окружающей среды. Для этого была построена интерактивная матрица проекта, позволяющая оценить связи факторов между собой. Интерактивная матрица проекта представлена в таблицах 4 и 5.

Таблица 4. Интерактивная матрица сильных и слабых сторон и возможностей

	Сильные стороны						Слабые стороны		
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4	C5	Сл1	Сл2	Сл3
	B1	+	+	-	+	+	+	-	-
	B2	-	+	+	+	-	+	+	-
	B3	+	+	-	-	-	+	+	-
	B4	+	+	+	+	+	-	-	+

Таблица 5. Интерактивная матрица сильных и слабых сторон и угроз

	Сильные стороны						Слабые стороны		
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5	Сл1	Сл2	Сл3
	У1	+	+	-	-	+	-	-	-
	У2	-	+	+	+	+	+	+	-
	У3	+	-	-	-	-	+	-	+
	У4	-	-	+	+	+	-	-	-

Анализ интерактивных таблиц представляется в форме записи корреляции возможностей и угроз с сильными и слабыми сторонами:

- B1B3B4C1, B1B2B3B4C2, B2B4C3, B1B2B4C4, B1B4C5;
- B1B2B3Сл1, B2B3Сл2, B4Сл3;
- У1У3С1, У1У2С2, У2У4С3, У2У4С4, У1У2У4С5;
- У2У3Сл1, У2Сл2, У3Сл3.

Такой метод записи помог выявить группы факторов, которые взаимосвязаны друг с другом. Самой значимой угрозой оказалось недостаточное финансирование проекта.

Завершающий этап заключается в составлении итоговой матрицы SWOT-анализа, которая представлена в таблице 6 с прогнозируемыми тактиками и последствиями принятия определённых решений.

Таблица 6. Итоговая матрица SWOT-анализа

	<b>Сильные стороны:</b> С1. Большая база пользователей. С2. Обширная функциональность приложения. С3. Использование современных технологий. С4. Регулярные обновления и улучшения. С5. Стабильность и скорость работы системы.	<b>Слабые стороны:</b> Сл1. Низкая монетизация на начальных периодах запуска проекта. Сл2. Ограниченность бюджета на проведение рекламной кампании. Сл3. Доступность мобильного приложения только на Android-устройствах.
<b>Возможности:</b> В1. Рост интереса населения к спортивному образу жизни. В2. Повышение доходов с помощью встроенной рекламы и платных подписок. В3. Возможность сотрудничества с организаторами спортивных мероприятий и фитнес-клубами. В4. Совершенствование функционала приложения для привлечения новых пользователей.	Приложение будет востребовано среди пользователей, будет многофункционально, а также будет стабильно обновляться и улучшаться благодаря тому, что у населения будет постоянно увеличиваться интерес к спортивному образу жизни в России. Благодаря сотрудничеству со спортивными организаторами база пользователей так же будет расти.	Ожидается, что на высокую монетизацию проекта в начале и ограниченность бюджета на проведение рекламной кампании влияет повышение доходов от внешних инвесторов за счёт рекламы и платных подписок, а также сотрудничество с другими спортивными организациями.
<b>Угрозы:</b> У1. Отсутствие обратной связи от пользователей. У2. Недостаточность финансирования. У3. Появление новых сильных конкурентов на рынке. У4. Угрозы по кибербезопасности.	От недостаточности финансирования ожидаются ограничения в развитии функциональности приложения, современных технологиях, регулярных обновлениях и улучшениях, а также в стабильности и скорости работы системы.	Недостаточность финансирования напрямую влияет на низкую монетизацию на начальных этапах запуска проекта, а также на ограниченность бюджета для рекламной кампании. Появление новых сильных конкурентов грозит тому, что когда-то придётся разрабатывать приложение не только для Android-устройств, но и для iOS-устройств.

#### 4.5 Планирование работ по научно-техническому исследованию

#### 4.5.1 Структура работ в рамках научного исследования

Для разработки мобильного приложения для спорта в качестве выпускной квалификационной работы студента формируется рабочая группа, состоящая из студента Ермолаева С.А. и научного руководителя Марухиной О.В. Научный руководитель контролирует работу студента, определяет цели и результаты проделанной работы.

Перечень этапов и работ, а также распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 7.

Таблица 7. Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Марухина О.В., Ермолаев С.А.
	2	Распределение работ и их планирование	Ермолаев С.А.
Выбор направления исследования	3	Определение цели исследования	Ермолаев С.А.
	4	Поиск и обработка материалов по теме	Ермолаев С.А.
	5	Анализ предметной области, критериев и аналогов	Ермолаев С.А.
Проектирование системы	6	Выбор средств и инструментов разработки	Марухина О.В., Ермолаев С.А.
	7	Проектирование приложения	Ермолаев С.А.
	8	Проектирование базы данных	Ермолаев С.А.
Реализация системы и отладка кода	9	Разработка мобильного приложения	Ермолаев С.А.
	10	Тестирование	Ермолаев С.А.
	11	Доработка и исправление выявленных ошибок	Ермолаев С.А.
	12	Составление документации проекта	Марухина О.В., Ермолаев С.А.
Обобщение и оценка результатов	13	Оценка эффективности полученных результатов	Марухина О.В., Ермолаев С.А.
Оформление отчета по НИР	14	Составление пояснительной записки	Ермолаев С.А.

#### 4.5.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоёмкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, который зависит от множества факторов, который трудно учесть. Для

определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости  $t_{\text{ож}i}$  используется следующая формула:

$$t_{\text{ож}i} = \frac{3t_{\text{min}i} + 2t_{\text{max}i}}{5}, \quad (2)$$

где  $t_{\text{ож}i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы в чел.-дн.;

$t_{\text{min}i}$  – минимально возможная трудоёмкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, чел.-дн.;

$t_{\text{max}i}$  – максимально возможная трудоёмкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, чел.-дн.;

Исходя из ожидаемой трудоёмкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , учитывающая параллельность выполнения работ по нескольким исполнителями.

$$T_{pi} = \frac{t_{\text{ож}i}}{ч_i}, \quad (3)$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, раб.дн.;

$t_{\text{ож}i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Руководитель и студент выполняют разную работу, поэтому они считаются отдельно.

#### 4.5.3 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным представлением проведения научных работ является построение ленточного графика в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяжёнными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построение графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (4)$$

где  $T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})}, \quad (5)$$

где  $T_{\text{кал}}$  – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$  – количество выходных дней в году, суббота не считается выходным для студента и преподавателя;

$T_{\text{пр}}$  – количество праздничных дней в году.

Расчет коэффициента календарности:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})} = \frac{365}{365 - (14 + 54)} = 1,23$$

Таблица 8. Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Исполнители	Трудоёмкость работ, чел.-дни			Длительности работ, дни	
		$t_{\min}$	$t_{\max}$	$t_{\text{ож } i}$	$T_p$	$T_k$
Составление и утверждение технического задания	Марухина О.В.	1	2	1,4	0,7	1
	Ермолаев С.А.	2	3	2,4	1,2	1
Распределение работ и их планирование	Ермолаев С.А.	3	6	4,2	4,2	5
Определение цели исследования	Ермолаев С.А.	2	4	2,8	2,8	3
Поиск и обработка материалов по теме	Ермолаев С.А.	4	5	4,4	4,4	5
Анализ предметной области, критериев и аналогов	Ермолаев С.А.	4	5	4,4	4,4	5

Выбор средств и инструментов разработки	Марухина О.В.	1	2	1,4	0,7	1
	Ермолаев С.А.	1	2	1,4	0,7	1
Проектирование приложения	Ермолаев С.А.	8	12	9,6	9,6	12
Проектирование базы данных	Ермолаев С.А.	5	7	5,8	5,8	7
Разработка мобильного приложения	Ермолаев С.А.	28	31	29,2	29,2	36
Тестирование	Ермолаев С.А.	4	6	4,8	4,8	6
Доработка и исправление выявленных ошибок	Ермолаев С.А.	9	13	10,6	10,6	13
Составление документации проекта	Марухина О.В.	2	3	2,4	1,2	1
	Ермолаев С.А.	8	9	8,4	4,2	5
Оценка эффективности полученных результатов	Марухина О.В.	4	6	4,8	2,4	3
	Ермолаев С.А.	4	6	4,8	2,4	3
Составление пояснительной записки	Ермолаев С.А.	4	6	4,8	4,8	6

На основе полученных результатов была построена диаграмма Ганта для проекта, представленная на рисунке 18.

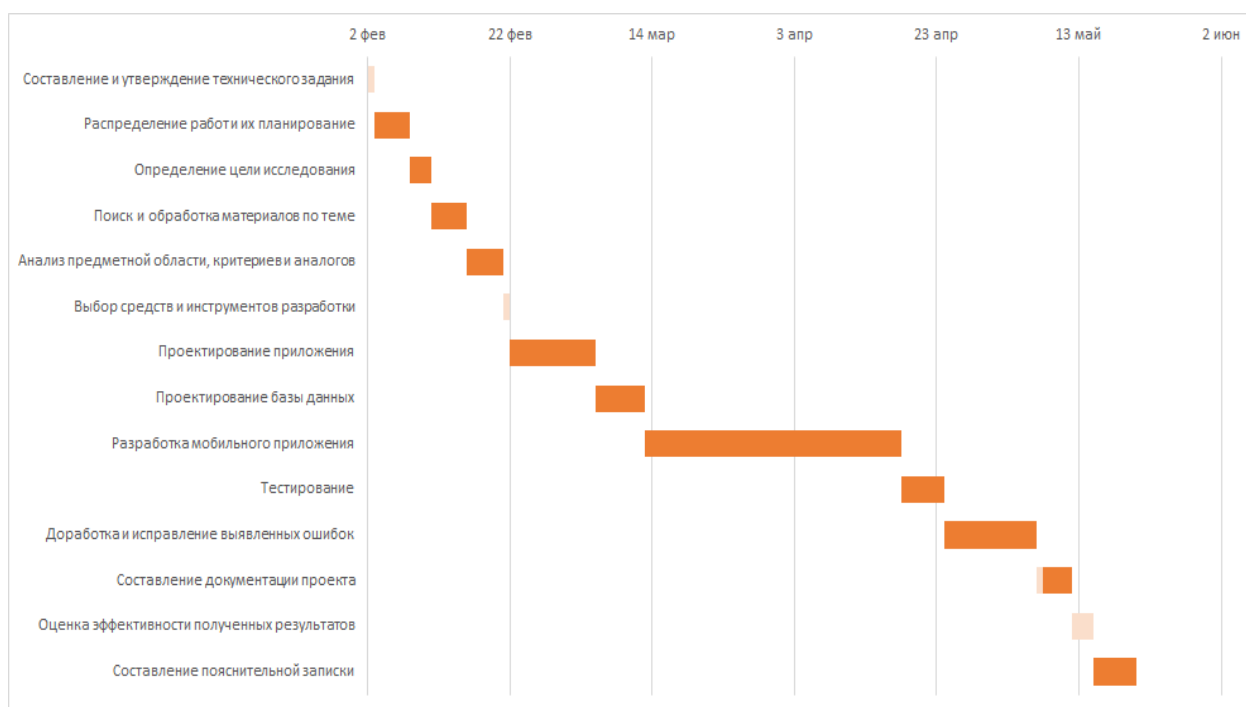


Рисунок 18 – Диаграмма Ганта

## 4.6 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

### 4.6.1 Расчёт материальных затрат НТИ

Материальные затраты учитываются в стоимости оборудования и накладным расходам, так как заранее не известно, какое количество электроэнергии и канцелярских товаров понадобится. Вторичные ресурсы невозможно также рассчитать заранее, поэтому берётся условная сумма материальных затрат, равная 2000 рублей.

### 4.6.2 Расчёт затрат на специальное оборудование для научных работ

Поскольку всё необходимое оборудование уже имеется и сервисы, используемые в ходе разработки, являются бесплатными для студентов, расчёт идёт из уже имеющихся ресурсов, а именно из 1 ноутбука и 1 мобильного устройства. Их оценочная суммарная стоимость на рынке Томска сейчас равна 77000 рублей.

### 4.6.3 Основная заработная плата исполнителей

Данный подраздел включает в себя расчёт основной заработной платы исполнителей: студента и научного руководителя. Расчёт основной заработной платы приводится в таблице 9.

Таблица 9. Расчёт основной заработной платы

№	Наименование этапа	Исполнители	Трудоёмкость, чел.-дн.	Заработная плата, приходящаяся на одни чел.-дн., тыс. руб.	Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб.
1	Составление и утверждение технического задания	Марухина О.В.	1	3,23	3,23
		Ермолаев С.А.	1	1,96	1,96
2	Распределение работ и их планирование	Ермолаев С.А.	5	3,23	16,15
3	Определение цели исследования	Ермолаев С.А.	3	3,23	9,69
4	Поиск и обработка материалов по теме	Ермолаев С.А.	5	3,23	16,15
5	Анализ предметной области, критериев и аналогов	Ермолаев С.А.	5	3,23	16,15
6	Выбор средств и инструментов разработки	Марухина О.В.	1	1,96	1,96
		Ермолаев С.А.	1	3,23	3,23
7	Проектирование приложения	Ермолаев С.А.	12	3,23	38,76
8	Проектирование базы данных	Ермолаев С.А.	7	3,23	22,61
9	Разработка мобильного приложения	Ермолаев С.А.	36	3,23	116,28
10	Тестирование	Ермолаев С.А.	6	3,23	19,38
11	Доработка и исправление выявленных ошибок	Ермолаев С.А.	13	3,23	41,99



12	Составление документации проекта	Марухина О.В.	1	1,96	1,96
		Ермолаев С.А.	5	3,23	16,15
13	Оценка эффективности полученных результатов	Марухина О.В.	3	1,96	5,88
		Ермолаев С.А.	3	3,23	9,69
14	Составление пояснительной записки	Ермолаев С.А.	6	3,23	19,38
<b>Итого</b>					360,6

Подраздел включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением проекта (включая премии и доплаты) и дополнительную заработную плату. Основная заработная плата работников рассчитывается по формуле:

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп} \quad (6)$$

где  $З_{осн}$  – основная заработная плата;

$З_{доп}$  – дополнительная заработная плата.

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot T_p \quad (7)$$

где  $З_{осн}$  – основная заработная плата одного работника;

$T_p$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

$З_{дн}$  – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$З_{дн} = \frac{З_m \cdot M}{F_d} \quad (8)$$

где  $З_m$  – месячный должностной оклад работника, руб.;

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года;

при отпуске в 24 раб. дня  $M = 11,2$  месяца, 5–дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней  $M = 10,4$  месяца, 6–дневная неделя;

$F_d$  – действительный годовой фонд рабочего времени научно–технического персонала, раб. дн., который рассчитан в таблице 10.

Таблица 10. Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Научный руководитель	Исполнитель
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней:	66	118
- в выходные дни	52	104
- в праздничные дни	14	14
Потери рабочего времени:	48	24
- отпуск	48	24
- невыходы по болезни	-	-
Действительный годовой фонд рабочего времени	251	223

Месячный должностной оклад работника (руководителя):

$$З_m = З_{tc} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) \cdot k_p \quad (9)$$

где  $З_{tc}$  – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$  – премиальный коэффициент, равный 0,35;

$k_d$  – коэффициент доплат и надбавок составляет 0,2;

$k_p$  – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Тарифный коэффициент для НР = 1,866; для С = 1,407.

Расчет основной заработной платы представлен в таблице 11.

Таблица 11. Расчёт основной заработной платы при условии распределения рабочих дней

Исполнители	Разряд	кт	$З_{tc}$ , руб.	$k_{пр}$	$k_d$	$k_p$	$З_m$ , руб.	$З_{дн}$ , руб.	$T_p$ , раб. дн.	$З_{осн}$ , руб.
Научный руководитель	Доцент	1,866	33600	0,35	0,2	1,3	67704	2805	6	16830
Студент	Инженер	1,407	16500	0,35	0,2	1,3	33248	1551	108	167508
<b>Итого</b>										184338

#### 4.6.4 Расчёт дополнительной заработной платы

Дополнительная заработная плата учитывает величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций.

Расчет дополнительной заработной платы рассчитывается по формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}} , \quad (10)$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы, принятый на стадии проектирования за 0,1.

Тем самым дополнительная заработная плата составит 1683 руб. для научного руководителя и 16750 рублей студента.

#### 4.6.5 Отчисления во внебюджетные фонды

В данном подразделе расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) \quad (11)$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30 %.

Расчет отчислений во внебюджетные фонды представлены в таблице 12.

Таблица 12. Расчёт отчислений во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель проекта	16830	1683
Студент	167508	16750
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3	
Итого		
Отчисления	60831	

#### 4.6.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов, для таких проектов они обычно не превышают 7% из-за количества людей и объемов работы. Их величина определяется по формуле:

$$З_{\text{накл}} = (\sum \text{статей}) \cdot k_{\text{нр}} \quad (12)$$

где  $k_{\text{нр}}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы, равный 5%.

Расчет накладных расходов для каждого исполнения представлен в таблице 13.

Таблица 13. Расчёт накладных расходов

Наименование статьи затрат	Сумма, руб.
Материальные затраты	2000
Затраты на специальное оборудование	77000
Основная заработная плата	184338
Дополнительная заработная плата	18433
Отчисления во внебюджетные фонды	60831
Сумма статей затрат	342602
Накладные расходы	17130

#### 4.6.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно–исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта. Определение бюджета затрат на научно–исследовательский проект приведено в таблице 14.

Таблица 14. Расчёт бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Примечание
1. Материальные затраты	2000	Пункт 4.5.1
2. Затраты на специальное оборудование	77000	Пункт 4.5.2
3. Основная заработная плата	184338	Пункт 4.5.3
4. Дополнительная заработная плата	18433	Пункт 4.5.4
5. Отчисления во внебюджетные фонды	60831	Пункт 4.5.5

6. Затраты на научные и производственные командировки	-	Отсутствуют
7. Контрагентские расходы	-	Отсутствуют
8. Накладные расходы	17130	Пункт 4.5.6
9. Бюджет затрат НТИ	359732	

#### 4.7 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчёта интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин - финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования определяется как:

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (13)$$

где  $I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi_{pi}$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;

$\Phi_{\text{max}}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}1} = \frac{359732}{359732} = 1;$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n a_i \times b_i \quad (14)$$

где  $I_{pi}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$b_i^a, b_i^p$  – бальная оценка  $i$ -го варианта исполнения разработки,

которая устанавливается экспертным путём по выбранной шкале оценивания;

$n$  – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности представлен в таблице 15.

Таблица 15. Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	ИИ <sub>к</sub>
1. Надёжность	0,15	5
2. Скорость работы	0,2	5
3. Удобство в использовании	0,2	5
4. Безопасность	0,1	5
5. Доступность источников информации	0,15	4
6. Ограничения функциональности	0,2	5
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>4,85</b>

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ( $I_{испi}$ ) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{ИИк} = \frac{I_{р-исп1}}{I_{исп1}^{фин.р}} = \frac{4,85}{1} = 4,85$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволяет определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных по формуле:

$$\Xi_{ср} = \frac{I_{исп2}}{I_{исп1}} \quad (4.15)$$

Поскольку сравнивается только один исполнитель, расчёт сравнительной эффективности проекта представлен в таблице 16.

Таблица 16. Расчёт сравнительной эффективности разработки

№ п/п	Показатели	ИИ <sub>к</sub>
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,85
3	Интегральный показатель эффективности	4,85
4	Сравнительная эффективность вариантов использования	1

По значениям интегральных показателей эффективности можно сделать вывод, что реализация технологии в первом исполнении является эффективным вариантом решения задачи, поставленной в данной работе с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

#### **4.8 Вывод по главе**

В рамках раздела был с экономической точки зрения был исследован проект, выполняемых в рамках выпускной квалификационной работы. Также были выделены сильные и слабые стороны проекта при помощи SWOT-анализа, определены потребители, проанализированы конкурентные технические решения, определена экономическая эффективность проекта. Помимо этого, были рассчитаны временные показатели проекта и был построен календарный график работ в виде диаграммы Ганта. Рассчитанный бюджет проекта составил 359732 рублей.

## 5. Социальная ответственность

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа		ФИО	
8K91		Ермолаев Святослав Александрович	
Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

Тема ВКР:

Разработка мобильного приложения для мониторинга уровня спортивной активности человека	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
<b>Введение</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.</li> <li>– Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации</li> </ul>	<p><i>Объект исследования:</i> мобильное приложение для определения уровня спортивной активности человека, повышения его спортивной мотивации с возможностью анализа результатов тренировок и рекомендаций по построению тренировочного процесса.</p> <p><i>Область применения:</i> спортивная деятельность, российское спортивное сообщество.</p> <p><i>Рабочая зона:</i> офис.</p> <p><i>Размеры помещения:</i> 5*3 м.</p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> ноутбук – 1 ед., смартфон – 1 ед.</p> <p><i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> проектирование и разработка программного обеспечения, системы рекомендаций для тренировочного процесса и построения индивидуальных маршрутов для пользователей.</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<p>Трудовой кодекс РФ. ФЗ №152 «О персональных данных». ГОСТ 12.2.032 – 78. Рабочее место при выполнении работ сидя. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.</p>
<b>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов</li> </ul>	<p><b>Вредные:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения;</li> <li>2. Повышенный уровень шума;</li> <li>3. Нагрузка на зрительный аппарат;</li> <li>4. Монотонный режим работы.</li> </ol> <p><b>Опасные:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов.</li> </ol>



	<b>Требуемые средства коллективной защиты от выявленных факторов:</b> системы естественного освещения, приборы искусственного освещения, изоляционные средства, предохранительные устройства.
<b>3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения</b>	<b>Воздействие на селитебную зону:</b> не выявлено <b>Воздействие на литосферу:</b> выброс вредных веществ при утилизации компьютерной техники <b>Воздействие на гидросферу:</b> не выявлено <b>Воздействие на атмосферу:</b> выброс вредных веществ от деталей рабочей техники при их сжигании, утилизация бытовых отходов и макулатуры.
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения</b>	<b>Возможные ЧС:</b> Природные катастрофы (землетрясения, природные пожары, сильные морозы и т.д.); Геологические воздействия (землетрясения, провал поверхности земли и т.д.); Техногенные аварии (пожары, взрывы, химическая авария, аварии на коммунальных системах, транспортные аварии и т.д.) <b>Наиболее типичная ЧС:</b> пожар.
<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Мезенцева Ирина Леонидовна			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K91	Ермолаев Святослав Александрович		

## **5.1 Введение**

В рамках выпускной квалификационной работы было спроектировано и разработано мобильное приложение для мониторинга уровня спортивной активности людей. Данное мобильное приложение применимо для всех людей, живущих в России, желающих заниматься спортивной деятельностью, а также фиксировать или улучшать свои результаты. Приложение определяет уровень спортивной активности пользователя, на основании чего предлагает рекомендуемые планы спортивных тренировок, при этом пользователю доступны все имеющиеся планы. В приложении пользователи могут записывать процесс своей тренировки, после чего им будут доступны результаты, а также следовать предлагаемому маршруту и повышать свою спортивную мотивацию, заполняя шкалу активности и получая новые уровни и баллы за это.

Рабочей зоной является офисное помещение площадью 15 м<sup>2</sup>. В помещении располагается смартфон и ноутбук. Рабочим процессом в офисном помещении является проектирование и разработка программного обеспечения, системы рекомендации для тренировочного процесса и построения индивидуальных маршрутов для пользователей.

## **5.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения**

«Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. 19.12.2022, с изм. от 11.04.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) определяет создание необходимых правовых условий для достижения оптимального согласования интересов сторон трудовых отношений, интересов государства, а также правовое регулирование трудовых отношений.

Ниже приведены наиболее важные для соблюдения статьи:

- «Статья 86. Общие требования при обработке персональных данных работника и гарантии их защиты», в которой говорится об обязательных к соблюдению требований работодателя и его

представителей при обработке персональных данных работника;

- «Статья 91. Понятие рабочего времени. Нормальная продолжительность рабочего времени», в которой даётся определение рабочему времени и устанавливается нормальная продолжительность рабочего времени, не способная превышать 40 часов в неделю;
- «Статья 108. Перерывы для отдыха и питания», в которой установлено, что в течение рабочего дня или смены работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания;
- «Статья 111. Выходные дни», в которой говорится о предоставляемых всем работникам выходных дней, где при пятидневной рабочей неделе работникам предоставляются два выходных дня в неделю, а при шестидневной рабочей неделе – один.

Согласно федеральному закону «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ, целью закона является обеспечение защиты прав и свобод человека и гражданина при обработке его персональных данных, также включающей в себя защиты прав на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну.

В межгосударственном стандарте 12.2.032 – 78 установлены общие эргономические требования к рабочим местам при выполнении работ в положении сидя. Общие положения стандарта заключаются в следующем:

- лёгкая работа, не требующая отсутствие свободного передвижения рабочего, должно быть организовано рабочим местом;
- конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов должны соответствовать специальным требованиям, а также характеру работы;
- организованность рабочего место из требований стандартов, технический условий и (или) методических указаний по безопасности труда.

### **5.3 Производственная безопасность при разработке проектного решения**

Вредные и опасные факторы производства способны возникнуть при несоблюдении требуемых средств коллективной защиты от выявленных факторов. Согласно ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности», при проектировании и разработке проектного решения могут возникнуть вредные и опасные факторы.

Таблица 17. Вредные факторы при проектировании и разработке проектного решения

<b>Вредные факторы</b>	<b>Нормативные документы</b>
Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95
Повышенный уровень шума	СП 51.13330.2011 «Защита от шума». Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003
Нагрузка на зрительный аппарат	СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*
Монотонный режим работы	ГОСТ Р ИСО 10075-1-2019 «Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки»

Опасные факторы включают в себя факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов (ГОСТ 12.1.038-82 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»).

Требуемыми средствами коллективной защиты от выявленных факторов являются системы естественного освещения, приборы искусственного освещения, изоляционные средства и предохранительные устройства.

## **5.4 Анализ опасных и вредных производственных факторов**

### **5.4.1 Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения**

Недостаточная освещённость сильно влияет на зрение и является одной из причин нарушения зрительной функции. Нормативные показатели для освещения кабинетов, рабочих комнат, офисов и

представительств указаны в актуализированной редакции СНиП 23-05-95 - СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

Работа за ноутбуком является работой очень высокой точности, поскольку наименьший размер объекта различения – это размер одного пикселя монитора, а именно 0,179 мм при диагонали ноутбука 15,6 дюймов. В таблице 18 указаны требования к освещению для данного типа работы в помещениях жилых и общественных зданиях.

*Таблица 18. Требования к освещению жилых и общественных зданий*

Искусственное освещение				Естественное освещение	
средняя освещённость на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк, не менее	цилиндрическая освещённость, лк	объединённый показатель дискомфорта, не более	коэффициент пульсации освещённости, %, не более	коэффициент естественной освещённости, %, при	
				верхнем или комбинированном	боковом
500	100	19	10	3,5	1,2

Придерживаясь приведённых требований, можно минимизировать вероятность нарушения зрительной функции.

#### **5.4.2 Повышенный уровень шума**

Звуковые колебания, издаваемые движущимися частями механизмов и приборов, могут воздействовать на здоровье человека. Громкие звуки, могут стать причиной проблем со слухом, а длительное воздействие шума более 80 дБ может стать причиной его потери или ухудшения. Постоянно повторяющиеся шумы на рабочем месте провоцируют проблемы, связанные с нервной системой и органами слуха.

В данной работе основным источником шума являются кулеры ноутбука, являющиеся системой охлаждения. При одновременном запуске нескольких программ они начинают производить монотонный шум усиленного перемещения воздуха.

Уровень шума на рабочих местах разработчика-программиста не должен превышать значений, которые указаны в СП 51.13330.2011, где в пункте 6.3 указано, что уровень шума в офисе не должен превышать значение в 65 дБА.

Для снижения уровня шума можно вынести шумное оборудование в отдельные помещения и оборудовать окна звукоизоляцией для того, чтобы исключить внешний шум. Помимо этого, можно установить звукоизоляцию внутри офиса.

### 5.4.3 Нагрузка на зрительный аппарат

При работе за ноутбуком возникает зрительное напряжение. Спектр излучения компьютера включает в себя рентгеновскую и ультрафиолетовую области спектра, а также широкий диапазон электромагнитных волн других частот. Опасность рентгеновских лучей считается сейчас специалистами пренебрежимо малой, поскольку этот вид лучей поглощается веществом экрана.

Допустимые уровни ультрафиолетового излучения для мониторов регулируются в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и указаны в таблице 19.

*Таблица 19. Допустимые уровни ультрафиолетового излучения*

Вид изделий	Спектральный диапазон длин волн, нм	Допустимая интенсивность облучения, Вт/м <sup>2</sup>
Экраны телевизоров, видеомониторов, осциллографов, измерительных и других приборов, средств отображения информации с визуальным контролем	От 315 до 400	Не более 0,1
	От 280 до 315	Не более 0,0001
	От 200 до 280	Не допускается

Для снижения зрительного напряжения необходимо подобрать ноутбук с таким экраном, параметры которого удовлетворяли бы допустимым параметрам таблицы 19.

Работа с использованием ноутбука предполагает длительную концентрацию зрения на его экране, что влечёт за собой постоянное напряжение зрительного аппарата. Для снижения нагрузки необходимо обеспечить периодические перерывы для работников

Работа с использованием компьютеров предполагает длительное наблюдение за происходящим на экране монитора, это влечет за собой постоянное напряжение зрительного анализатора. Чтобы снизить нагрузку необходимо обеспечить дополнительные перерывы для работников. При 8-часовой смене они суммарно составляют от 50 до 90 минут, при 12-часовой смене – от 80 до 140 минут.

#### **5.4.4 Монотонный режим работы**

Длительный процесс разработки программного обеспечения является монотонным трудом, способным вызвать состояние сниженной работоспособности, называемое монотонией согласно ГОСТ Р ИСО 10075-1-2019 «Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки». Монотония является последствием умственного напряжения и возникает при длительном выполнении однообразных и повторяющихся заданий.

Для профилактики монотонии существуют следующие пункты:

- автоматизация рутинных процессов;
- смена рабочих заданий;
- комбинированные графики работ в течение одного рабочего цикла;
- обогащение содержания труда;
- динамичная организация рабочего места для обеспечения

достаточного объёма движений;

- динамичный интерьер рабочей среды;
- внешняя стимуляция для повышения уровня активации;
- активизирующие добавки к пище.

#### **5.4.5 Опасные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов**

Во время работы над проектным решением работник может получить травму от воздействия электрического тока. Оно может привести к ожогам частей тела или к смерти. Поражение током может произойти в результате прикосновения к токоведущим частям техники, на которых появилось напряжение или остался заряд. Для переменного тока частотой 50 Гц допустимое значение напряжения прикосновения составляет 2 В, а силы тока – 0,3 мА; для тока частотой 400 Гц – 2 В и 0,4 мА, для постоянного тока – 8 В и 1 мА.

В качестве мер защиты нужно использовать оградительные устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, изолирующие устройства и покрытия, а также устройства защитного заземления.

#### **5.5 Экологическая безопасность при разработке проектного решения**

Разработка мобильного приложения несёт минимальное негативное воздействие на литосферу и атмосферу, которое сводится к обычному бытовому мусору и отходам жизнедеятельности человека. Воздействие на литосферу заключается в загрязнении почвы и нижележащих слоёв. Воздействие на атмосферу заключается в наполнении воздуха вредными веществами, такими как ртуть, кадмий и свинец.

В процессе работы программистов иногда используется бумага, которая превращается в отходы. Помимо этого, могут появиться канцелярские и пищевые отходы. Данные категории мусора должны быть



утилизированы в соответствии с определённым классом опасности или переработаны во избежание негативного влияния на состояние литосферы.

Также при поломке или выхода из строя технических устройств образуются отходы мелкой электроники. Это также могут быть детали данных устройств. Для того, чтобы избежать негативного воздействия на литосферу и атмосферу, необходимо отвозить данный тип отходов в службу утилизации, принимающие такое оборудование.

## **5.6 Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения**

Возможными ЧС при разработке проектного решения могут являться: природные катастрофы, геологические воздействия, техногенные аварии.

Наиболее типичной ЧС является пожар, так как для разработки проектного решения используется компьютерное оборудование. Пожар может возникнуть из-за неисправности оборудования или нарушения техники безопасности. В ГОСТ 12.1.004–91 «Пожарная безопасность. Общие требования», регламентированы нормы пожарной безопасности, которые необходимо соблюдать при работе за компьютером:

- работы за компьютером должны проводиться только при исправном состоянии оборудования и электропроводки;
- в помещении должны быть средства для тушения пожаров, а именно огнетушители;
- должны быть предусмотрены эвакуационные выходы и обеспечено беспрепятственное движение людей к ним.

В случае возникновения пожара работникам необходимо:

- немедленно сообщить по телефону о пожаре в пожарную охрану;
- оповестить о пожаре всех работников;
- принять меры по эвакуации людей, тушению пожара, сохранению материальных ценностей.

На основании Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. От 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», возникший пожар будет относиться к классу А – пожары твердых горючих веществ и материалов. Помещение необходимо обеспечить следующими первичными средствами пожаротушения: огнетушитель, пожарный кран (на этаже), покрывало для изоляции очага возгорания.

## **5.7 Вывод по главе**

В рамках раздела были рассмотрены организационные и правовые аспекты обеспечения безопасности при разработке мобильного приложения для мониторинга уровня спортивной активности человека. Также были проанализированы возможные вредные и опасные факторы производства с приведением мер по снижению их воздействия. В подразделе по экологической безопасности проектного решения было проанализировано воздействие разработки мобильного приложения на окружающую среду и рассмотрены меры обеспечения её сохранности. Помимо этого, в рамках раздела была выявлена возможная ЧС, которая может произойти во время разработки решения, и были представлены меры для её предотвращения.

Были выявлено, что категория помещения, в котором происходит разработка мобильного приложения, по электробезопасности относится к первой категории, так как нет условий для возникновения повышенной или особой опасности. Персонал относится к I группе по электробезопасности, поскольку он не является электротехническим персоналом, среди которого есть риск поражения электротехническим током. Категория тяжести труда при разработке проектного решения – Ia, потому что работа производится сидя и сопровождается незначительным физическим напряжением с энергозатратами до 120 ккал/час. В офисном помещении не производится работа с горючими материалами или газами, поэтому категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности, соответствует

пожароопасности (В1 - В4). Объект не является оказывающим значительное негативное воздействие на окружающую среду и не соответствует критериям нормативной документации, поэтому он не относится к категориям объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (НВОС).

### **Заключение**

В результате выполнения работы было спроектировано и реализовано спортивное мобильное приложение для мониторинга спортивной активности людей.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

1. постановка задания;
2. изучение предметной области;
3. выбор средств разработки;
4. проектирование базы данных;
5. проектирование пользовательского интерфейса;
6. программная реализация функциональных модулей проекта;
7. составление отчетности.

Данная работа была проведена с целью приобретения навыков разработки мобильного приложения на языке Kotlin для операционной системы Android с помощью различных библиотек и сервисов. В дальнейшем возможна доработка данного приложения, расширение его функционала, проведение полноценного тестирования и вывод его в маркетплейс.

### Список использованных источников

1. Statistics on sport participation // ec.europa.eu [Электронный ресурс]. – URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Statistics\\_on\\_sport\\_participation](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Statistics_on_sport_participation) (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.
2. Более 67 млн человек занимаются спортом в России // vedomosti.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vedomosti.ru/sport/others/news/2022/12/26/957098-bolee-67-mln-chelovek-zanimayutsya-sportom-v-rossii> (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.
3. Мобильные приложения для фитнеса: виды, значение, преимущества, разработка // eclipse-studio.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://eclipse-studio.ru/blog/mobilnye-prilozheniya/razrabotka-prilozheniy-dlya-fitnessa/> (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.
4. Strava // ru.wikipedia.org [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Strava> (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.
5. Гид по TrainingPeaks // sportsgeeks.ru [Электронный ресурс]. – URL: [https://sportsgeeks.ru/blog/training-peaks-guide/#%D0%A7%D1%82%D0%BE\\_%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5\\_TrainingPeaks](https://sportsgeeks.ru/blog/training-peaks-guide/#%D0%A7%D1%82%D0%BE_%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5_TrainingPeaks) (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.
6. TrainingPeaks – дневник спортивной активности // temptraining.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://temptraining.ru/private/trainingpeaks-dnevnik-sportivnoy-aktivnosti/> (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.
7. Беговой трекер Leap: Бег, GPS-карта, Ходьба // snasti.net [Электронный ресурс]. – URL: <https://snasti.net/list/begovoy-treker-leap-beg-gps-karta-hodba> (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.
8. Приложение Adidas для бега: вот что вам понравится в

приложении для бега Adidas! // ru.gadgetarq.com [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.gadgetarq.com/adidas/adidas-running-app-this-will-help-you-to-reach-out-your-fitness-goals/> (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.

9. Nike Run Club // proandroid.net [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.proandroid.net/software-2654-nike-run-club.html> (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.

10. Nike объявила о полном уходе с российского рынка // vc.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://vc.ru/trade/448911-nike-obyavila-o-polnom-uhode-s-rossiyskogo-rynka#:~:text=%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B8%20%D0%B2%20%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%83,%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8,%20%D1%81%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20%C2%AB%D0%92%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%C2%BB>. (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.

11. Топ-10 приложений для бега. Запись тренировок, социальные сети, ведение журнала, работа с тренером // sports.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sports.ru/health/blogs/3057520.html> (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.

12. Более трети россиян заявили о регулярных занятиях бегом // rbc.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5f66dfea9a7947b0f165c3f6> (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.

13. Mobile Operating System Market Share Worldwide // gs.statcounter.com [Электронный ресурс]. – URL:

<https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide> (дата обращения 11.05.2023). – Режим доступа: свободный.

14. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. 19.12.2022, с изм. от 11.04.2023) – Текст: непосредственный.

15. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ – Текст: непосредственный.

16. ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» – Текст: непосредственный.

17. ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности» – Текст: непосредственный.

18. ГОСТ 12.1.038-82 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» – Текст: непосредственный.

19. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» – Текст: непосредственный.

20. СП 51.13330.2011 «Защита от шума» – Текст: непосредственный.

21. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (с изменениями на 30 декабря 2022 года) – Текст: непосредственный.

22. ГОСТ Р ИСО 10075-1-2019 «Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки» – Текст: непосредственный.

23. ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» – Текст: непосредственный.

24. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» – Текст: непосредственный.

## Приложения



## Приложение 1

### Программный код

#### GPS.kt

```
import android.Manifest
import android.content.Intent
import android.content.pm.PackageManager
import android.location.Location
import android.location.LocationListener
import android.location.LocationManager
import android.net.Uri
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
import android.os.Bundle
import android.provider.Settings
import android.view.View
import android.widget.TextView
import androidx.core.app.ActivityCompat
import androidx.core.content.ContextCompat

class GPS : AppCompatActivity() {

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.activity_gps)

        locationManager = getSystemService(LOCATION_SERVICE) as
        LocationManager

    }

    private val MY_PERMISSIONS_REQUEST_LOCATION = 1

    override fun onResume() {
        super.onResume()
        startTracking()
    }

    override fun onPause() {
```

```

        super.onPause()

        stopTracking()

    }

    private val locationListener: LocationListener = object :
LocationListener {

        override fun onLocationChanged(location: Location) {
showInfo(location) }

        override fun onProviderDisabled(provider: String) { showInfo() }

        override fun onProviderEnabled(provider: String) { showInfo() }

        override fun onStatusChanged(provider: String, status: Int,
                                     extras: Bundle) { showInfo() }

    }

    private fun showInfo(location: Location? = null) {

        val isGpsOn =
locationManager!!.isProviderEnabled(LocationManager.GPS_PROVIDER)

        val isNetworkOn = locationManager!!.
isProviderEnabled(LocationManager.NETWORK_PROVIDER)

        findViewById<TextView>(R.id.gps_status).text =

            if (isGpsOn) "GPS ON" else "GPS OFF"

        findViewById<TextView>(R.id.network_status).text =

            if (isNetworkOn) "Network ON" else "Network OFF"

        if (location != null) {

            if (location.provider == LocationManager.GPS_PROVIDER) {

                findViewById<TextView>(R.id.gps_coords).text =

                    "GPS: широта = " + location.latitude.toString() +

                        ", долгота = " + location.longitude.toString()

            }

            if (location.provider == LocationManager.NETWORK_PROVIDER) {

                findViewById<TextView>(R.id.network_coords).text =

                    "Network: широта = " + location.latitude.toString() +

                        ", долгота = " + location.longitude.toString()

            }

        }

    }

}

```

```

    }

    }

}

private fun startTracking() {

    // Проверяем есть ли разрешение

    if (ContextCompat.checkSelfPermission(this,

        Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION) !=

        PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {

        // Разрешения нет. Нужно ли показать пользователю пояснения?

        if (ActivityCompat.shouldShowRequestPermissionRationale(this,

            Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION)) {

            // Показываем пояснения

        }

        else {

            // Пояснений не требуется, запрашиваем разрешение

            ActivityCompat.requestPermissions(this,

                arrayOf(Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION),

                MY_PERMISSIONS_REQUEST_LOCATION)

        }

    }

    else {

        // Разрешение есть, выполняем требуемое действие

        locationManager!!.requestLocationUpdates(

            LocationManager.GPS_PROVIDER, 1000, 10f, locationListener)

        locationManager!!.requestLocationUpdates(

            LocationManager.NETWORK_PROVIDER, 1000, 10f,

locationListener)

        showInfo()

    }

}

}

```

```

        override fun onRequestPermissionsResult(requestCode: Int,
                                                permissions: Array<String>,
                                                grantResults: IntArray) {

            super.onRequestPermissionsResult(requestCode, permissions,
grantResults)

            if (requestCode == MY_PERMISSIONS_REQUEST_LOCATION) {
                // Разрешение есть, заново выполняем требуемое действие

            }

            else {
                // Разрешения нет...

            }

        }

        private var locationManager: LocationManager? = null

        private fun stopTracking() {
            locationManager!!.removeUpdates(locationListener)
        }

        fun buttonOpenSettings(view: View) {
            val intent = Intent(
                Settings.ACTION_APPLICATION_DETAILS_SETTINGS,
                Uri.parse("package:$packageName"))
            startActivity(intent)
        }

    }

```

### activity\_gps.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"

```

```

xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
tools:context=".GPS"
android:orientation="vertical">

<Button
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_width="match_parent"
    android:text="Открыть настройки геолокации"
    android:onClick="buttonOpenSettings"/>

<TextView
    android:id="@+id/gps_status"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:textSize="16sp"/>

<TextView
    android:id="@+id/gps_coords"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:textSize="16sp"/>

<TextView
    android:id="@+id/network_status"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:textSize="16sp"/>

<TextView
    android:id="@+id/network_coords"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"

```

```
        android:textSize="16sp"/>
```

```
</LinearLayout>
```

## AndroidManifest.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    package="com.ermolaev.sport_app">

    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"/>

    <uses-permission
        android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"/>

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:dataExtractionRules="@xml/data_extraction_rules"
        android:fullBackupContent="@xml/backup_rules"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:roundIcon="@mipmap/ic_launcher_round"
        android:supportsRtl="true"
        android:theme="@style/Theme.Lab6"
        tools:targetApi="31">

        <activity
            android:name=".MainActivity"
            android:exported="true">

            <intent-filter>

                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />

            </intent-filter>
```

```

        </activity>

    </application>

</manifest>

MainActivity.kt
package com.ermolaev.sport_app

import android.content.Intent
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
import android.os.Bundle
import android.view.Menu
import android.widget.Button

class MainActivity : AppCompatActivity() {

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.activity_main)

        val account = findViewById<Button>(R.id.account)
        account.setOnClickListener {
            val intent = Intent(this, Account::class.java)
            startActivity(intent)
        }

        val map = findViewById<Button>(R.id.map)
        map.setOnClickListener {
            val intent = Intent(this, Map::class.java)
            startActivity(intent)
        }

        val gps = findViewById<Button>(R.id.gps)
        gps.setOnClickListener {

```

```

        val intent = Intent(this, GPS::class.java)

        startActivity(intent)
    }

    val program = findViewById<Button>(R.id.program)
    program.setOnClickListener {
        val intent = Intent(this, Program::class.java)

        startActivity(intent)
    }

    val run = findViewById<Button>(R.id.run)
    run.setOnClickListener {
        val intent = Intent(this, Run::class.java)

        startActivity(intent)
    }

    val subs = findViewById<Button>(R.id.subs)
    subs.setOnClickListener {
        val intent = Intent(this, Subs::class.java)

        startActivity(intent)
    }
}

override fun onCreateOptionsMenu(menu: Menu?): Boolean {
    menuInflater.inflate(R.menu.top_menu, menu)

    return super.onCreateOptionsMenu(menu)
}
}

activity_main.xml
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"

```



```

xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"

android:layout_width="match_parent"

android:layout_height="match_parent"

android:background="#E834146A"

tools:context=".MainActivity">

<TextView

    android:id="@+id/mainpage"

    android:layout_width="358dp"

    android:layout_height="99dp"

    android:layout_margin="30dp"

    android:gravity="center"

    android:text="Привет, Ленивый Енот! Готов к пробежке?"

    android:textColor="@color/white"

    android:textSize="20dp"

    android:textStyle="bold" />

<ImageView

    android:id="@+id/enot"

    android:layout_width="wrap_content"

    android:layout_height="wrap_content"

    android:layout_below="@id/mainpage"

    android:src="@drawable/ennot" />

<Button

    android:id="@+id/gps"

    android:layout_width="match_parent"

    android:layout_height="wrap_content"

    android:text="Подключись к часам GPS"

    android:layout_below="@id/enot"

    android:layout_margin="1dp"

/>

```

```
<Button

    android:id="@+id/program"

    android:layout_width="match_parent"

    android:layout_height="wrap_content"

    android:text="Ежедневная программа: START"

    android:layout_below="@id/gps"

    android:layout_margin="1dp"

/>
```

```
<Button

    android:id="@+id/subs"

    android:layout_width="match_parent"

    android:layout_height="wrap_content"

    android:text="Оформи подписку"

    android:layout_below="@id/program"

    android:layout_margin="1dp"

/>
```

```
<LinearLayout

    android:id="@+id/buttons"

    android:layout_width="match_parent"

    android:layout_height="wrap_content"

    android:layout_alignParentBottom="true"

    android:gravity="center">
```

```
<Button

    android:id="@+id/home"

    android:layout_width="100dp"

    android:layout_height="48dp"
```

```

        android:layout_margin="1dp"

        android:drawableBottom="@drawable/home" />

<Button

    android:id="@+id/map"

    android:layout_width="100dp"

    android:layout_height="48dp"

    android:layout_margin="1dp"

    android:drawableBottom="@drawable/map" />

<Button

    android:id="@+id/run"

    android:layout_width="100dp"

    android:layout_height="48dp"

    android:layout_margin="1dp"

    android:drawableBottom="@drawable/run" />

<Button

    android:id="@+id/account"

    android:layout_width="100dp"

    android:layout_height="48dp"

    android:layout_margin="1dp"

    android:drawableBottom="@drawable/account" />

</LinearLayout>

```

```

</RelativeLayout>

```

```

Activity_accont.xml

```

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

```

```

<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"

```

```
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
android:background="#C6EDDC6B"
tools:context=".MainActivity">
```

```
<TextView
    android:id="@+id/signup"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="99dp"
    android:gravity="center"
    android:text="Регистрация"
    android:textColor="#FF5722"
    android:textSize="35dp"
    android:textStyle="bold" />
```

```
<EditText
    android:id="@+id/name"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_below="@id/signup"
    android:layout_marginStart="10dp"
    android:layout_marginTop="10dp"
    android:layout_marginEnd="10dp"
    android:layout_marginBottom="10dp"
    android:background="#34FF5722"
    android:drawablePadding="20dp"
    android:hint="Имя"
    android:padding="25dp"
    android:textColor="@color/white"
```

```
android:textColorHint="@color/white" />
```

```
<EditText
```

```
    android:id="@+id/surname"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_below="@id/name"
    android:layout_marginStart="10dp"
    android:layout_marginTop="10dp"
    android:layout_marginEnd="10dp"
    android:layout_marginBottom="10dp"
    android:background="#34FF5722"
    android:drawablePadding="20dp"
    android:hint="Фамилия"
    android:inputType="textPassword"
    android:padding="25dp"
    android:textColor="@color/black"
    android:textColorHint="@color/white" />
```

```
<EditText
```

```
    android:id="@+id/log"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_below="@id/surname"
    android:layout_marginStart="10dp"
    android:layout_marginTop="10dp"
    android:layout_marginEnd="10dp"
    android:layout_marginBottom="10dp"
    android:background="#34FF5722"
    android:drawablePadding="20dp"
    android:hint="Логин"
```

```
android:inputType="textPassword"

android:padding="25dp"

android:textColor="@color/black"

android:textColorHint="@color/white" />
```

```
<EditText
```

```
    android:id="@+id/password"

    android:layout_width="match_parent"

    android:layout_height="wrap_content"

    android:layout_below="@id/log"

    android:layout_marginStart="10dp"

    android:layout_marginTop="10dp"

    android:layout_marginEnd="10dp"

    android:layout_marginBottom="10dp"

    android:background="#34FF5722"

    android:hint="Пароль"

    android:padding="25dp"

    android:textColor="@color/white"

    android:textColorHint="@color/white" />
```

```
<com.google.android.material.button.MaterialButton
```

```
    android:id="@+id/reg"

    android:layout_width="wrap_content"

    android:layout_height="wrap_content"

    android:layout_below="@id/password"

    android:layout_centerHorizontal="true"

    android:layout_marginStart="20dp"

    android:layout_marginTop="20dp"

    android:layout_marginEnd="20dp"

    android:layout_marginBottom="20dp"
```

```

        android:backgroundTint="#FF5722"

        android:text="Зарегистрироваться"

    />

</RelativeLayout>

Top_menu.xml
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<menu xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto">

    <item

        android:id="@+id/id_friends"

        android:title="Friends"

        android:orderInCategory="100"

        app:showAsAction="ifRoom"

        android:icon="@drawable/friends"

    />

    <item

        android:id="@+id/id_notifications"

        android:title="Notify"

        android:orderInCategory="200"

        app:showAsAction="ifRoom"

        android:icon="@drawable/ic_notify"

    />

    <item

        android:id="@+id/id_settings"

        android:title="settings"

        android:orderInCategory="200"

        app:showAsAction="ifRoom"

        android:icon="@drawable/ic_settings"

    />

</menu>

Account.kt

```

```

class Account : AppCompatActivity() {

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {

        super.onCreate(savedInstanceState)

        setContentView(R.layout.activity_account)

        val helper = MyDBHelper(applicationContext)

        val db = helper.readableDatabase

        val rs = db.rawQuery("SELECT*FROM USERS", null)

        if(rs.moveToNext())

            Toast.makeText(applicationContext, rs.getString(1),
Toast.LENGTH_LONG).show()

        val btnreg = findViewById<Button>(R.id.btnreg)

        val log = findViewById<EditText>(R.id.log)

        val password = findViewById<EditText>(R.id.password)

        btnreg.setOnClickListener{

            val cv = ContentValues()

            cv.put("USERNAME", log.text.toString())

            cv.put("PWD", password.text.toString())

            db.insert("USERS", null, cv)

            log.setText("")

            password.setText("")

            log.requestFocus()

        }

    }

}

```