

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики
Кафедра информатики, информационных технологий
и методики обучения информатике

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРЕНЕР»

*Выпускная квалификационная работа
бакалавра по направлению подготовки
09.03.02 – Информационные системы и технологии*

Исполнитель: студент группы ИСиТ-1801 z
Ивков С.А.

Руководитель: Зав. кафедрой
Сардак Л.В.

Допустить к защите
« ____ » _____ 2023 г.

Зав. кафедрой _____
Л.В. Сардак

Екатеринбург – 2023

Реферат

Ивков С.А. МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРЕНЕР»,
выпускная квалификационная работа: 56 стр., 30 рис., 3 табл., 29 библ. назв.

Ключевые слова: МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, ВИРТУАЛЬНЫЙ ФИТНЕС-ТРЕНЕР, ANDROID, Android SDK, JAVA, MySQL, БАЗА ДАННЫХ, ФИТНЕС-ЗАЛ.

Продукт разработки: мобильное приложение «Виртуальный тренер».

Цель работы – разработать мобильное приложение «Виртуальный тренер», которое оптимизирует работу фитнес-тренера и предоставит доступ пользователю к программам питания и тренировок.

В ходе работы был проведен анализ современных мобильных приложений для виртуальных тренировок, рассмотрены платформы и языки программирования для реализации мобильных приложений, разработано мобильное приложение для виртуальных тренировок, проверен результат работы данного приложения.

Разработанный программный продукт соответствует требованиям, указанным в техническом задании.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ВЫЯВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ, ОБЗОР ГОТОВЫХ РЕШЕНИЙ	6
1.1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК	6
1.2 ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ.....	25
1.3 ВЫПИСКА ИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА РАЗРАБОТКУ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРЕНЕР»	31
ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ	35
2.1 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ	35
2.2 РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ	38
2.3 РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	53

Введение

В современном мире необходимыми атрибутами состоявшегося и успешного человека считаются красота и здоровье. На сегодняшний день высокий темп популяризации фитнес-индустрии становится настоящим трендом для людей разных возрастов.

Информационные технологии оказывают значительное влияние на каждого из нас путем распространения информации о здоровом образе жизни из различных источников, в особенности из социальных сетей.

Проявление активного интереса потребителей является огромным стимулом к развитию фитнес-индустрии на всевозможных платформах, например, в качестве мобильных приложений. В процессе развития информационных технологий мобильные устройства стали заменять персональные компьютеры ввиду наличия в них большого количества функциональных опций. Мобильные приложения становятся необходимым инструментом в качестве решения большого количества задач.

За последние несколько лет в разы возросла потребность перехода на более гибкие, мобильные платформы, что подразумевает расширение сферы активности во многих сферах человеческой деятельности, в том числе в фитнес-тренировках на удаленном доступе. Тенденция роста такой востребованности подталкивает многие фитнес-центры на разработку для своих клиентов информативного, оригинального, эффективного приложения.

Продукт разработки: мобильное приложение «Виртуальный тренер».

Цель выпускной квалификационной работы: разработать мобильное приложение «Виртуальный тренер», которое оптимизирует работу фитнес-тренера и предоставит доступ пользователю к программам питания и тренировок.

Достижение (реализация) поставленной цели предопределило постановку и решение следующих задач:

1. Провести анализ современных мобильных приложений для виртуальных тренировок;
2. Рассмотреть языки программирования и платформы для реализации мобильных приложений;
3. Спроектировать и разработать мобильное приложение для виртуальных тренировок в соответствии с техническим заданием;
4. Проверить результат работы мобильного приложения.

Глава 1. Выявление и анализ требований, обзор готовых решений

1.1 Анализ современных мобильных приложений для виртуальных тренировок

Рынок информационных технологий в области физической культуры насыщен продуктами различного рода, которые учитывают потребности потребителей. Рассмотрим информационные продукты, занимающие лидирующие позиции на рынке мобильных приложений.

Центр цифровой экспертизы «Роскачества» регулярно проводит экспертизу мобильных приложений для занятий спортом и выявляет среди них лучшие. По данным исследования мобильных фитнес-приложений для Android и iOS составляется рейтинг наиболее эффективных приложений по совокупности всех критериев, представленных ниже.

1. Мобильное приложение «ADIDAS TRAINING BY RUNTASTIC»

Adidas Training – это фитнес-приложение, которое позволяет пользователю ознакомиться с комплексами упражнений, получить подробную инструкцию по их выполнению, проверять и фиксировать результаты своих индивидуальных занятий спортом.

Приложение имеет большие функциональные возможности, а именно удобную регистрацию, детальный план тренировок, информативная история тренировок, доступен календарь питания.

Удобство использования данного приложения выдвигает его на лидирующие позиции, для выполнения действий требуется минимальное количество кликов, также имеется чат со службой поддержки. По мнению многих фитнес-тренеров приложение является лидером в наглядной демонстрации выполнения упражнений и их текстового описания.

По показателям безопасности Adidas Training имеет высокую оценку, так как в приложении устанавливается пароль высокой сложности и все данные хранятся в зашифрованном виде [18].

На рисунке 1 представлен интерфейс мобильного приложения Adidas Training.

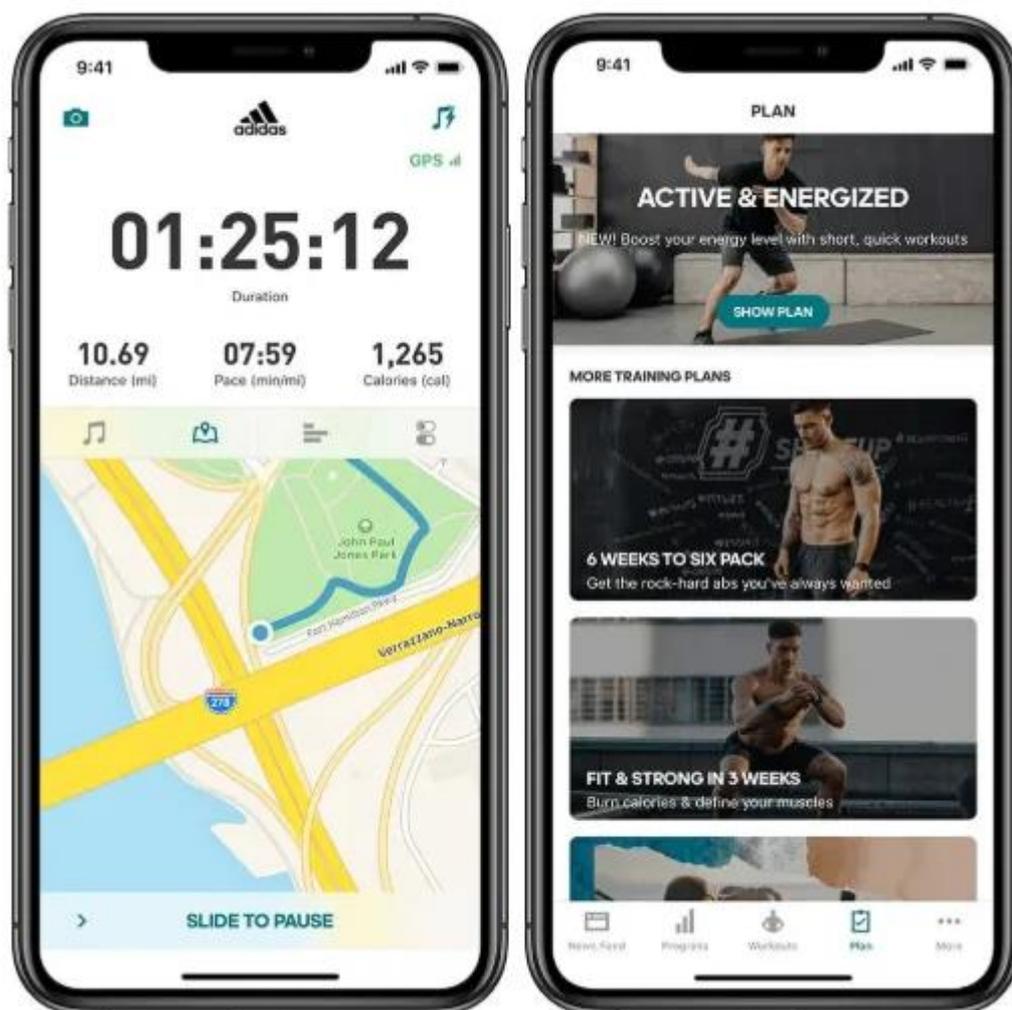


Рисунок 1. Интерфейс мобильного приложения Adidas Training

Плюсы:

- Возможность настройки сопровождения на пробежках;
- Голосовые сообщения от тренера;
- Аудио-пробежки;
- Есть полезные статьи о физической подготовке;
- Возможность вступления в реальный беговой клуб.

Минусы:

- Платная подписка;
- Много информации на английском языке;
- Приложение в основном для пробежек;

- Нет продвинутой статистики и аналитики;
- Хорошо интегрируется только с Apple Watch [18].

2. Мобильное приложение «Fitness Online»

Fitness Online – фитнес-приложение, при помощи которого пользователь сможет ознакомиться с комплексами упражнений, получить руководство пользователя по их выполнению, сохранять и проверять результаты своих занятий.

Приложение имеет основные необходимые функции, такие как регистрация, настройка плана тренировок, график питания, связь с тренером (чат), справочник упражнений [17].

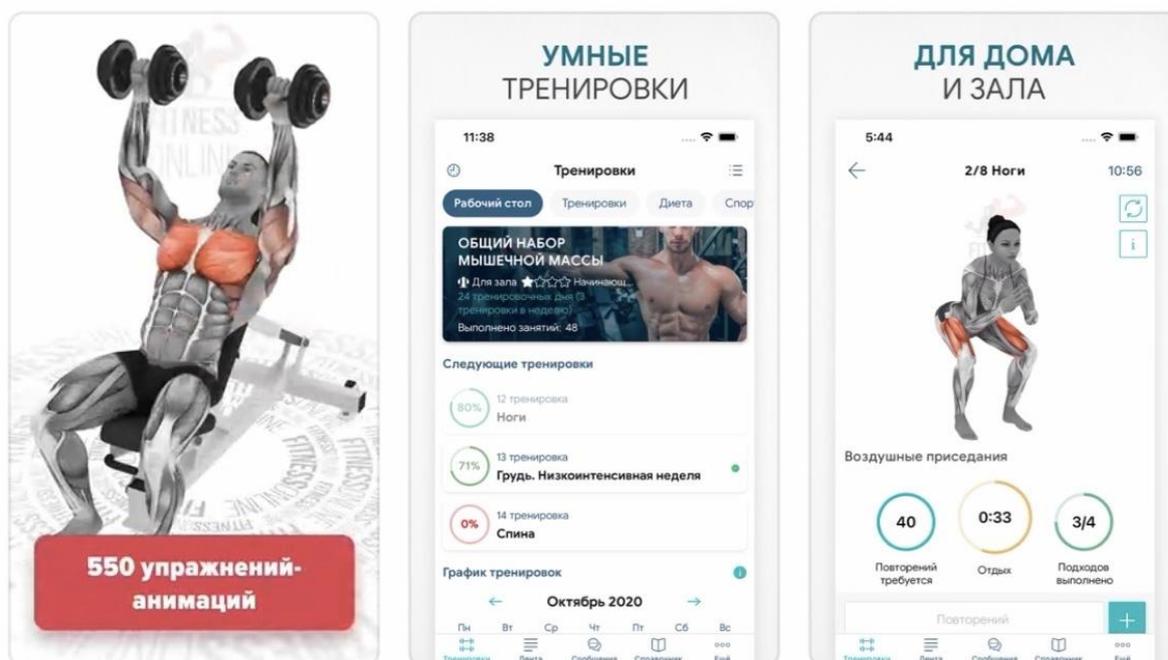


Рисунок 2. Интерфейс мобильного приложения *Fitness Online*

Плюсы:

- Удобство использования;
- Имеется форма обратной связи;
- Высокий показатель по безопасности.

Минусы:

- Не все действия реализуются в минимальное количество кликов;
- Отсутствуют фильтры тренировок;

- Ограниченная общая статистика.

3. Мобильное приложение «GymUp»

GymUp – дневник тренировок и фитнес программ. Благодаря данному приложению, пользователь может ознакомиться с комплексами упражнений, получить подробную инструкцию по их выполнению, фиксировать и проверять результаты своих занятий спортом. Приложение больше подойдет для профессиональных спортсменов, а не новичков и любителей [16].

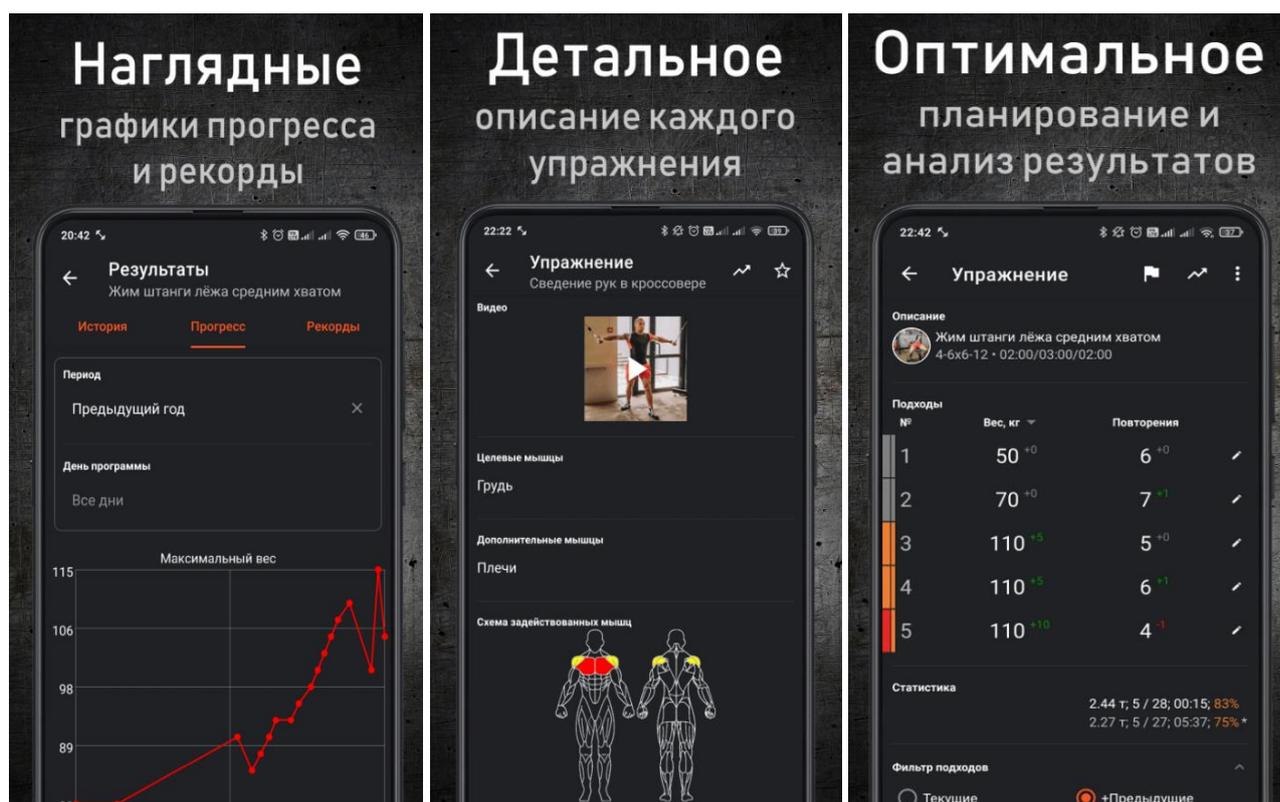


Рисунок 3. Интерфейс мобильного приложения GymUp

GymUp обладает большим списком разнообразных занятий на разные группы мышц и большой базой упражнений.

Плюсы:

- Небольшой вес приложения;
- Продвинутая статистика;
- Наличие фотодневника;
- Есть возможность записи своей тренировки или упражнения;
- Использование без регистрации;
- Отсутствие рекламы;

- Высокий уровень безопасности.

Минусы:

- Отсутствие аудио;
- Упражнения демонстрируются в виде отдельных изображений;
- Отсутствие автоматической синхронизации [16].

4. Мобильное приложение «WELPS»

WELPS – приложение, которое можно назвать гидом по здоровому образу жизни, подбирающему правильное питание и комплекс тренировок.

Приложение имеет достаточно информативную и наглядную демонстрацию выполнения упражнений и их текстовое описание.

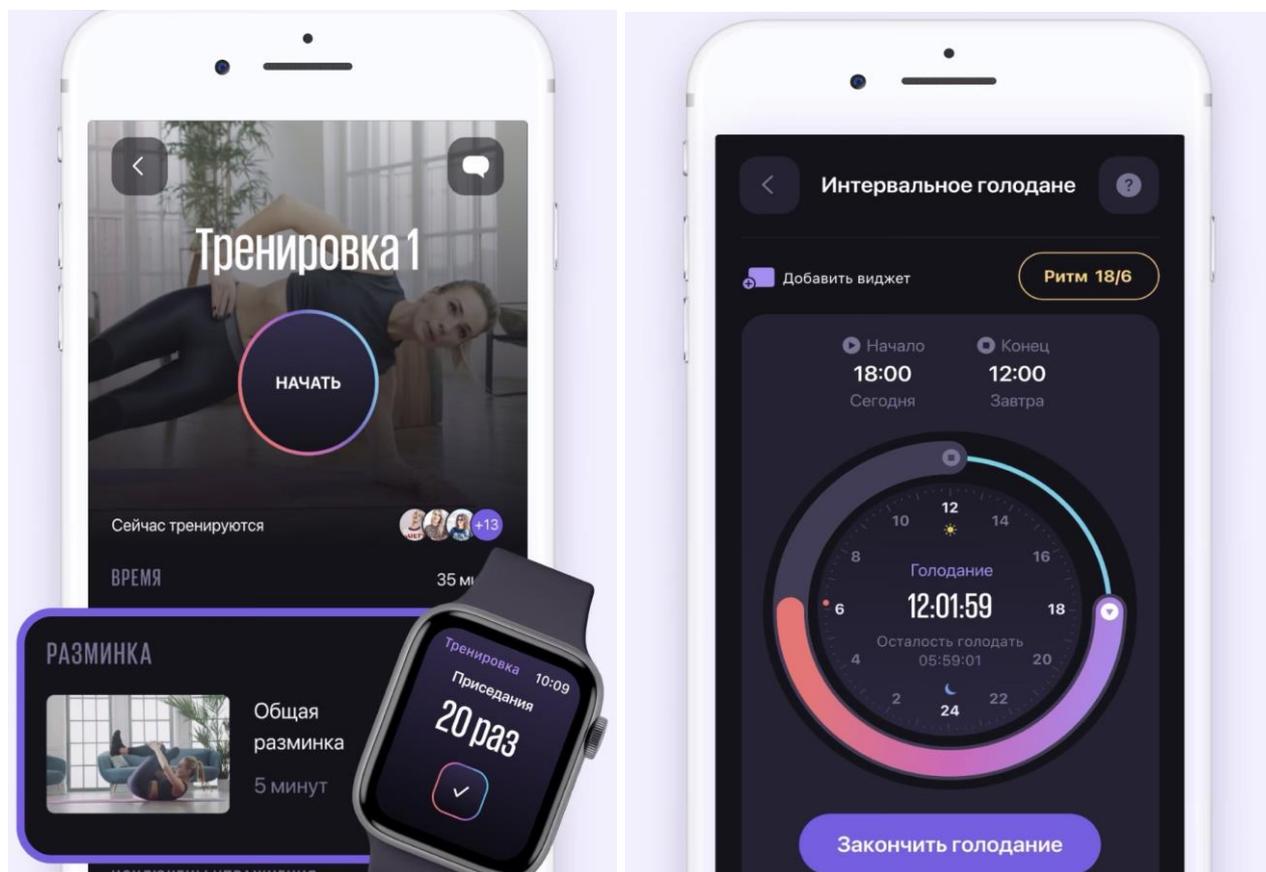


Рисунок 4. Интерфейс мобильного приложения WELPS

Для получения индивидуальной программы тренировок необходимо ввести параметры такие как рост, вес, объем бёдер, выбрать необходимый результат после тренировок, прикрепить свое фото и пройти тестирование. После чего программа определит уровень физической подготовки и составит план занятий на неделю. На занятие нужно будет потратить 3-4 дня в неделю.

Также приложение позволяет рассчитать программу питания по заданным параметрам.

Плюсы:

- Подписка на приложение дешевле абонемента в спортзал;
- Синхронизируется с фитнес-браслетом;
- Правильно подобранная программа питания.

Минусы:

- Слишком простое приложение для профессионалов [15].

5. Мобильное приложение «Seven»

Seven – мобильное приложение, которое содержит в себе сборник простых упражнений, выполняемых всего лишь за 7 минут. С помощью картинок упражнений легко понять, какие движения нужно выполнять. Также можно увеличивать нагрузку по мере необходимости. В таком случае тренировка займет более 7 минут [14].



Рисунок 5. Интерфейс мобильного приложения Seven

Фитнес-приложение содержит в себе комплекс из 10 упражнений, нацеленных на проработку всего тела, всех групп мышц.

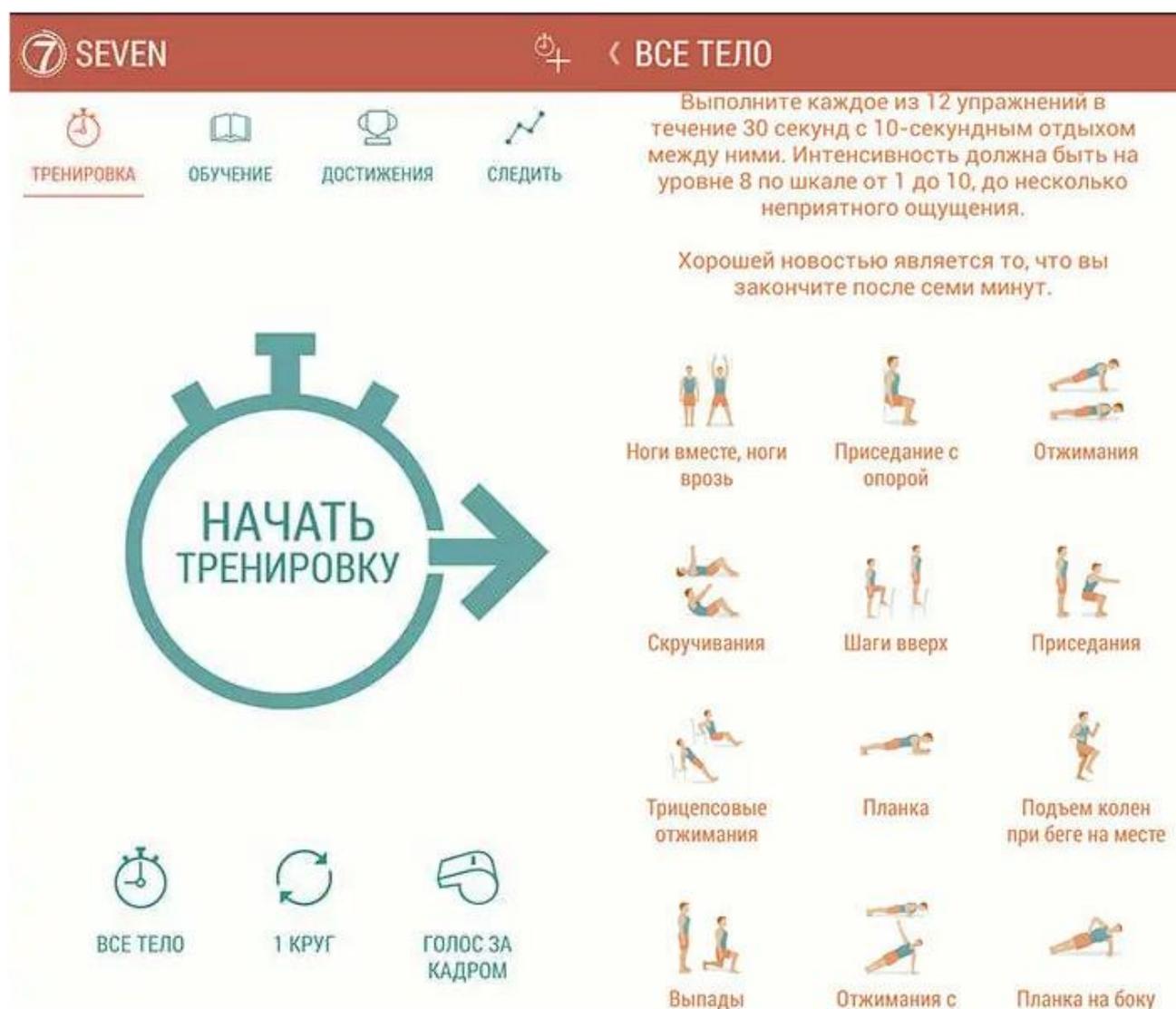


Рисунок 6. Тренировка «Seven»

Упражнения включают в себя прыжки, отжимания, планки, приседания, качание пресса и т.д.

Каждое упражнение выполняется за 30 секунд, и 10 секунд дается на перерыв. Круг из 10 упражнений длится 7 минут. В настройках приложения возможно изменить количество кругов в зависимости от желаемой нагрузки, а также установить напоминания по времени о тренировках, настроить вибрацию и звуковые сообщения. Имеется возможность докупать специализированные

программы тренировок. Мотивацией пользователей является потеря «жизней» из-за пропуска тренировки [14].

6. Мобильное приложение «SworKit»

SworKit – мобильное приложение для домашних фитнес-тренировок с огромной базой приложений [20].

Среди множества аналогичных приложений для тренировок выделяется своей вариативностью, практичностью и универсальностью. Механизм подбора упражнений отличается необычным принципом. Пользователю приложения необходимо выбрать тип своей тренировки (например, растяжка, пилатес, йога, силовая тренировка), далее указать продолжительность занятий и непосредственно перейти к выполнению [21].

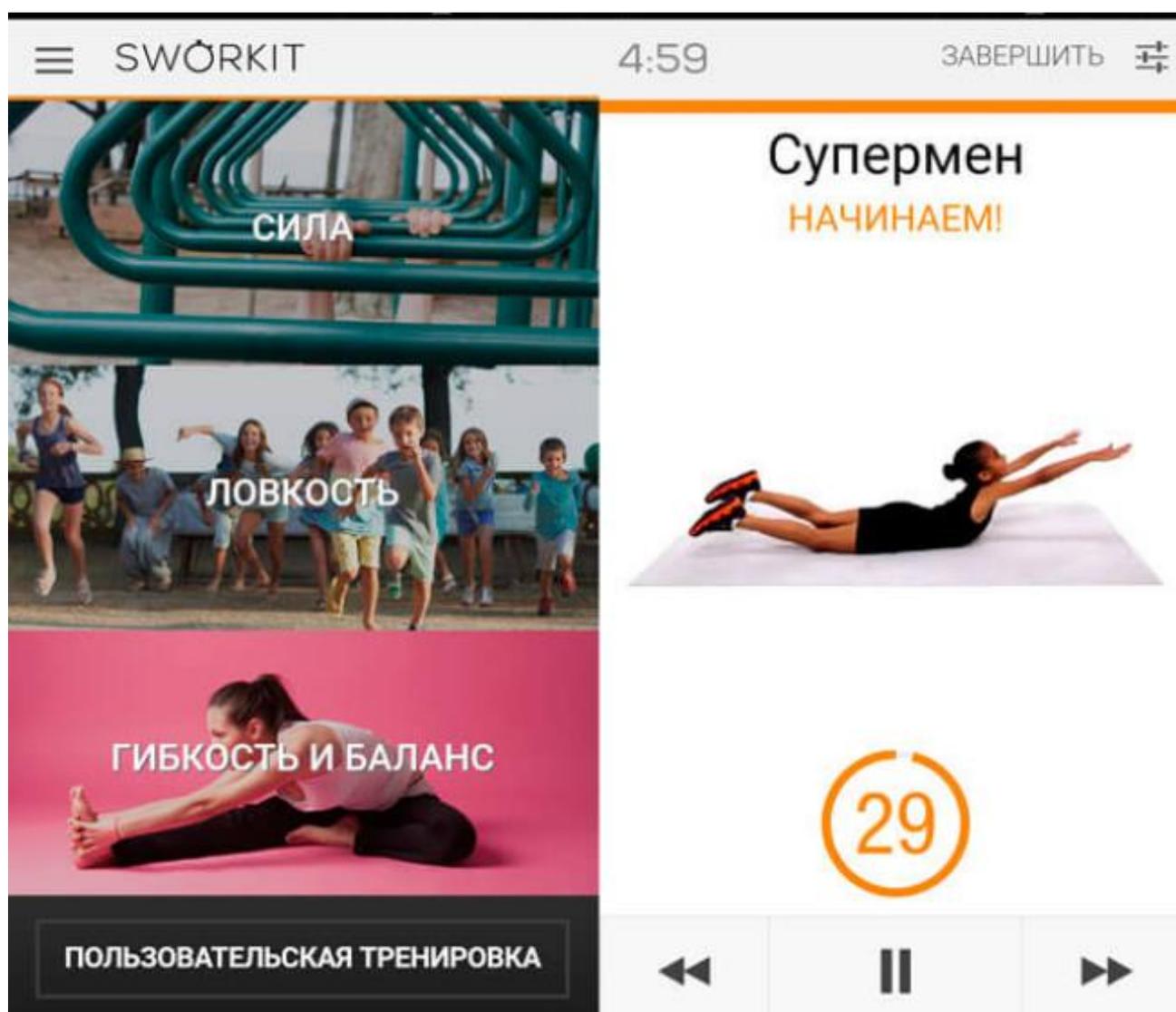


Рисунок 7. Интерфейс мобильного приложения SworKit

Среди новых функций программы можно выделить следующие:

- Упражнения демонстрируют реальные спортсмены;
- Для работы программы не требуется подключение к сети;
- Возможность загружать видеоролики;
- Проработанный светлый современный дизайн;
- Статистика, которая помогает устанавливать напоминания, отслеживать результаты тренировок;
- Возможность делиться своим разработанным комплексом тренировок.

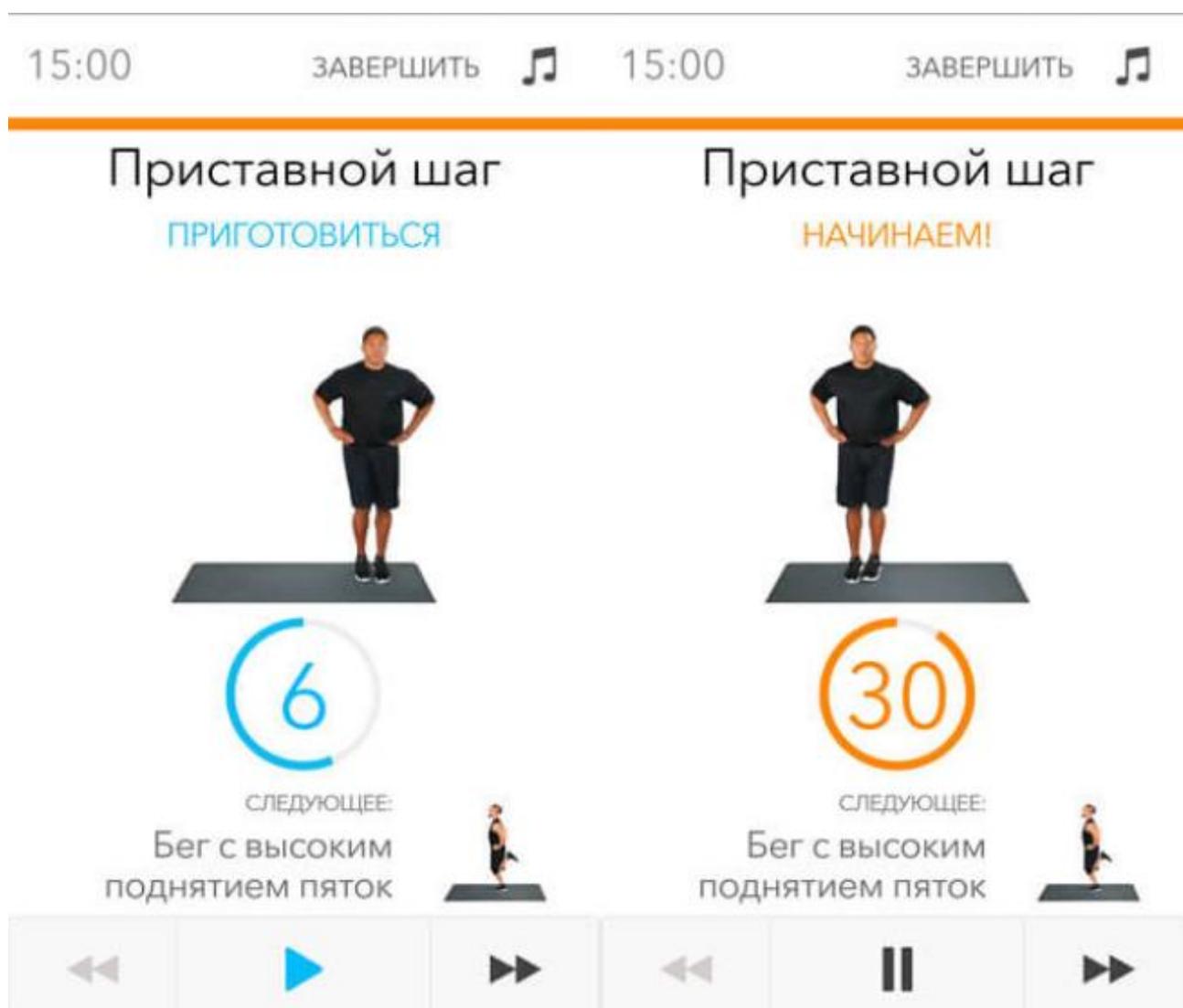


Рисунок 8. Тренировка Sworkit

7. Мобильное приложение «Freeletics»

Freeletics – приложение для мобильных тренировок, позволяющее вести здоровый и продуктивный образ жизни.

Приложение предлагает большое количество программ тренировок, в числе которых бег, различные силовые упражнения, с утяжелителями и без них.

Личный фитнес-инструктор составит адаптированный план индивидуальных тренировок. Комбинация тренировок может быть абсолютно любая [23].

Также в данном приложении есть возможность отслеживать свои личные результаты, спустя 6 или 12 недель.

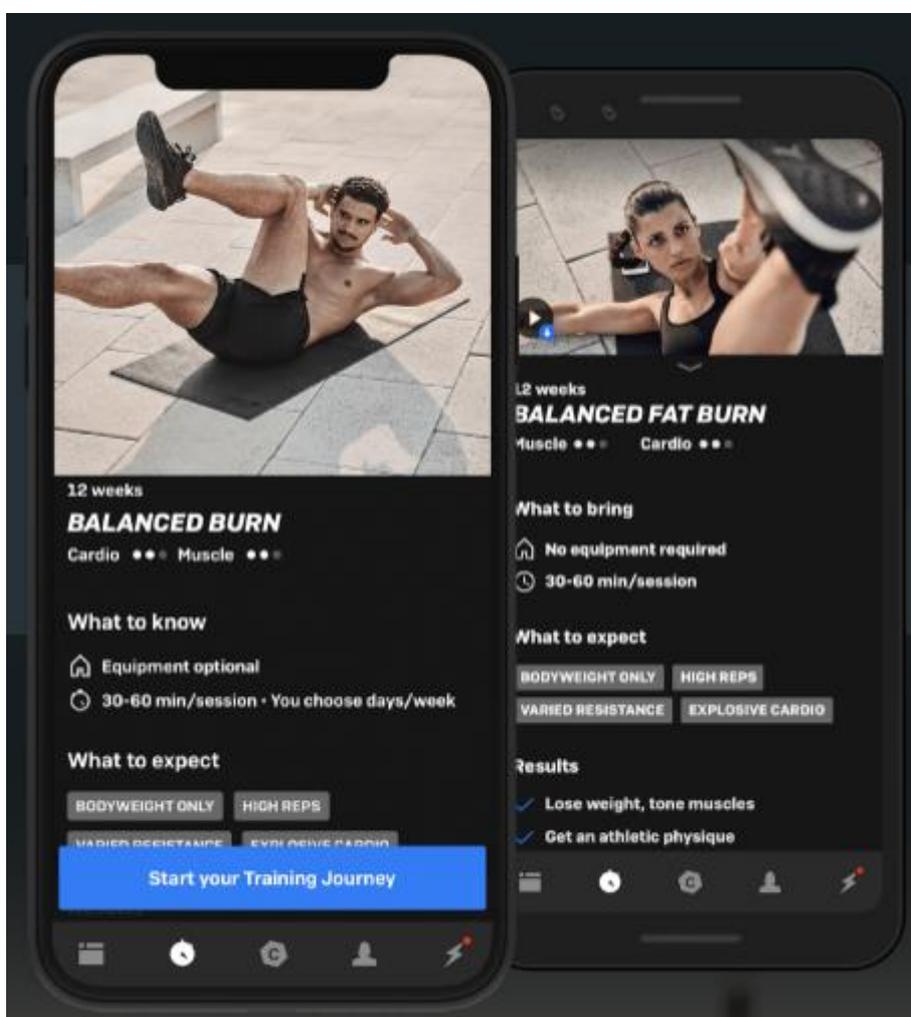


Рисунок 9. Интерфейс мобильного приложения Freeletics

8. Мобильное приложение «Motify»

Motify – мобильное приложение для занятия спортом с тренером в режиме онлайн, с возможностью просмотра записей тренировок [24].

Функциональные возможности мобильного приложения:

- более 100 различных тренеров;
- различные направления тренировок (набор мышечной массы, снижение жира, прокачка пресса, сушка, кардиотренировки и многое другое);
- разнообразное меню правильного питания;
- упражнения для начинающих спортсменов;
- комплексный план тренировок;
- самостоятельный выбор тренера;
- изучение подсчета калорий;
- контроль тренером за техникой выполнения упражнений;
- определение собственной цели;
- подключение друзей;
- возможность заниматься у нескольких тренеров одновременно [24].

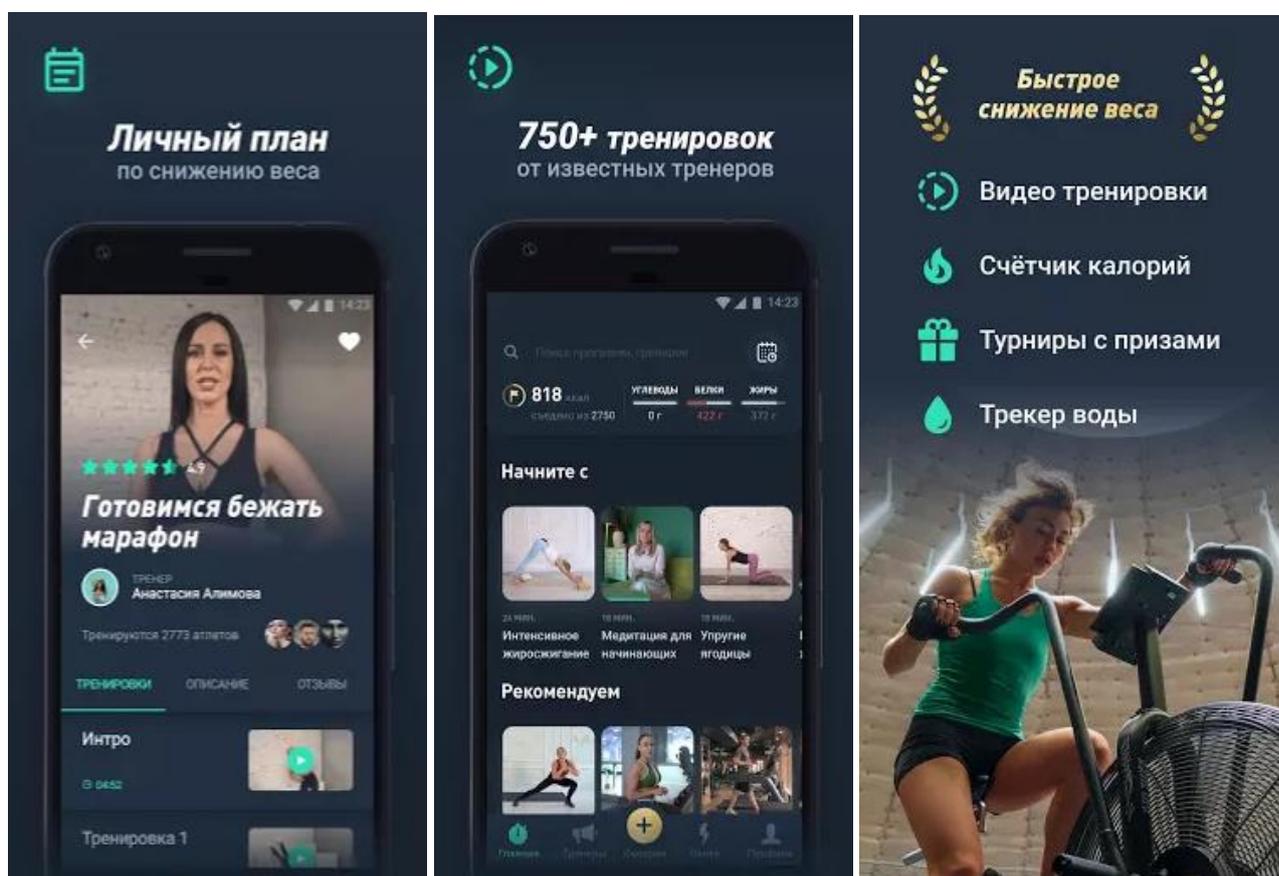


Рисунок 10. Интерфейс мобильного приложения Motify

9. Мобильное приложение «Nike Training Club»

Nike Training Club – мобильное приложение, которое позволяет тренироваться в любое время, созданное Nike, Inc [26].

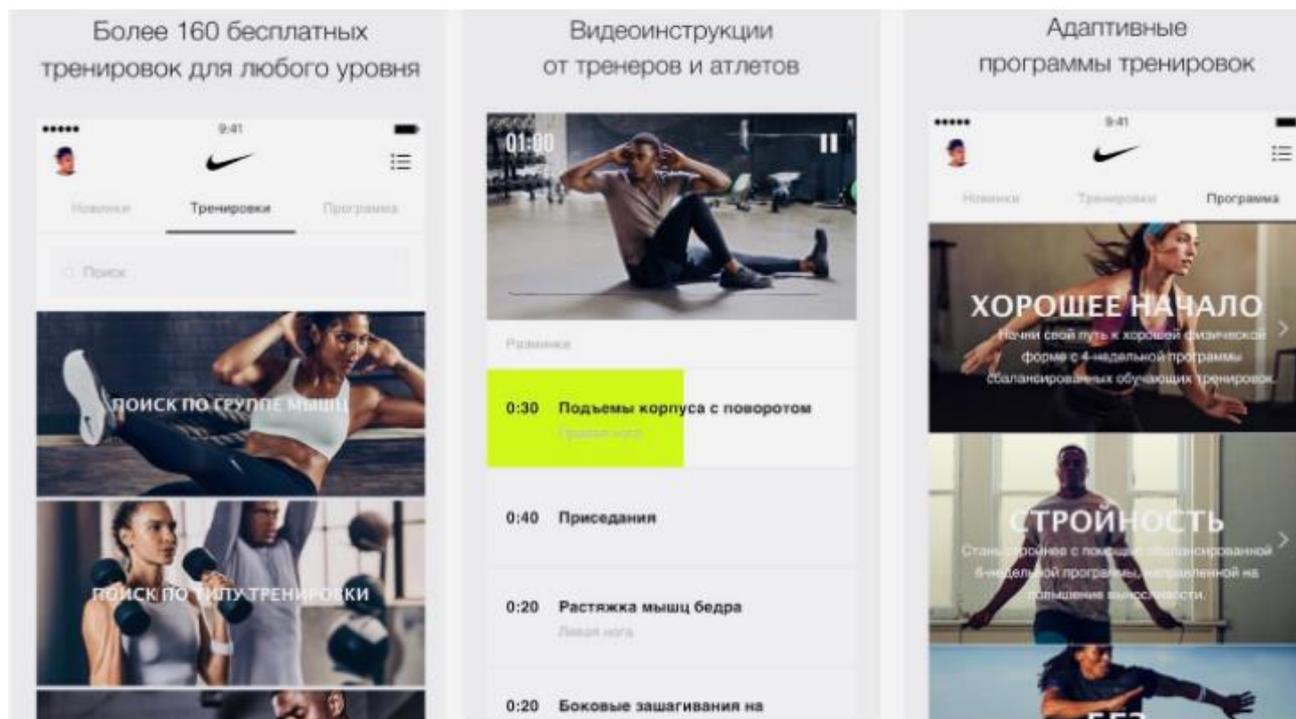


Рисунок 11. Интерфейс мобильного приложения Nike Training Club

Виртуальный тренер по фитнесу включает в себя бесплатные тренировки всех уровней, ориентированных на различные части тела и группы мышц, с предложением программ для определенных видов тренажерного оборудования.

Приложение известного спортивного бренда предоставит инструкции по фитнесу известных спортсменов и рекомендации фитнес-тренеров.

В приложении имеются короткие обучающие видеоролики тренировок, по которым предварительно можно понять, как выполнять упражнения, также возможно активировать музыку, получив доступ к настройкам тренировок.

После непосредственного выбора комплекса упражнений, который был бы интересен пользователю приложения, голосовой помощник начнет обучать детально выполнению упражнений.

Единственным значимым минусом является отсутствие календаря тренировок с контрольным списком [26].

10. Мобильное приложение «PUMATRAC»

PUMATRAC – мобильное беговое приложение. В данном приложении имеется карта с подробными маршрутами, по которой определяется местоположение пользователя и производится поиск маршрутов для бега, а также устанавливается фильтр по их продолжительности [25].

Приложение во время пробежки считает очки и раздает соответствующие бейджи. По бейджам легко отследить протяженность и уровень пробежки, беговой рейтинг в сравнении с другими пользователями, есть возможность побить старые рекорды, устанавливая новые.

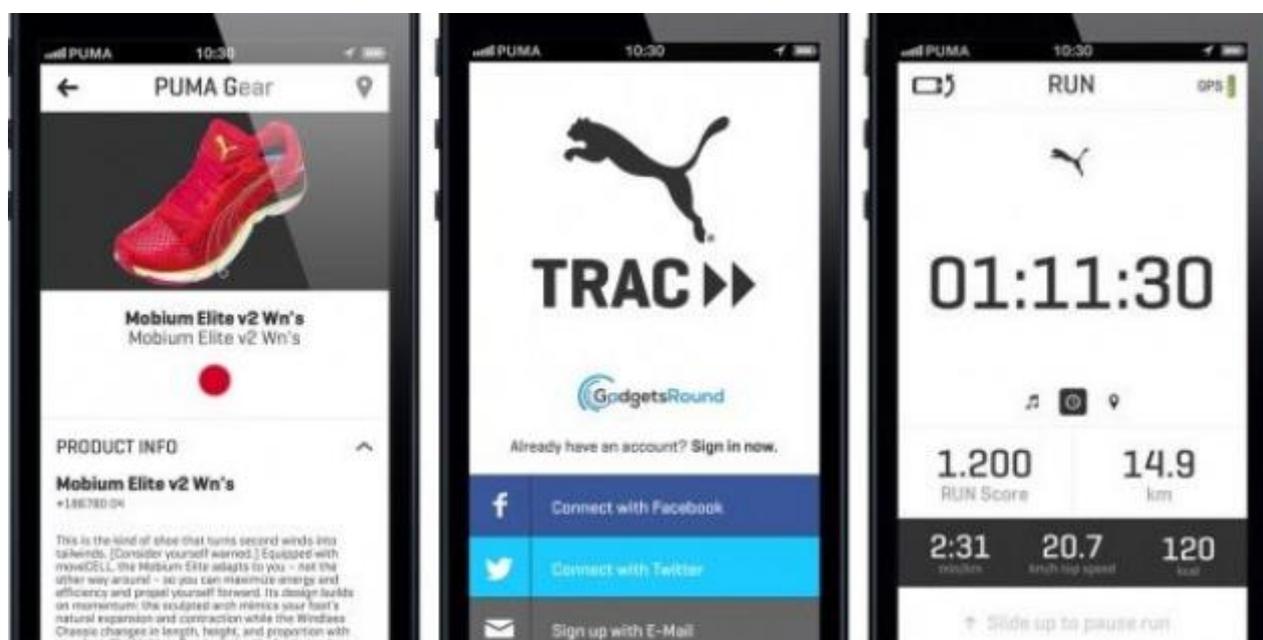


Рисунок 12. Интерфейс мобильного приложения PUMATRAC

PUMATRAC предназначено для любителей пробежек или опытных бегунов, которые уже знают свои способности и свое тело.

В приложении также имеется онлайн-магазин, в котором можно отследить товары компании PUMA и найти ближайший в своем или соседнем городе магазин.

11. Мобильное приложение «Тренировки для Дома»

Тренировки для Дома – мобильное приложение с программами тренировок на каждый день, включающее упражнения на все основные группы мышц [28].

Все программы приложения разработаны профессиональными экспертами в области фитнес-тренировок.

Преимуществом программ тренировок в приложении является то, что ни для одной из них не требуется оборудование.

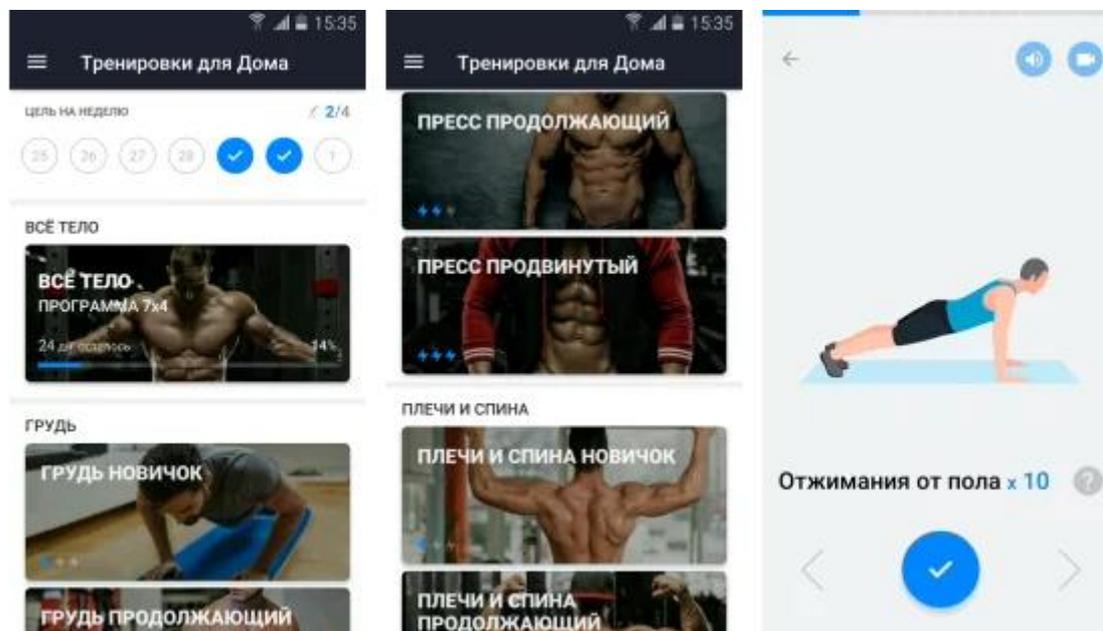


Рисунок 13. Интерфейс мобильного приложения «Тренировки для Дома»

Особенности приложения:

- Имеются программы по разминке и растяжке;
- Автоматическая запись данных по тренировкам;
- Удобный график с изменениями вашего веса;
- Настраивайте напоминания о тренировках;
- Смотрите подробные обучающие видеоролики и анимации;
- Худейте вместе с личным тренером;
- Делитесь результатами с друзьями в социальных сетях.

12. Мобильное приложение «Худеем за 30 дней»

Худеем за 30 дней – мобильное приложение с индивидуальной программой тренировок для похудения [27].

План тренировок открывается сразу на главной странице. Самая первая тренировка большая по нагрузке и времени и включает в себя семь упражнений

по пятнадцать-двадцать подходов. С течением времени самих упражнений и подходов становится гораздо больше.

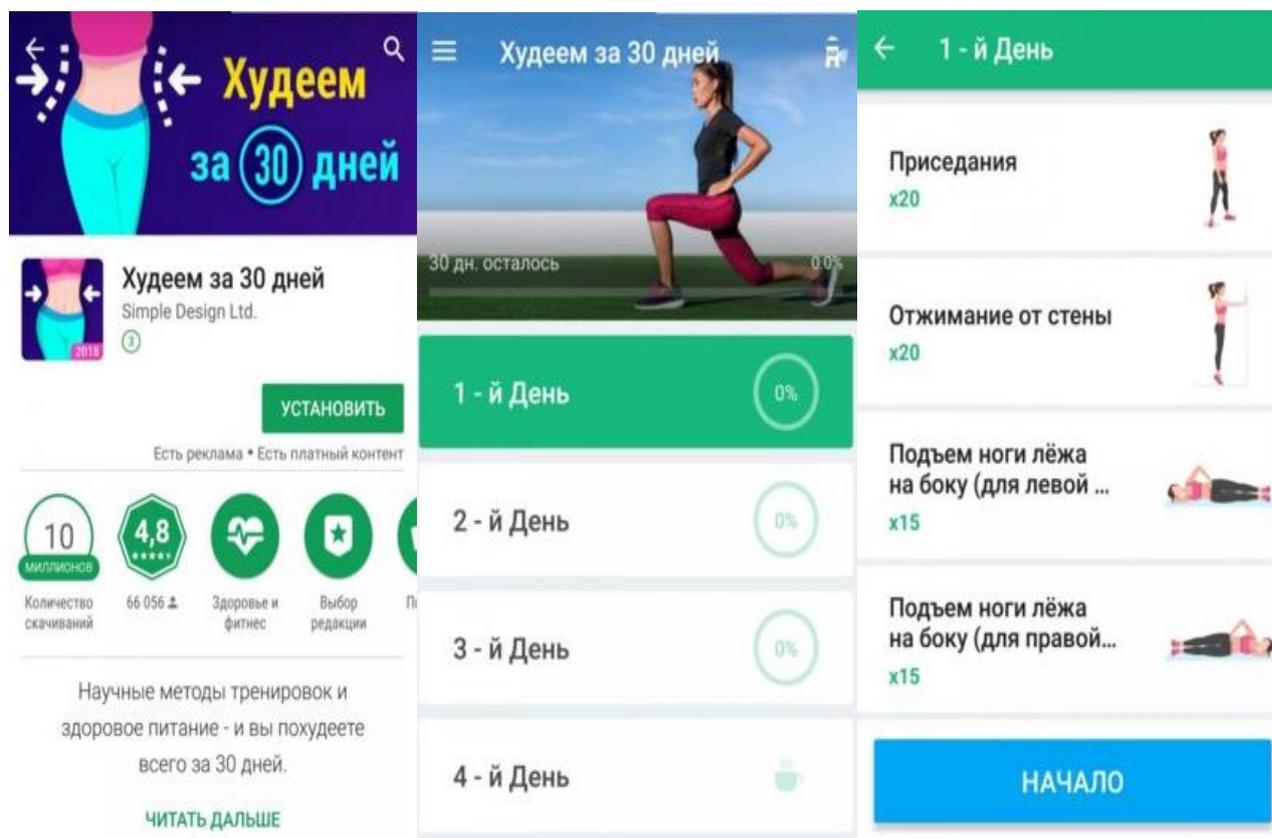


Рисунок 14. Интерфейс мобильного приложения «Худеем за 30 дней»

В приложении имеются картинки с анимацией, благодаря которым легко можно понять, что нужно сделать в упражнении. Также под каждой картинкой есть подробное описание упражнения.

В правом верхнем углу имеется значок видео, если у пользователя остались какие-то вопросы.

В приложении имеется возможность ежедневно отмечать прогресс тренировок и контролировать правильное питание.

Меню расписано на тридцать дней также, как и программы тренировок. При первом открытии плана питания, необходимо выбрать тип диеты, обычная или вегетарианская. По списку продуктов на предстоящую неделю есть возможность купить необходимые продукты сразу.

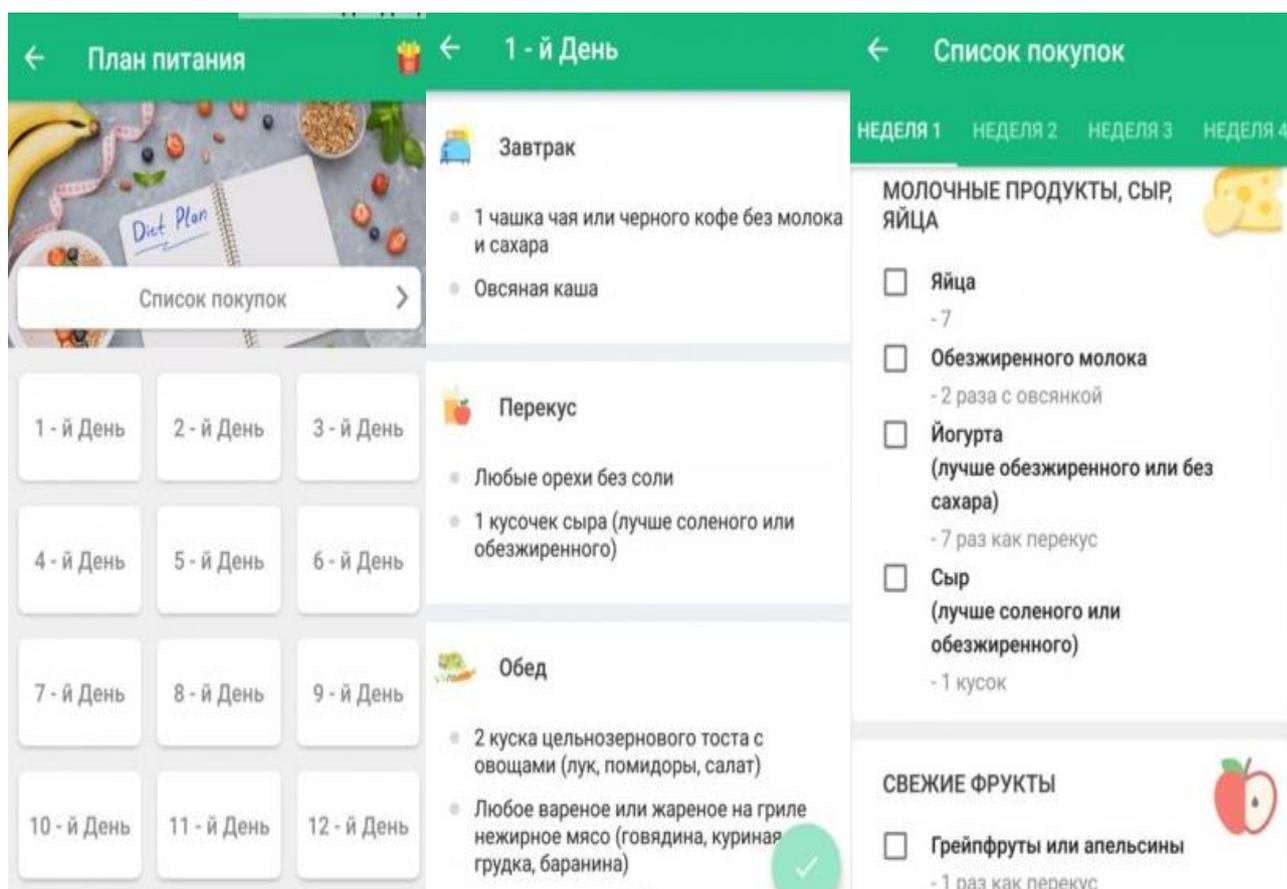


Рисунок 15. План питания мобильного приложения «Худеем за 30 дней»

По отчету в приложении можно отследить график изменения веса и в случае необходимости отрегулировать свои индивидуальные показатели.

Таким образом, рассмотрев двенадцать различных приложений по виртуальным тренировкам, можно прийти к выводу, что большинство из всех приложений предоставляют похожие основные функции и возможности, а именно наличие различных комплексов упражнений с подробным описанием техники и демонстрации выполнения упражнений в виде фото или видео, фиксировать свои результаты, задавать физические параметры и подбирать программы питания и рекомендации по диете.

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика основных функциональных возможностей рассмотренных мобильных приложений для виртуальных тренировок.

Таблица 1.

№	Название приложения	Программа тренировок	Программа питания	Разнообразие упражнений	Календарь
1	Adidas Training	Присутствует, но можно создавать свои программы	Присутствует	Беговые упражнения	Календарь питания
2	Fitness Online	Присутствуют платные, но также можно составлять свои	Присутствует, также база продуктов питания более 4500 видов	Свыше 250 упражнений с качественной живой анимацией, возможность добавлять свои упражнения	Отсутствует
3	GymUp	Присутствует, но можно создавать свои программы	Отсутствует	Свыше 100 упражнений с описанием и фото с задействованными мышцами	Имеется
4	WELPS	Присутствует, но можно создавать свои программы	Присутствует	Свыше 180 упражнений с качественной живой анимацией	Календарь питания
5	Seven	Присутствует, но можно создавать свои программы	Отсутствует	Свыше 300 упражнений с качественной живой анимацией	Имеется
6	Sworkit	Присутствует, но можно создавать свои программы	Отсутствует	Свыше 200 упражнений с качественной живой анимацией	Имеется

7	Freeletics	Присутствует, но можно создавать свои программы	Отсутствует	22 интервальных тренировки с собственным весом, 27 упражнений, 5 разминок и заминок, 20 аудиосессий, отслеживание во время спринтов и пробежек	Имеется
8	Motify	Присутствует, но можно создавать свои программы	Имеется	Свыше 430 вариантов тренировок, более 150 тренеров	Имеется
9	Nike Training Club	Присутствует, но можно создавать свои программы	Отсутствует	Беговые упражнения	Отсутствует
10	PUMATRA C	Присутствует, но можно создавать свои программы	Отсутствует	Беговые упражнения	Отсутствует
11	Тренировки для Дома	Присутствует, но можно создавать свои программы	Имеется	Свыше 150 упражнений с качественной живой анимацией, возможность добавлять свои упражнения	Отсутствует
12	Худеем за 30 дней	Присутствует, но можно создавать свои программы	Имеется	Содержит примеры разноплановых тренировок, составленных специалистами, с анимацией на Андроид каждого движения	Имеется

Большинство производителей предлагают приложения для тренировок бесплатно, но с возможностью докупать специализированные программы тренировок с определенными тренерами (авторские программы, премиум доступ к определенным функциям).

Далее в таблице 2 представим зависимость цены приложений от набора функций и дополнительных возможностей.

Таблица 2.

№	Название приложения	Стоимость	Размер (вес) приложения	Рейтинг	Совместимость
1	Adidas Training	Бесплатно	318.8 МБ	4.3367	iOS, Android 7.0 и новее
2	Fitness Online	Приложение бесплатно Авторские тренировочные программы от 150 до 300	108 МБ	4.2512	iOS, Интернет
3	GymUp	Бесплатно	51.1 МБ	4.1781	iOS, Android, зависит от устройства
4	WELPS	Бесплатно	87.9 МБ	4.1294	iOS, Android 5.1 и новее
5	Seven	Бесплатно	163.7 МБ	4.0870	iOS, Android зависит от устройства
6	Sworkit	Бесплатно	126.5 МБ	4.0516	iOS, Android 5.0 или новее
7	Freeletics	Бесплатно	121.1 МБ	4.0076	iOS, Android 6.0 или новее
8	Motify	Бесплатно	191.7 МБ	3.9828	iOS, Android 6.0 или новее
9	Nike Training Club	Бесплатно	179.4 МБ	3.9785	iOS, Android 8.0 или новее
10	PUMATRAC	Бесплатно	118.9 МБ	3.8744	iOS, Android зависит от устройства
11	Тренировки для Дома	Бесплатно	115.8 МБ	3.8359	iOS, Android 4.4 или новее

12	Худеем за 30 дней	Бесплатно	93.7 МБ	3.5894	iOS, Android 5.1 или новее
----	-------------------	-----------	---------	--------	----------------------------

1.2 Обзор технологий разработки мобильных приложений

На сегодняшний день существует широкий выбор различных языков программирования для разработки мобильных приложений. Это связано с тем, что для различных мобильных устройств, имеющих определенную операционную систему, требуется использовать различные языки программирования. В последнее время разработчики программного обеспечения задумались об усовершенствовании технологий так, чтобы приложения были не только мощными, но и кросс-платформенными.

Рассмотрим наиболее популярные технологии разработки мобильных приложений, такие как Android SDK, iPhone SDK, Windows Phone SDK, Java, Qt, Kotlin, Symdian.

1. Android SDK

Операционная система Android основанная на платформе Linux, созданная для мобильных устройств (смартфонов, планшетов, электронных книг, цифровых проигрывателей, наручных часов, фитнес-браслетов, игровых приставок, ноутбуков, нетбуков, смартбуков, очков Google Glass, телевизоров, проекторов и других устройств).

Выделим основные преимущества данной операционной системы:

- Позволяет получать доступ к основным функциям мобильного устройства при помощи стандартного API-вызова;
- Объединяет информацию из интернет-источников с внутренними данными устройства;
- Не существует значительной разницы между базовыми предустановленными приложениями устройства и программным обеспечением других производителей.

Для разработки мобильных приложений используется Android Studio. Android Studio – это интегрированная среда разработки (IDE) для работы с платформой Android, анонсированная 16 мая 2013 года на конференции Google. В последней версии Android Studio поддерживается Android 4.1 и выше [2].

Android Studio содержит инструменты SDK (Software Development Kit), в составе которого находится эмулятор платформ Android, построенный на базе QEMU, с помощью которого можно запускать, корректировать и тестировать приложение. Существуют разнообразные версии SDK, которые используются для написания кода для различных версий Android. В настоящее время большое распространение получили версии 2.2 и 2.3. Поддерживается полная обратная совместимость версий [3].

Для хранения и работы со структурированными данными используется встраиваемая система управления реляционными базами данных (далее СУБД) под названием SQLite. SQLite представляет собой библиотеку, с которой программа связывается и движок становится составной частью программы. Протоколом обмена выступают вызовы функций (API) библиотеки SQLite.

Для разработки под Android можно использовать среду Eclipse с установленным плагином ADT. Разработка ведется на языке программирования Java.

Java – строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования общего назначения [4]. Android SDK содержит в себе множество стандартных библиотек (библиотеки структурных данных, математические, сетевые, графические библиотеки и специальные библиотеки Android).

Приложения для Android используют в процессе своей работы активные окна похожие на операционную систему Windows, но в данной системе вышеупомянутые окна носят название – Activity. Каждое окно имеет свой собственный жизненный цикл и свои особенности.

При создании нового окна вызывается метод onCreate(), при разработке этот метод переопределяется и происходит инициализация приложения и его

компонентов. Далее вызываются методы `onStart()` и `onResume()`. Оба метода вызываются при переключении из другого приложения и при разворачивании свёрнутого приложения. При сворачивании вызываются методы `onPause()` и `onStop()`. При закрытии приложения и окна вызывается метод `onDestory()`, в котором можно сохранить пользовательские данные и параметры.

Общая схема жизненного цикла приложения в ОС Android представлена на рисунке 16.

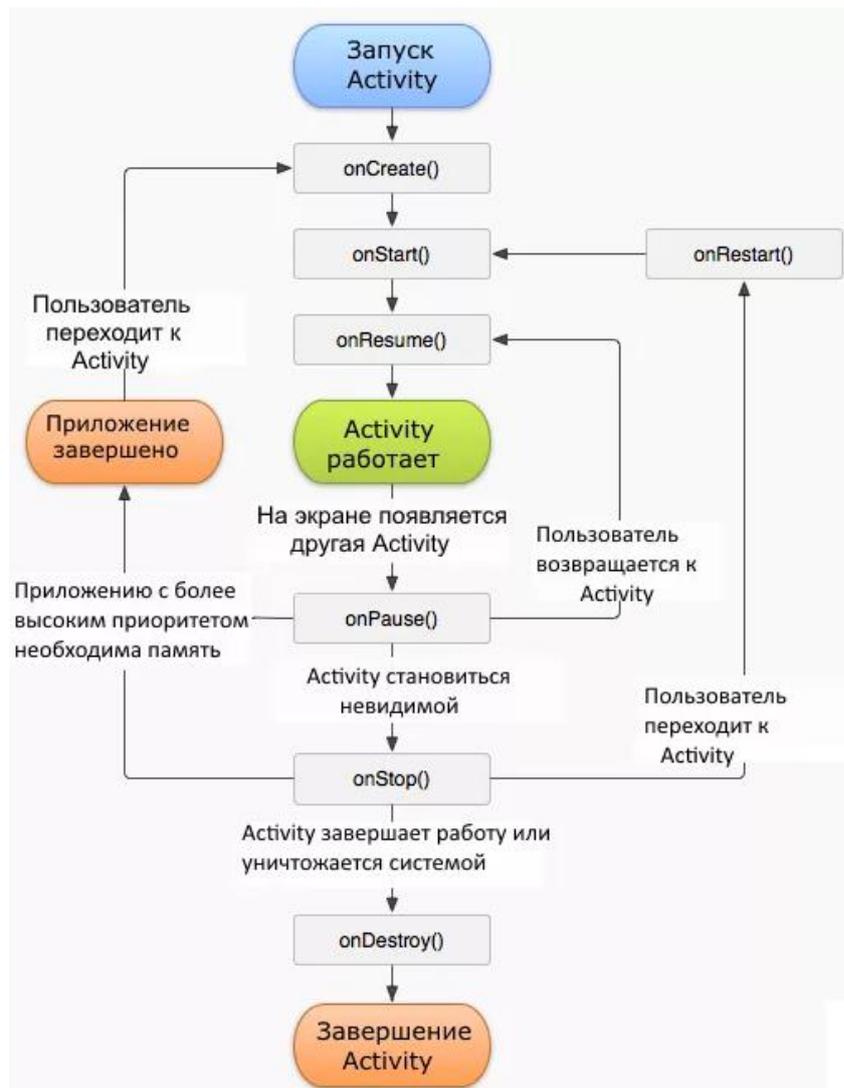


Рисунок 16 – Схема жизненного цикла приложения в ОС Android

С точки зрения программиста Android является платформой, которая агрегирует разработчика от ядра устройства, позволяя ему создавать код Java. Операционная система Android предоставляет большой набор API. В состав

Android также входит виртуальная машина Dalvik, отвечающая за запуск приложений на мобильном устройстве.

Фреймворк системы Android связывает системные библиотеки и среды программирования. При разработке создаются приложения с набором API интерфейсов в Java, объединяющие разработку интерфейса, уведомления, доступ к периферийным устройствам и т.д.

2. iPhone SDK (iOS SDK) – это комплект средств разработки для iOS и iPadOS, выпущенный в 2009 году корпорацией Apple. iOS SDK выпускается только для macOS.

Особенностью данной технологии разработки является то, что разработчики могут устанавливать любую цену за их приложения, которые будут распространяться через App Store.

Состав SDK:

- Мультимедиа;
- Cocoa Touch;
- Сервисное ядро;
- Ядро macOS [9].

3. Windows Phone SDK – полнофункциональная среда разработки, которая используется для построения приложений и игр для Windows Phone. На момент написания данной работы последняя версия инструмента доступна в версии Windows Phone SDK 8.0.

Код разрабатываемого приложения пишется на языке XAML, что является простым XML-файлом с языком разметки XAML. Платформа Windows Phone содержит в себе не только технологическую составляющую, но и целиком проработанную концепцию дизайна интерфейса и взаимодействия с пользователем, которая называется стиль Metro[6].

4. Java - строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования общего назначения, разработанный компанией Sun Microsystems в начале 90-х годов, в последующем приобретённой компанией

Oracle. Следует отметить, что этот язык программирования не новый, и на нем написано большинство программ. Это доказывают различные рейтинги самых популярных языков программирования [5].

Плюсы:

- Огромное количество готовых библиотек, в том числе для проектов, ориентированных на Android;
- Кросс-платформенность: мобильные и серверные приложения, работа с AI и IoT;
- Большое сообщество программистов, внушительная база обучающих материалов.

Минусы:

- Разработанный в 90-х годах Java, считается громоздким;
- Занимает больше памяти относительно Kotlin;
- Java-разработчики сталкиваются с проблемами при разработке приложений на базе Android API из-за определённых ограничений в коде.

5. Qt – среда разработки, приобретенная в 2008 году компанией Nokia у норвежской компании Trolltech. Qt используется в основном в качестве кросс-платформенной среды, позволяющей использовать написанные с ее помощью приложения на различных устройствах и операционных системах (Windows, Mac OS X, Linux, Symbian, Android и т.д.).

Qt является одной из самых удачных библиотек для C++. Отладка приложений, разработанных для мобильных устройств, происходит с помощью эмулятора, который содержится в среде разработки.

6. Symbian – операционная система для мобильных телефонов, коммуникаторов и смартфонов, разработанная консорциумом Symbian.

Для написания приложений чаще всего используется язык программирования C++, разработка ведется на ПК. Среда разработки - Visual Studio. Разработчику доступны практически все возможности в отношении как создания ПО, так и отладки.

Отлаживаемая программа запускается в эмуляторе Symbian OS.

7. Kotlin - статически типизированный, объектно-ориентированный язык программирования, работающий поверх Java Virtual Machine и разрабатываемый компанией JetBrains. Kotlin был представлен аудитории в 2011 году, но уже в 2017 году Google объявила его рекомендованным языком для написания Android-приложений. Таким образом компания Android официально поддерживает два языка: Java и Kotlin. Более того, в 2019 году язык Kotlin был объявлен компанией Google предпочтительным языком для разработки приложений под ОС Android. Kotlin стремительно набирает популярность во всем мире. Google оценивает, что 70% из 1 000 лучших приложений в Play Store написаны на Kotlin. Например: Pinterest, Coursera, Trello, Adobe Reader и другие [10].

Плюсы:

- Код открыт, его использование бесплатно;
- Kotlin полностью совместим с Java;
- Кросс-платформенность: можно писать backend-, Android-, iOS- и веб-приложения;
- Компактный: в сравнении с Java один и тот же код занимает меньшее количество строк, а в небольшом количестве кода проще найти ошибку;
- Безопасность: предусмотрена автоматическая проверка на этапе компиляции. Особенности языка позволяют сразу обнаружить ссылку на null в константах, полях и переменных. Null safety одно из главных преимуществ Kotlin;
- Прост в изучении, наличие большого количества функций, упрощающих работу программисту;
- 60% разработчиков мобильных приложений пишут на Kotlin [10].

Минусы:

- Сообщество Kotlin довольно молодое, поэтому количество доступных ресурсов для обучения довольно ограничено, что может затруднить

поиск решений сложных проблем. Однако по мере развития языка количество тематических ресурсов также растёт;

- В сравнение с Java выпускается меньшее количество обновлений и новых библиотек.

С появлением новых технологий разработки мобильных приложений, ранее использованные теряют свою актуальность. В настоящее время становится все меньше разработчиков, которые применяют такие технологии, как Symbian с использованием C++, а лидирующие позиции занимают технологии, использующие SDK (Windows Phone SDK, iPhone SDK, Android SDK).

В итоге проведения анализа, для разработки мобильного приложения для виртуальных тренировок, выбираем язык программирования Android.

1.3 Выписка из технического задания на разработку мобильного приложения «Виртуальный тренер»

Выписка из технического задания составлена на основе ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы» [1].

1. Общие сведения.

1.1. Название организации-заказчика.

ФГБОУ ВО «УрГПУ».

1.2. Название продукта разработки (проектирования).

Мобильное приложение «Виртуальный тренер».

1.3. Назначение продукта.

Мобильное приложение предназначено для проведения индивидуальных тренировок при помощи мобильного устройства.

1.4. Плановые сроки начала и окончания работ.

В соответствии с планом выполнения ВКР (01.09.2022 – 19.02.2023).

2. Характеристика области применения продукта.

2.1. Процессы и структуры, в которых предполагается использование продукта разработки.

Продукт разработки предлагается к использованию пользователям различных возрастов с целью проведения тренировочных занятий удаленно с мобильного устройства под управлением Android.

2.2. Характеристика персонала (количество, квалификация, степень готовности)

Разработчик мобильного приложения должен уметь работать в Android Studio, знать язык программирования Java и/или Kotlin.

Пользователь должен уметь работать с мобильным устройством.

3. Требования к продукту разработки.

3.1. Требования к продукту в целом.

Приложение должно предусматривать возможность подбора индивидуальной программы тренировок на основе введенных физических данных, возможность просмотра созданного комплекса упражнений из базы данных, а также подробного просмотра каждого упражнения.

Пользователю должна быть предоставлена возможность добавления своих упражнений в программу, а также возможность последующего их редактирования.

3.2. Аппаратные требования.

3.3. Указание системного программного обеспечения (операционные системы, браузеры, программные платформы и т.п.).

3.4. Указание программного обеспечения, используемого для реализации.

- Среда разработки Android Studio
- Среда разработки Eclipse

3.5. Для сетевых систем – особенности реализации серверной и клиентской частей.

Не предусмотрено.

3.6. Форматы входных и выходных данных

Пользователю приложение выдает список заданий.

Ответы, введенные пользователем (текст) – входные данные. На выход подается ответ системы о правильности выполнения задания.

- 3.7. Источники данных и порядок их ввода в систему (программу), порядок вывода, хранения.

Пользователь с правами администратора имеет возможность добавлять данные (задачи) в базу заданий. Хранение данных реализовано с помощью базы данных SQLite.

- 3.8. Порядок взаимодействия с другими системами, возможности обмена информацией.

Не предусмотрено.

- 3.9. Меры защиты информации.

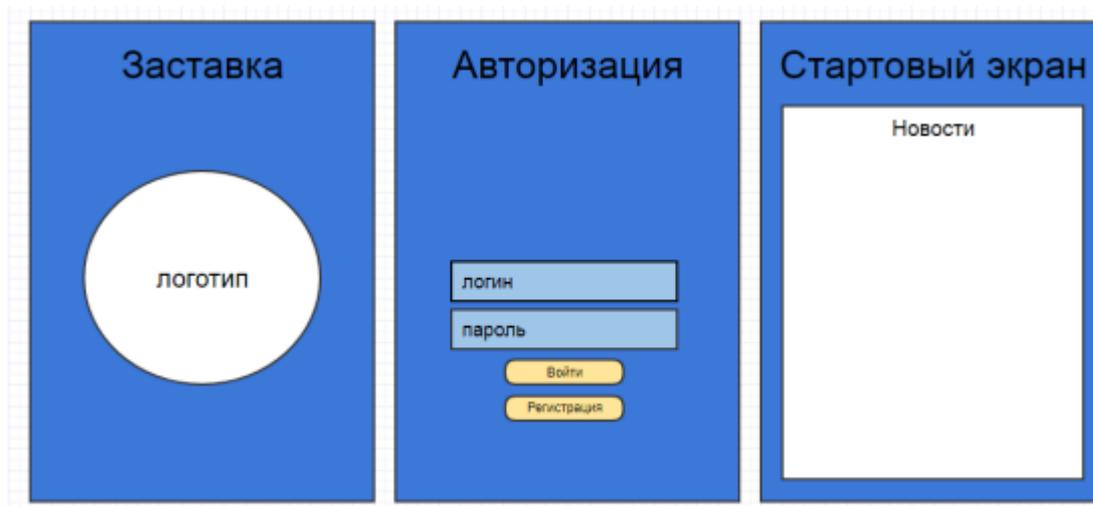
Не предусмотрено.

4. Требования к пользовательскому интерфейсу.

- 4.1. Общая характеристика пользовательского интерфейса.

Мобильное приложение разработано для использования на мобильных устройствах под управлением Android.

- 4.2. Размещение информации на экране, дизайн экрана.



- 4.3. Особенности ввода информации пользователем, представление выходных данных.

Пользователь приложения вводит данные в специальное окно (логин, пароль). Информация о дальнейших действиях выводится на экран.

5. Требования к документированию.

- 5.1. Перечень сопроводительной документации.

Руководство пользователя «Мобильное приложение

5.2. Требования к содержанию отдельных документов.

ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы».

6. Порядок сдачи-приемки продукта.

В соответствие с планом выполнения ВКР.

В первой главе был проведен анализ современных мобильных приложений для виртуальных тренировок, а также подробно рассмотрены технологии разработки мобильных приложений, составлено техническое задание на создание автоматизированной системы.

Глава 2. Проектирование и разработка мобильного приложения

2.1 Проектирование мобильного приложения

На основании информации, полученной по результатам написания первой главы, в ходе изучения и анализа информационных систем автоматизации документооборота в дошкольных образовательных учреждениях, для облегчения понимания и визуализации всех процессов, перед началом проектирования информационной системы необходимо построить модель бизнес-процессов.

Данная модель используется для описания процессов, а также установления связей между системой и внешними факторами.

Выберем технологию концептуального моделирования. Для этого проведем сравнительный анализ трех наиболее известных нотаций концептуального моделирования информационной системы таких как UML, ARIS, IDEF0.

UML (Unified Modeling Language) – унифицированный язык моделирования, который представляет собой графическую нотацию, предназначенную для моделирования и описания всех процессов, протекающих при разработке проекта [13].

ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) – методология, а также комплекс средств, который формализует информацию, анализирует и оптимизирует деятельность предприятия и представляет ее в виде графических моделей [13].

IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) – нотация, которая описывает и формализует бизнес-процессы, основанная на методологии и стандартах функционального моделирования [13].

Результаты анализа технологий концептуального моделирования информационной системы представим в таблице 3.

Таблица 3.

№	Критерий	UML	ARIS	IDEF0
1	Возможность декомпозиции	Неограниченная	Неограниченна я	Неограниченная
2	Степень изучения	Сложно	Очень сложно	Легко
3	Система хранения данных модели	Хранение в файлах	Объектная база данных	Хранение в файлах
4	Подход к проектированию	Объектно-ориентированный	Процессный	Функциональный
5	Удобство в создании моделей	Сложная панель управления	Сложная панель управления	Простая панель управления

Из данной таблицы можно заметить, что наиболее оптимальной и подходящей является нотация IDEF0. Нотация IDEF0 имеет функциональный подход к проектированию, удобна в создании моделей, легка в изучении.

Нотации ARIS и UML напротив трудны в изучении, имеют сложную панель управления.

Проанализировав и выбрав технологию концептуального моделирования, перейдем к созданию модели бизнес-процесса.

Бизнес-модель в выпускной квалификационной работе реализуется с использованием CASE-средств программы Ramus версии 1.2.5 в методологии IDEF0, позволяющей описать бизнес-процесс в виде иерархической схемы взаимосвязанных функций.

CASE – автоматизированная разработка программного обеспечения. CASE-средства представляют собой набор методов и инструментов для разработки программного продукта.

CASE-средства обеспечивают процесс разработки и помогают создавать готовый к применению продукт. Применяя данную технологию, сокращается время разработки и количество ошибок, повышается эффективность работы.

CASE-средства представляют собой набор инструментов, позволяющих моделировать и анализировать предметную область на всех этапах разработки.

На рисунке 17 представлена контекстная модель процесса разработки мобильного приложения «Виртуальный тренер».

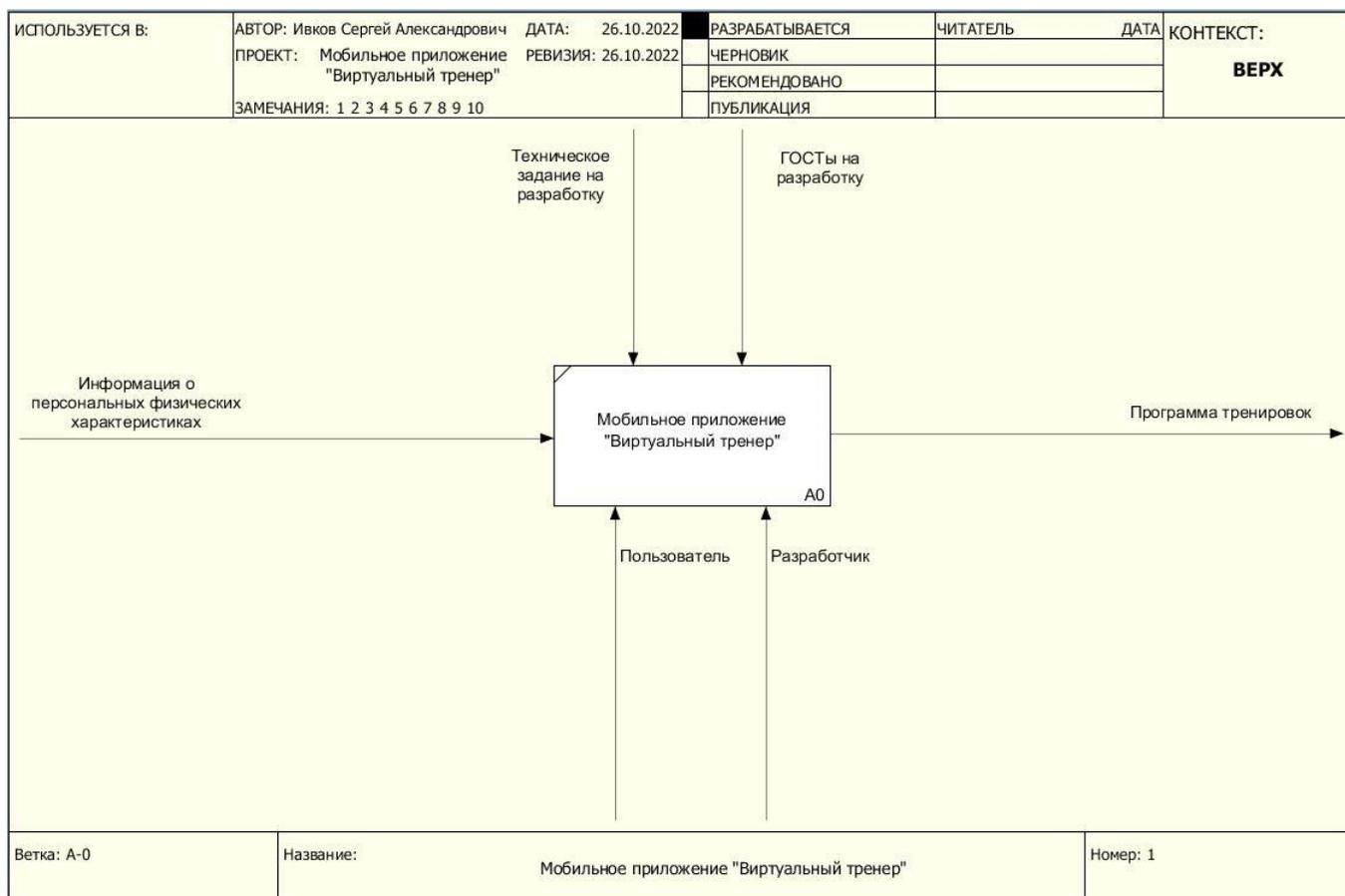


Рисунок 17. Функциональная диаграмма процесса разработки мобильного приложения «Виртуальный тренер».

Из диаграммы видно, что входными параметрами является управляющая информация, а выходным параметром программа тренировок, управлением являются разработчик и пользователь, а механизмами ГОСТы на разработку, техническое задание на разработку.

Для лучшего понимания структуры главного процесса, разобьем общую модель (A0) на несколько подсистем и представим это на рисунке 18.

Процесс разработки мобильного приложения «Виртуальный тренер» разделим на следующие блоки с процессами:

1. Обработка данных.
2. Составление программы тренировок.

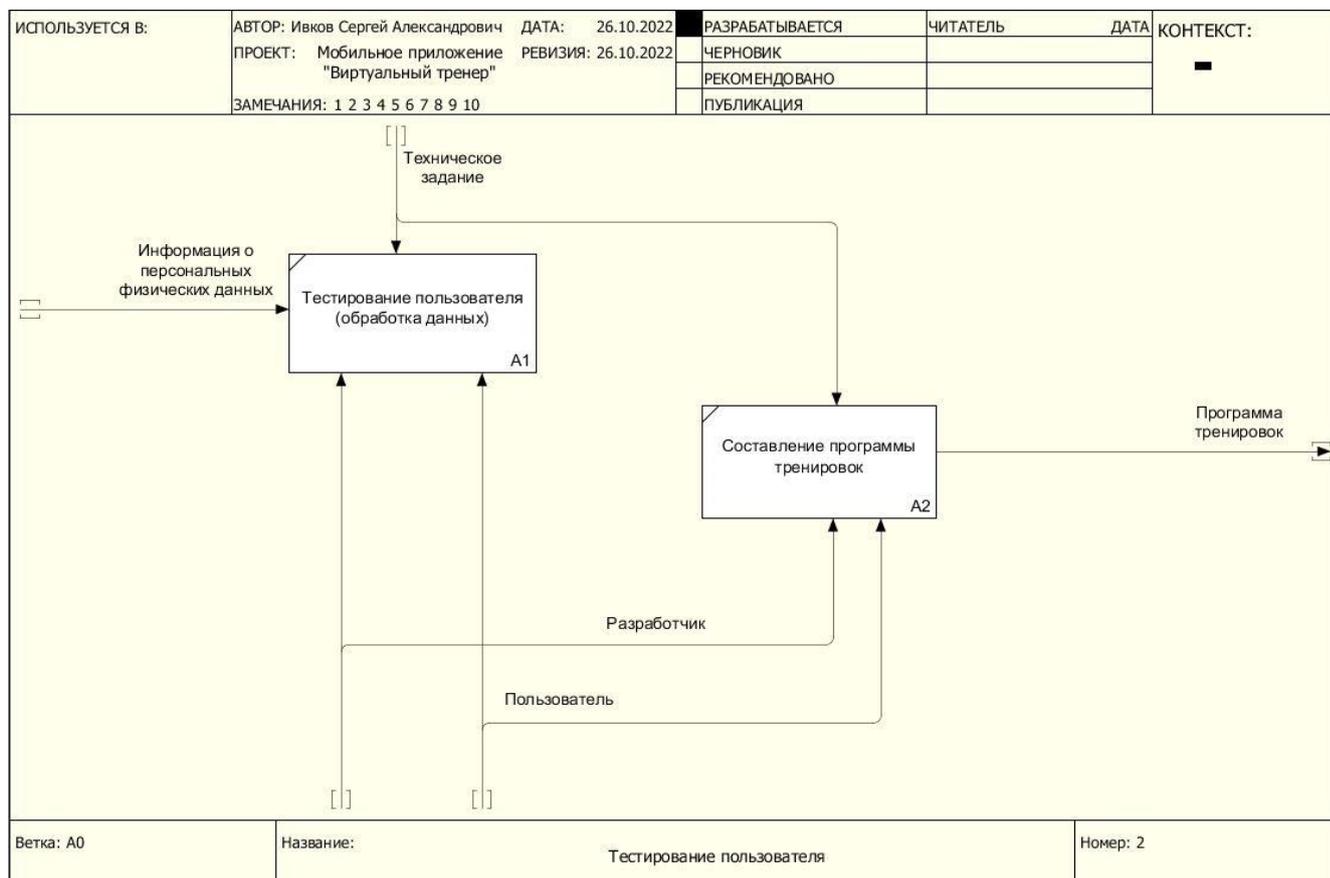


Рисунок 18. Декомпозиция диаграммы процесса разработки мобильного приложения «Виртуальный тренер».

После проделанного анализа процесса разработки мобильного приложения «Виртуальный тренер», перейдем к разработке информационной системы.

2.2 Разработка мобильного приложения

Структура мобильного приложения состоит из следующих основных элементов (активностей):

- Экран-заставка – служит отправной точкой для последующих действий пользователя;

- Экран-авторизация – место, где пользователь можешь ввести свои учетные данные для входа в систему;
- Экран-регистрация – активность, где пользователь можешь зарегистрировать новый аккаунт;
- Экран-восстановление пароля – активность, где пользователь может ввести свой e-mail и получить на почту временный пароль, который в дальнейшем может изменить в личном кабинете;
- Экран-новости – это стартовый экран мобильного приложения, здесь расположены новости тренажерного зала.

Через главное меню приложения осуществляется переход между различными экранами в зависимости от необходимости пользователя. Основной частью приложения является главное меню приложения, в нем расположены необходимые элементы приложения, представленные ниже:

- Экран новостей, который возвращает пользователя на стартовый экран;
- Экран сообщений, который содержит в себе личные сообщения пользователя;
- Экран тренировки, который содержит в себе тренировки пользователя;
- Экран с результатами, который показывает результаты пользователя;
- Экран сообщество, который содержит в себе базу зарегистрировавшихся пользователей приложения;
- Экран тренерского состава, который содержит в себе список возможных инструкторов;
- Экран профиль, где можно вносить настройки о себе;
- Экран с покупками, где располагается информация о покупках пользователя приложения;

Процесс разработки приложений для мобильных устройств - это процесс, при котором разрабатываются приложения для небольших портативных устройств (мобильные телефоны, планшеты и др. гаджеты).

Некоторые основные необходимые приложения уже заранее предустановлены на устройства в процессе их производства, либо скачаны пользователем с помощью различных платформ, которые распространяют программное обеспечение (например, Google Play, App Store и т.п.), либо быть приложениями, которые обрабатываются клиентом.

Выбор средства разработки мобильного приложения.

Android SDK

Операционная система Android основанная на платформе Linux, созданная для мобильных устройств (смартфонов, планшетов, электронных книг, цифровых проигрывателей, наручных часов, фитнес-браслетов, игровых приставок, ноутбуков, нетбуков, смартбуков, очков Google Glass, телевизоров, проекторов и других устройств).

Выделим основные преимущества данной операционной системы:

- Позволяет получать доступ к основным функциям мобильного устройства при помощи стандартного API-вызова;
- Объединяет информацию из интернет-источников с внутренними данными устройства;
- Не существует значительной разницы между базовыми предустановленными приложениями устройства и программным обеспечением других производителей.

Для разработки мобильных приложений используется Android Studio. Android Studio – это интегрированная среда разработки (IDE) для работы с платформой Android, анонсированная 16 мая 2013 года на конференции Google. В последней версии Android Studio поддерживается Android 4.1 и выше [2].

Android Studio содержит инструменты SDK (Software Development Kit), в составе которого находится эмулятор платформ Android, построенный на базе

QEMU, с помощью которого можно запускать, корректировать и тестировать приложение. Существуют разнообразные версии SDK, которые используются для написания кода для различных версий Android. В настоящее время большое распространение получили версии 2.2 и 2.3. Поддерживается полная обратная совместимость версий [3].

Для хранения и работы со структурированными данными используется встраиваемая система управления реляционными базами данных (далее СУБД) под названием SQLite. SQLite представляет собой библиотеку, с которой программа связывается и движок становится составной частью программы. Протоколом обмена выступают вызовы функций (API) библиотеки SQLite.

Выбор языка программирования.

Для разработки под Android можно использовать среду Eclipse с установленным плагином ADT. Разработка ведется на языке программирования Java.

Java – строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования общего назначения [4]. Android SDK содержит в себе множество стандартных библиотек (библиотеки структурных данных, математические, сетевые, графические библиотеки и специальные библиотеки Android).

Приложения для Android используют в процессе своей работы активные окна похожие на операционную систему Windows, но в данной системе вышеупомянутые окна носят название – Activity. Каждое окно имеет свой собственный жизненный цикл и свои особенности.

При создании нового окна вызывается метод onCreate(), при разработке этот метод переопределяется и происходит инициализация приложения и его компонентов. Далее вызываются методы onStart() и onResume(). Оба метода вызываются при переключении из другого приложения и при разворачивании свёрнутого приложения. При сворачивании вызываются методы onPause() и onStop(). При закрытии приложения и окна вызывается метод onDestroy(), в котором можно сохранить пользовательские данные и параметры.

Выбор системы управления базами данных (СУБД).

В качестве системы управления базами данных было принято решение использовать MySQL, т.к. разрабатываемое мобильное приложение является многопользовательским, то в приложении одновременно будет совершаться множество запросов. Кроме того, СУБД MySQL является самой популярной и широко распространенной во всем мире.

MySQL – это серверная реляционная система управления базами данных с открытым кодом, которая распространяется по бесплатной лицензии [29].

Исторически СУБД MySQL разрабатывалась для web-сайтов и обеспечивала быструю индексацию данных в хранилищах и оптимизацию последовательного доступа к данным (система хранения ISAM).

Впоследствии были добавлены:

- Кэш запросов – увеличивает производительность;
- MySQL Cluster – позволяет масштабировать БД более чем на один физический сервер.

Таким образом, MySQL показывает высокую производительность, когда большое количество мелких запросов и большинство операций в базе данных – это операции чтения.

Преимущества MySQL:

- Простота в работе – установить MySQL довольно просто. Дополнительные приложения, например GUI, позволяет довольно легко работать с БД;
- Богатый функционал – MySQL поддерживает большинство функционала SQL;
- Безопасность – большое количество функций обеспечивающих безопасность, которые поддерживаются по умолчанию;
- Мощность и масштабируемость – MySQL легко работает с большими объемами данных и легко масштабируется;

- Скорость – упрощение некоторых стандартов позволяет MySQL значительно увеличить производительность.

Недостатки MySQL:

- Известные ограничения – по задумке в «MySQL» заложены некоторые ограничения функционала, которые иногда необходимы в особо требовательных приложениях;
- Проблемы с надежностью – из-за некоторых способов обработки данных MySQL (связи, транзакции, аудиты) иногда уступает другим СУБД по надежности;
- Медленная разработка – MySQL технически открытое ПО, существуют жалобы на процесс разработки.

Почему стоит использовать MySQL:

- Распределённые операции: когда нужен функционал больший, чем может предоставить встроенная в Android СУБД SQLite, стоит использовать MySQL;
- Высокая безопасность: функции безопасности MySQL предоставляют надёжную защиту доступа и использования данных.

Веб-сайты и приложения: большая часть веб-ресурсов вполне может работать с MySQL, несмотря на ограничения. Этот инструмент весьма гибок и прост в обращении, что только на руку в длительной перспективе.

Первом делом проект разрабатывается на локальном компьютере с использованием среды разработки Android Studio и дополнительных инструментов. В качестве дополнительного виртуального эмулятора устройства использовалось программное обеспечение под названием BlueStacks.

Приложение для ОС Android состоит из набора активностей, каждой из которых соответствует экран приложения. Каждая активность представлена в проекте классом, реализованном на языке Java, хранящемся в одноименном файле с расширением .java. Каждой активности соответствует xml файлописание. В xml-файле описано в виде xml-кода расположение

визуализируемых объектов. При запуске активности система Android автоматически распознает размер экрана мобильного устройства и приводит выводимый контент в соответствие с разметкой, описанной в xml файле.

Таким образом, одна и та же активность будет выглядеть одинаково независимо от диагонали используемого устройства. Также, для каждого приложения Android должен существовать xml файл, в котором в виде xml кода будут прописаны минимальные требования к системе, а также активность, вызываемая при запуске приложения.

Приложение работает с базой данных MySQL, которая находится на сервере. MySQL использует парадигму клиент-сервер. Для связи клиента и сервера используются PHP и JSON-запросы. Для получения данных, отправку формы, соединения к базе данных, созданы отдельные PHP-файлы, что упрощает вносить изменения в базу данных. Такой подход уменьшает время отклика и упрощает работу разработчикам.

Для соединения приложения с базой данных MySQL, расположенной на сервере, используются JSON-запросы к PHP-файлам на сервере. На рисунке 20 представлена схема работы приложения.

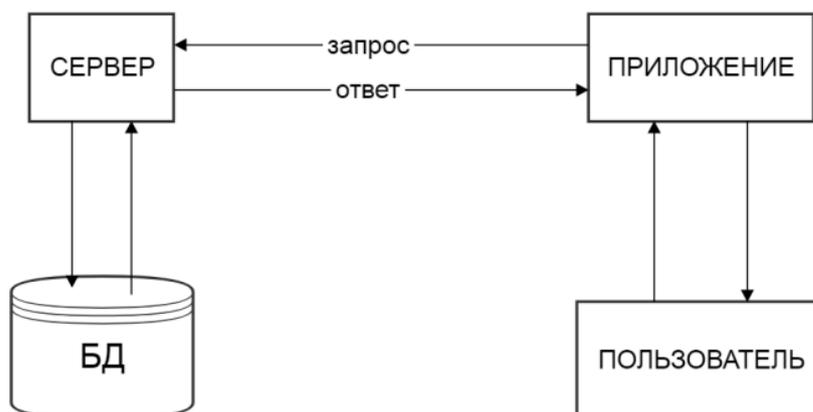


Рисунок 20. Схема взаимосвязи приложения «Виртуальный тренер» с сервером

Таким образом, приложение будет обеспечивать непрерывную работу и предоставлять пользователю следующие возможности:

- Расписание занятий тренеров;
- Просмотр упражнений с анимированной техникой, описанием упражнения и ссылкой на видео;

- Просмотр программы питания с рекомендациями;
- Просмотр статей о спорте и здоровом образе жизни.

Перенос серверной части приложения в Интернет происходит благодаря выбранному хостингу. Выбранный хостинг должен быть платным, так как компании, предоставляющие бесплатный хостинг не несут ответственности перед потребителями.

2.3 Результат работы мобильного приложения

Полное наименование программы – мобильное приложение «Виртуальный тренер».

При запуске мобильного приложения пользователь видит перед собой экран загрузки. Экран загрузки фактически является приветствием. На данном экране выполняются такие действия, как отображение логотипа приложения, автоматический переход на экран главного меню спустя определенное небольшое количество времени.



Рисунок 21. Запуск приложения «Виртуальный тренер»

Далее открывается окно авторизации. Пользователю необходимо ввести свою почту и пароль и нажать «войти». Следует обратить внимание на то, что если пользователь был ранее зарегистрирован, то он попадёт на стартовую страницу.

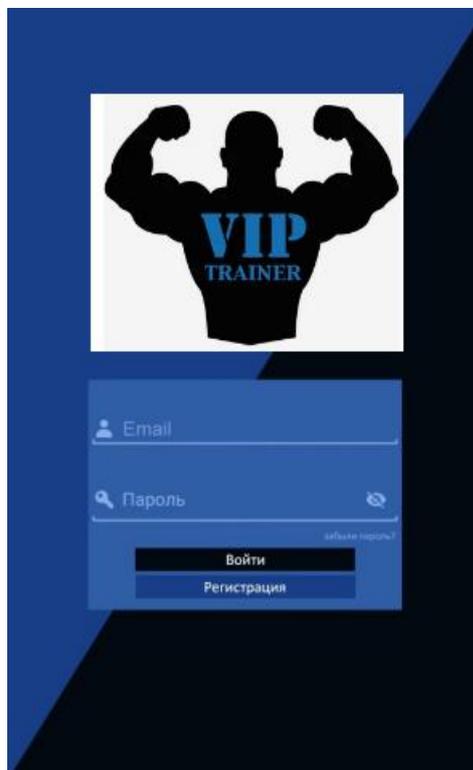


Рисунок 22. Авторизация пользователя

Если пользователь ранее не был зарегистрирован в приложении, то ему необходимо создать новую учетную запись, нажав «Регистрация» и приложение откроет экран регистрации, в котором необходимо заполнить данные для регистрации в приложении.

Рисунок 23. Регистрация пользователя

Если пользователь приложения забыл свой пароль, то в приложении предусмотрено восстановление пароля, для чего необходимо на экране авторизации нажать «забыли пароль?». Приложение переведет пользователя на форму по восстановлению пароля. После указания личной почты пользователя и нажатия кнопки «восстановить», будет отправлен новый пароль, который возможно будет изменить в настройках приложения.

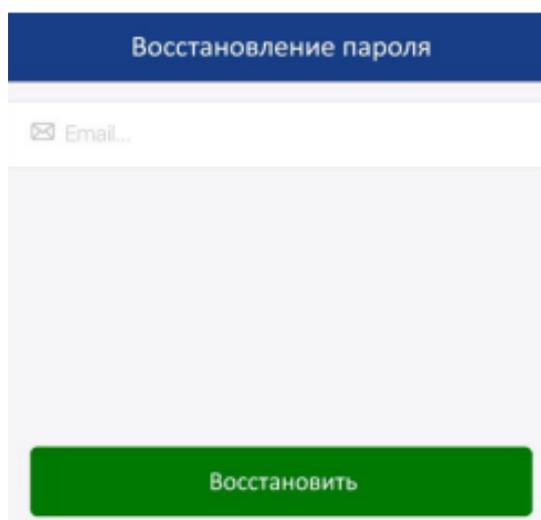


Рисунок 24. Восстановление пароля

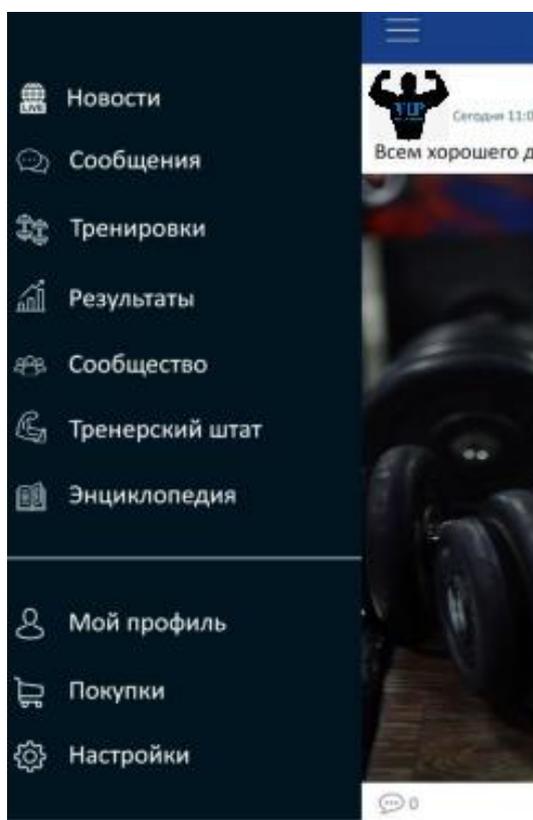


Рисунок 25. Главное меню приложения «Виртуальный тренер»

Главное меню является одним из ключевых и самых значимых элементов мобильного приложения. Экран главного меню появляется при нажатии в левом верхнем углу на главной странице приложения. В меню располагаются все элементы приложения. Меню доступно во всех экранах приложения.

Пользователи приложения «Виртуальный тренер» имеют возможность связываться друг с другом по средством личных сообщений, как представлено на рисунке 26. При нажатии на какой-либо диалог, открывается чат с пользователем, с которым происходит общение.



Рисунок 26. Личные сообщения в приложении «Виртуальный тренер»

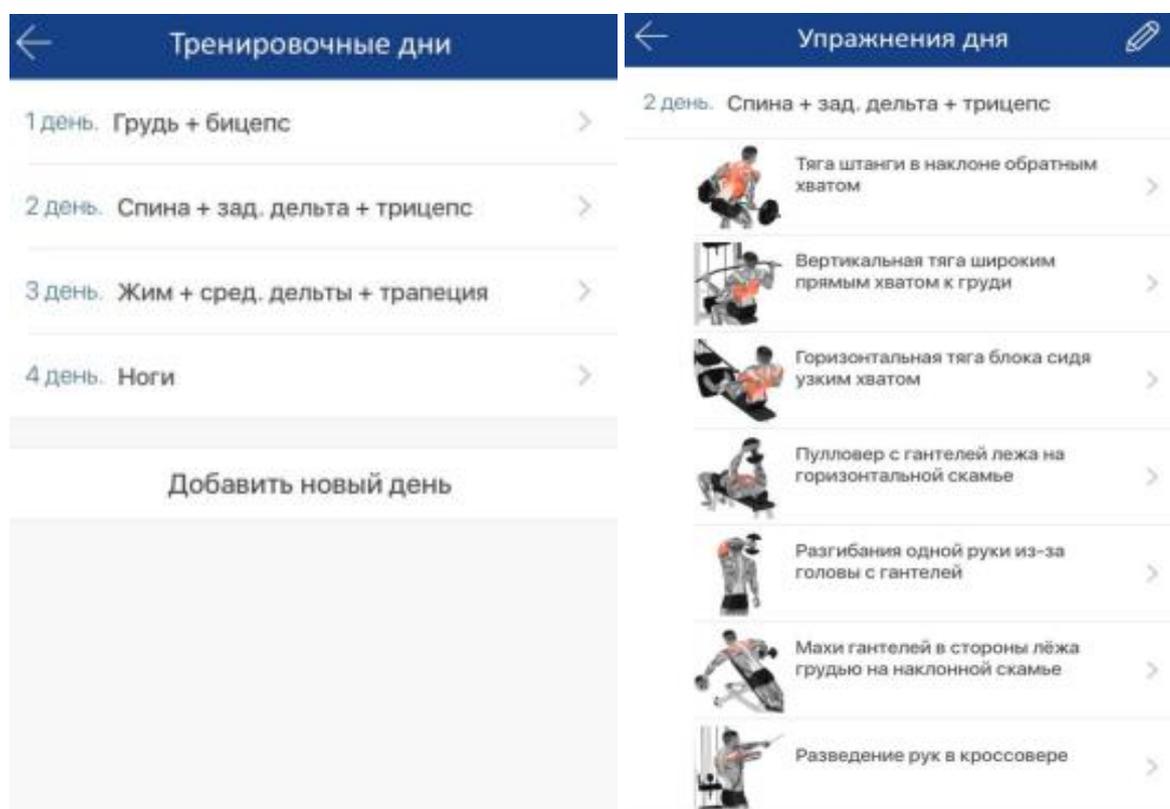


Рисунок 27. План тренировок и список упражнений на определенный день в приложении «Виртуальный тренер»

В программе тренировок просматриваются упражнения, которые необходимо выполнять, а также программа питания.

Можно изучить каждое упражнение более подробно, если нажать на определенный элемент из списка.



Рисунок 28. Подробное описание упражнения в приложении «Виртуальный тренер»

Также в приложении было создано отслеживание личной статистики по результатам тренировок, а также энциклопедия для каждого пользователя, в которой предоставлена информация о правильном питании, тренировках и т.п.

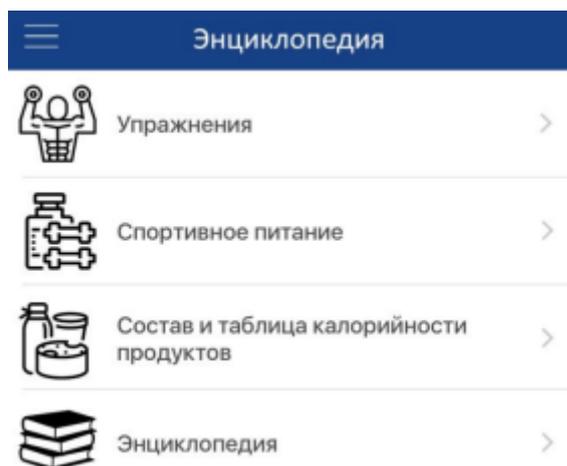


Рисунок 29. Энциклопедия пользователю в приложении «Виртуальный тренер»

Из дополнительных опций в приложении разработан калькулятор, секундомер и календарь.

Калькулятор вычисляет максимум рабочего веса с определенным количеством повторений упражнений.

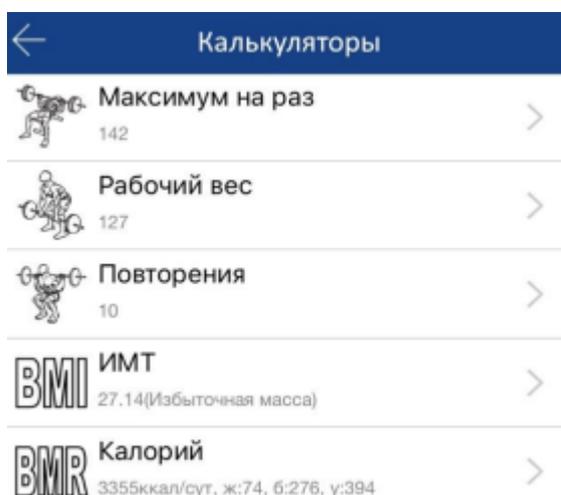


Рисунок 30. Калькулятор в приложении «Виртуальный тренер»

Заключение

Результатом выполнения выпускной квалификационной работы является мобильное приложение «Виртуальный тренер». Данный программный продукт позволяет проводить индивидуальные тренировки при помощи мобильного устройства под управлением ОС Android.

В процессе выполнения данной работы была достигнута ее основная цель и решены все задачи, поставленные во введении, а именно:

1. Проведен анализ современных мобильных приложений для виртуальных тренировок;
2. Рассмотрены языки программирования и платформы для реализации мобильных приложений;
3. Спроектировано и разработано мобильное приложение для виртуальных тренировок в соответствии с техническим заданием;
4. Проверены результаты работы мобильного приложения.

Приложение выполняет все предъявленные требования верно, в процессе работы не возникает ошибок.

На основании вышеизложенного, следует считать, что результаты разработки соответствуют требованиям, указанным в техническом задании, поставленная цель достигнута.

Разработанный программный продукт может быть использован пользователями различных возрастов с целью проведения удаленных тренировок без посещения фитнес-зала.

Список информационных источников

1. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы: межгосударственный стандарт: утв. и введ. в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24 марта 1989 г. No. 661: дата введ. 1990-01-01: переиздание июнь 2009 г. / разработан и внесен Государственным комитетом СССР по стандартам, Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР. – М.: Стандартиформ, 2009. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200006924> (дата обращения 20.09.2022).
2. Android Studio [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Android_Studio (дата обращения 10.10.2022).
3. Технологии разработки мобильных приложений. Плюсы и минусы разработки с помощью платформы Phonegap [сайт]. – URL: <https://scienceforum.ru/2012/article/2012002709> (дата обращения 18.10.2022).
4. Java [сайт]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Java> (дата обращения 19.10.2022).
5. Обзор Java 2 Micro Edition [сайт]. URL: <http://forum.antichat.ru/thread198161.html%20> (дата обращения 28.10.2022).
6. Разработка под Windows Phone: Часть 1: Инструментарий разработки, шаблоны и первое приложение [сайт]. URL: http://msdn.microsoft.com/ru-ru/windowsphone/hh420941#mark_1 (дата обращения 23.10.2022).
7. Разработки приложений на Qt [сайт]. URL: <http://live.xakep.ru/blog/smart/1050.html> (дата обращения 24.10.2022).
8. Программирование под Symbian OS: Начало [сайт]. URL: <http://www.rsdn.ru/article/pda/symbian.xml> (дата обращения 23.10.2022).

9. Разработка под Apple iOS [сайт]. URL: <http://habrahabr.ru/blogs/macosexdev/86597/> (дата обращения 23.10.2022).
10. KOTLIN как язык программирования будущего [сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kotlin-kak-yazyk-programmirovaniya-buduschego> (дата обращения 28.10.2022).
11. Фитнес: лучшие и худшие в 2022 году [сайт]. URL: <https://rskrf.ru/ratings/tekhnika-i-elektronika/mobilnye-prilozheniya/mobilnye-prilozheniya-dlya-zanyatyy-fitnesom/> (дата обращения 28.11.2022).
12. Топ лучших фитнес-приложений для Android [сайт]. URL: <https://rskrf.ru/tips/obzory-i-topy/7-luchshikh-fitnes-prilozheniy-dlya-android/> (дата обращения 28.11.2022).
13. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления: национальный стандарт РФ: утв. и введ. в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 декабря 2018 г. No. 1050-ст: дата введ. 2019-07-01: внесена поправка 2020 г. / разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Информационное телеграфное агентство России (ИТАР-ТАСС)», филиал «Российская книжная палата», Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российская государственная библиотека», Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российская национальная библиотека»: внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 191 «Научно-техническая информация, библиотечное и издательское дело». – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200161674> (дата обращения 29.10.2022).
14. Seven – приложение для самых хардкорных спортсменов [сайт]. URL: <https://lifehacker.ru/seven/> (дата обращения 25.11.2022).

15. Welps – персональный гид по здоровому образу жизни [сайт]. URL: <https://welps.ru/> (дата обращения 25.11.2022).
16. GymUp [сайт]. URL: <https://gymup.pro/> (дата обращения 26.11.2022).
17. Fitness Online (Фитнес онлайн) – приложение для удаленных тренировок. Спортивная социальная сеть [сайт]. URL: <https://fitnessonline.app/ru/> (дата обращения 26.11.2022).
18. Приложение для бега Runtastic: обзор, плюсы, минусы [сайт]. URL: <https://marathonec.ru/runtastic-adidas-running/> (дата обращения 26.11.2022).
19. <https://zaurmag.ru/programmy-i-servisy/prilozhenie-seven-vash-lichnyj-trener-v-mobilnom-telefone.html>
20. Sworkit [сайт]. URL: <https://lifehacker.ru/sworkit-2/> (дата обращения 26.12.2022).
21. Тренируемся всей семьей с приложением Sworkit [сайт]. URL: <https://bodymaster.ru/reviews/treniruemya-vsej-semej-s-prilozheniem-sworkit-personal-trainer> (дата обращения 26.12.2022).
22. Freeletics [сайт]. URL: <https://www.freeletics.com/ru/pages/download/> (дата обращения 28.12.2022).
23. Лучшие приложения для занятий спортом дома [сайт]. URL: <https://www.kp.ru/expert/elektronika/luchshie-prilozheniya-dlya-zanyatij-sportom-doma/> (дата обращения 28.12.2022).
24. [сайт]. URL: <https://apktake.com/apps/motify> (дата обращения 29.12.2022).
25. Новое интересное беговое приложение от Puma [сайт]. URL: <https://lifehacker.ru/pumatrac-2/> (дата обращения 10.01.2023).
26. Nike Training Club - Home workouts fitness plans APK [сайт]. URL: <https://nike-training-club.softonic.ru/android?ex=DINS-635.3> (дата обращения 12.01.2023).
27. Когда телефон твой тренер и диетолог [сайт]. URL: <https://irecommend.ru/content/khudeem-posle-prazdnikov-ili-kogda-telefon-tvoi-trener-i-dietolog> (дата обращения 15.01.2023).

28. Тренировки для дома [сайт]. URL: <https://trashbox.ru/link/home-workout-android> (дата обращения 18.01.2023).
29. MySQL: обзор, плюсы и минусы [сайт]. URL: <https://timeweb.cloud/blog/mysql-preimushchestva-i-nedostatki> (дата обращения 20.01.2023).