



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
«Южно-Уральский Государственный университет» (НИУ)  
Высшая школа электроники и компьютерных наук/ВШЭКН  
Кафедра «Электронные вычислительные машины»

## **Система поддержки indoor соревнований по велосипедному спорту**

Выпускная квалификационная работа

Морозов Олег Иванович, группа КЭ-222

Руководитель: к.т.н., доцент каф. ЭВМ Кафтаников И.Л.

Челябинск-2021

## Актуальность работы:

- отсутствие чистых бесшумных зон вблизи дома для занятия спортом;
- плохая погода;
- отсутствие тренера или напарников для коллективного занятия спортом;
- некоторые обстоятельства запрещают покидать квартиру (Например, карантин, ЧП);
- укрепление здоровья.

## Цель работы:

Разработать программно-аппаратный комплекс тренировки и соревнований в велосипедном спорте.

# Задачи ВКР

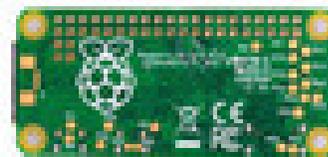
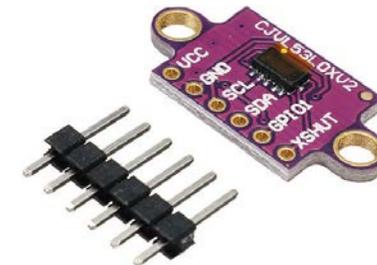
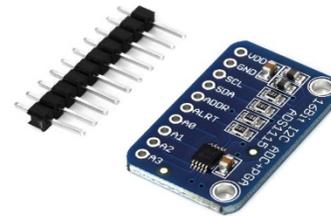
1. Анализ существующих решений.
2. Выявление достоинств и недостатков существующих устройств.
3. Разработка программно-аппаратной части комплекса:
  - разработка структуры устройства;
  - выбор компонентов схемы;
  - интеграция с компьютерным приложением;
  - тестирование работы комплекса.

# Обзор аналогов

Название	Zwift	Onelap	RGT Cycling	VZFit
Язык	Английский	Китайский, Английский	Английский	Английский
Интерфейсы связи	BLE, ANT+	ANT+	ANT+, BLE	ANT+, BLE
Режим тренировки	+	+	+	+
Режим профессиональный	+	–	+	–
Наличие режима VR	–	–	–	+
Стоимость оборудования, \$	400	400	400	400 + 200
Стоимость услуги, \$	15	0	15	10

# Обзор компонентов для аппаратной части комплекса

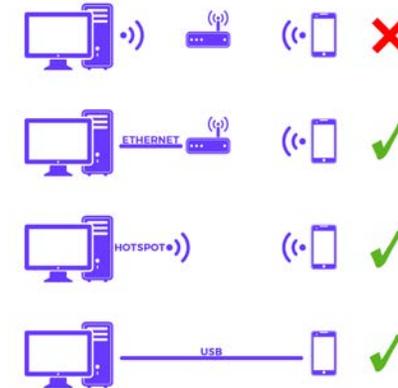
	Raspberry Pi Zero W	ESP32-WROVER-E Espressif
Макс. частота, МГц	1000	240
RAM, Мб	1024	8
ROM, Мб	*	4
I/O выводов	40	38
Цена, руб.	1300	400
Размер, см	3x4	2x3



# Обзор средств вывода видео



\$199



\$10 – \$15

# Обзор сред разработки программной части комплекса



# Требования

## **Функциональные требования комплекса**

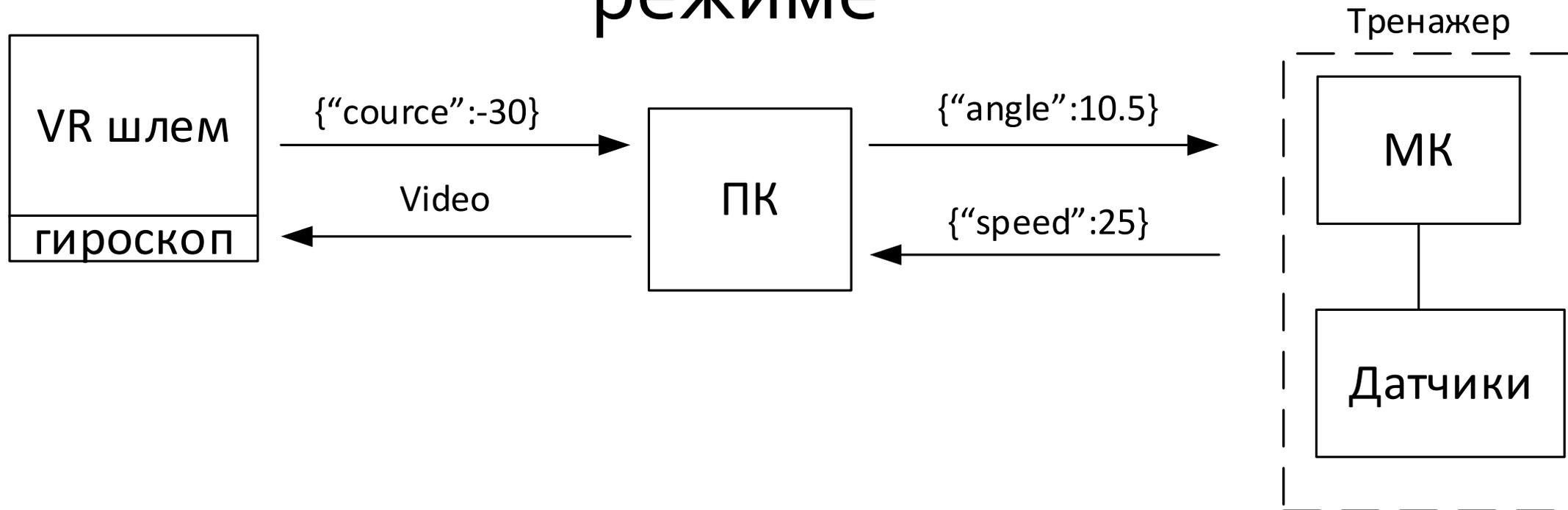
- считывание устройством данных о движениях пользователя;
- передача данных устройством о количестве оборотов, сделанных пользователем;
- передача данных устройством о нажатых кнопках направления движения;
- обработка данных, переданных устройством на ПК;
- воспроизведение действий пользователя на виртуальной модели в приложении.

# Требования

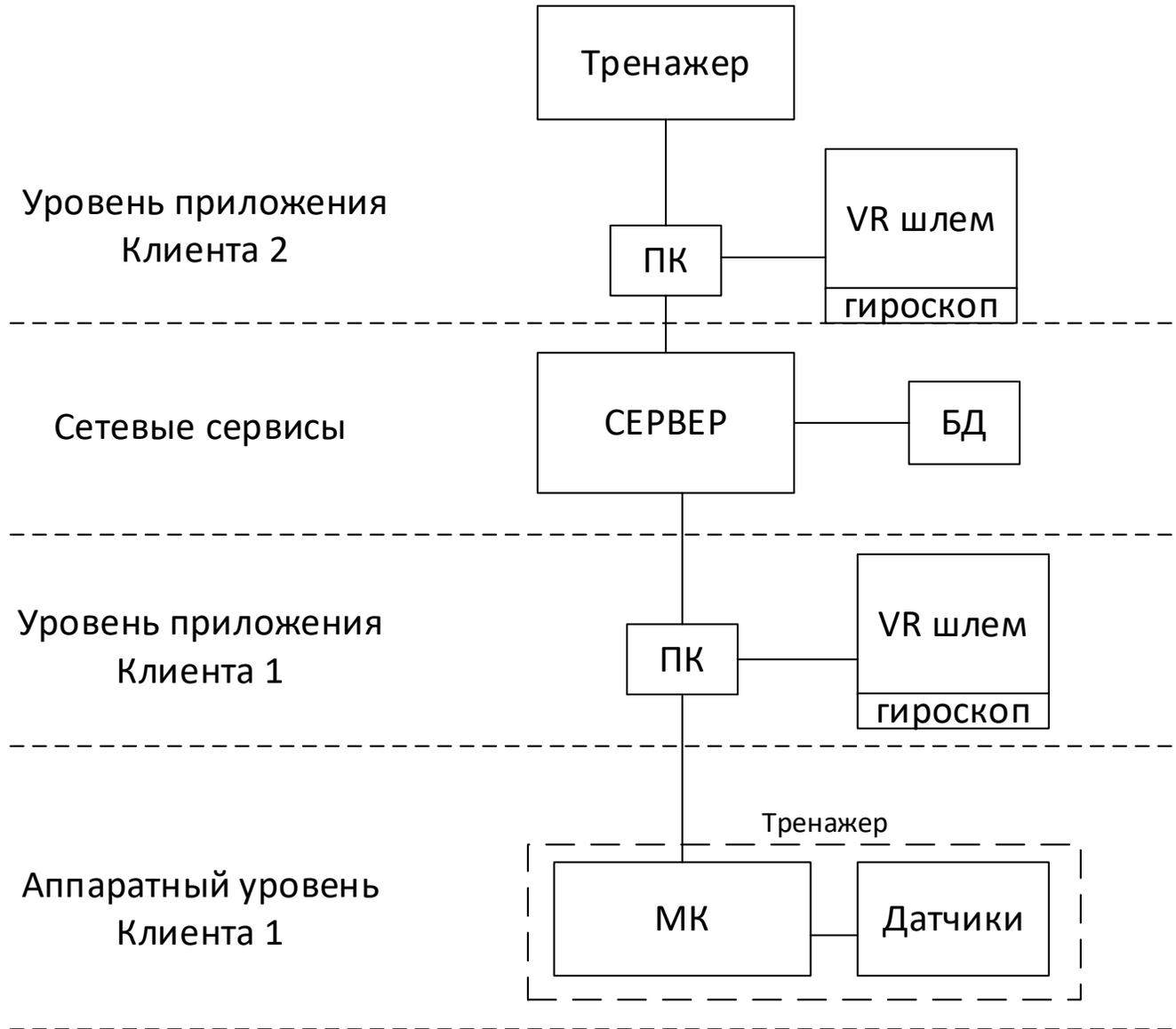
## Нефункциональные требования комплекса

- обработка данных для воспроизведения в приложении не должна быть заметна пользователю;
- сохранение статистики о прогрессе;
- изменение пользователем настроек разрешения экрана в приложении;
- возможность начать игру;
- изменение уровня громкости в настройках игры;
- возможность зайти в настройки из начатой игры.

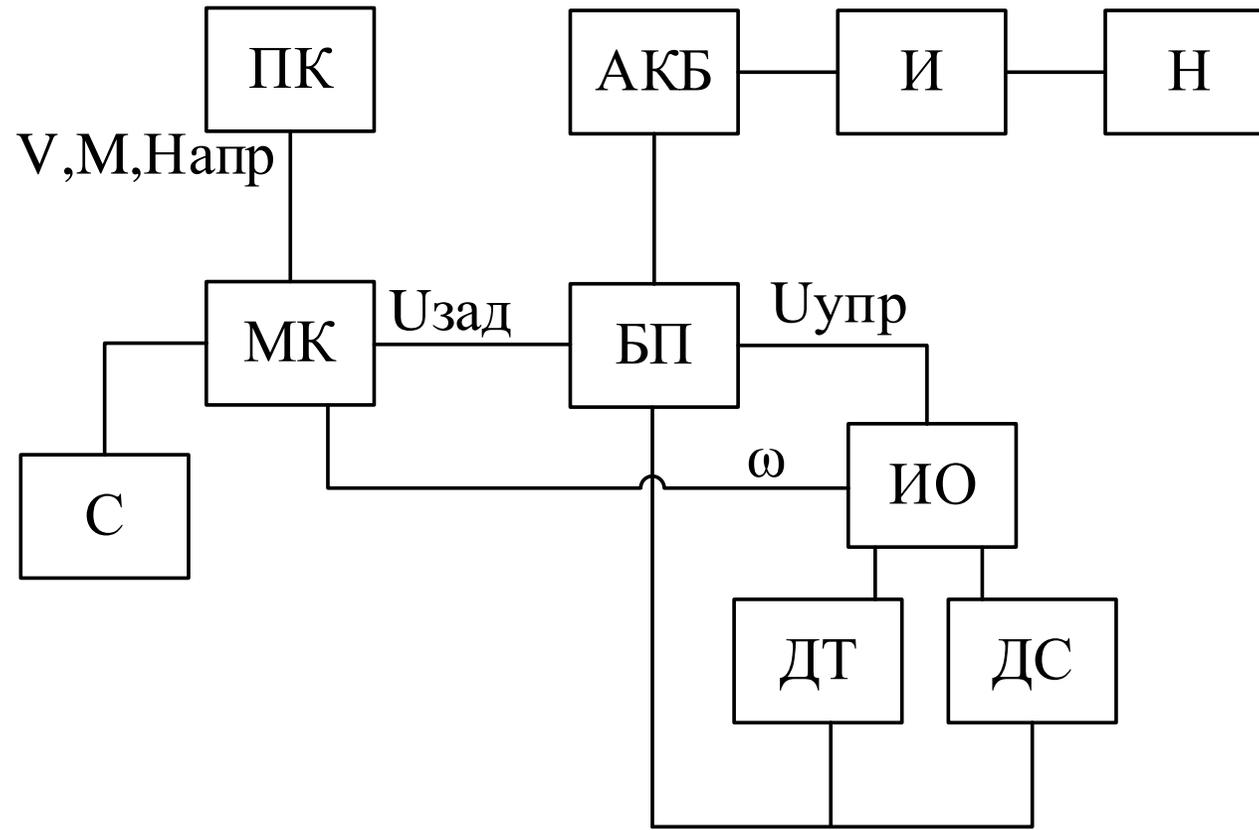
# Схема взаимодействия объектов системы в оффлайн режиме



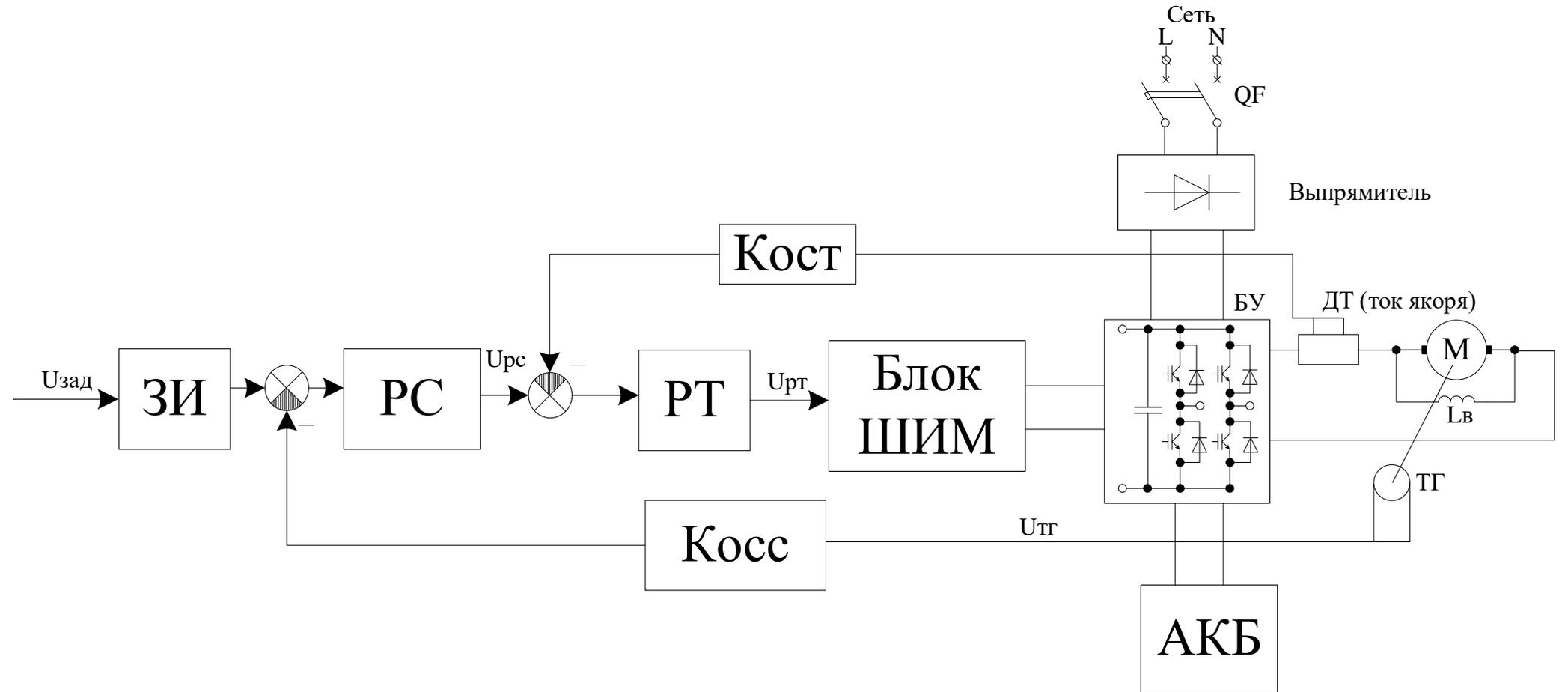
# Структура сервиса



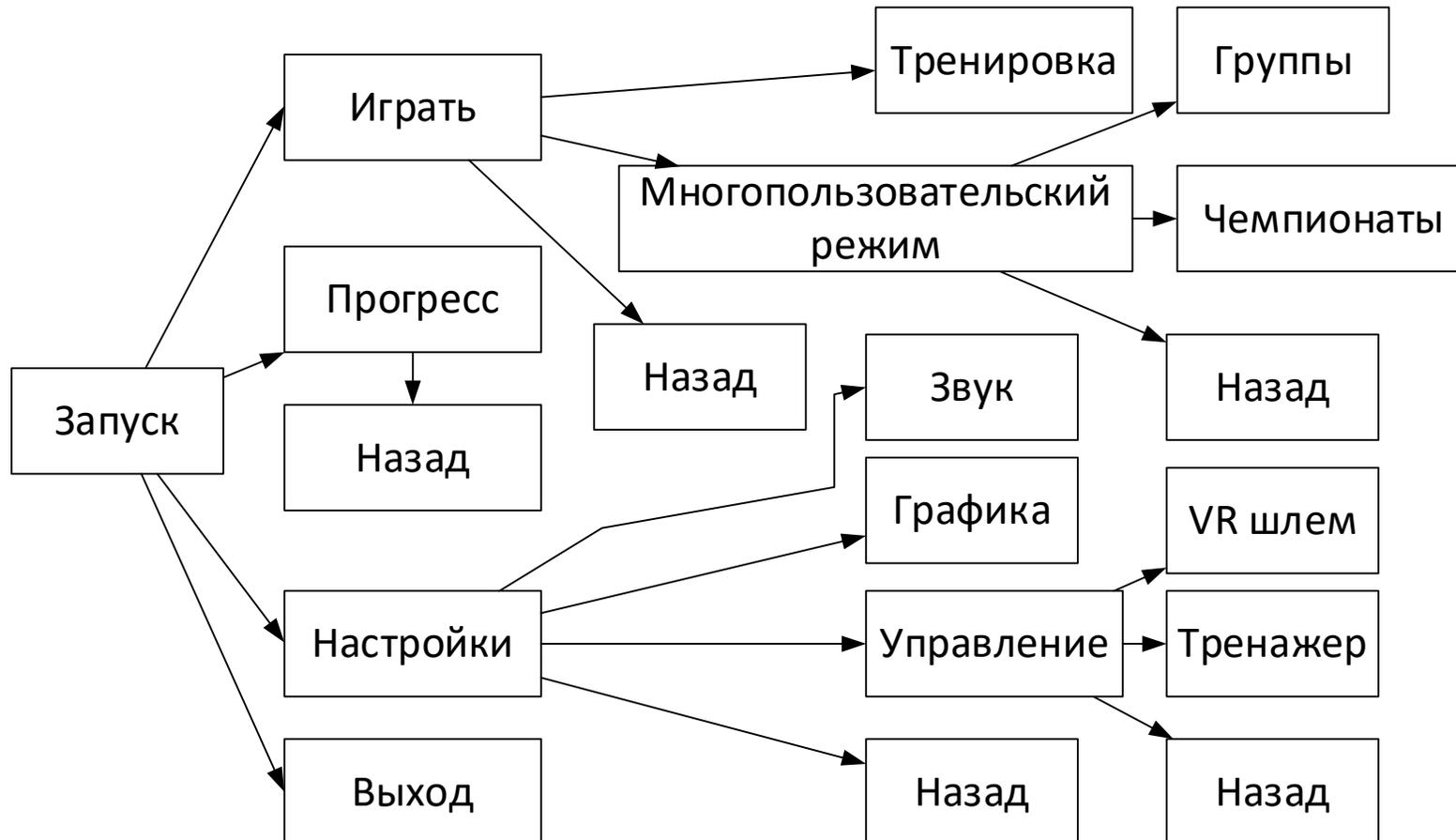
# Структура аппаратной части комплекса



# Функциональная схема велотренажера

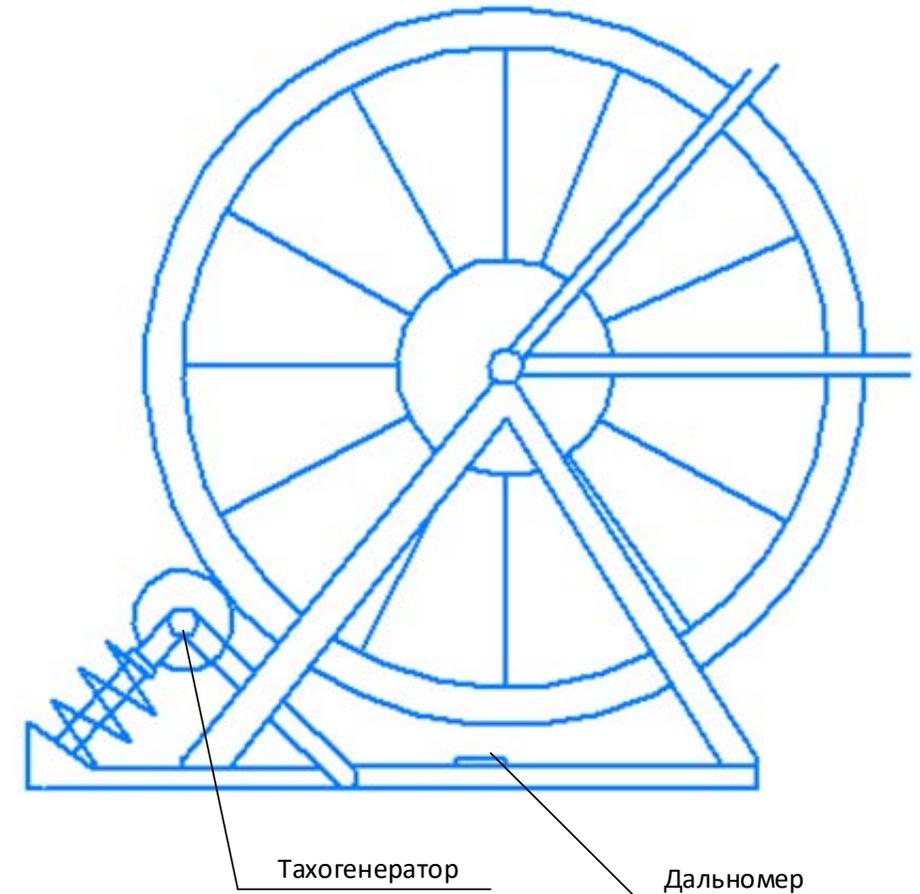


# Диаграмма прецедентов приложения

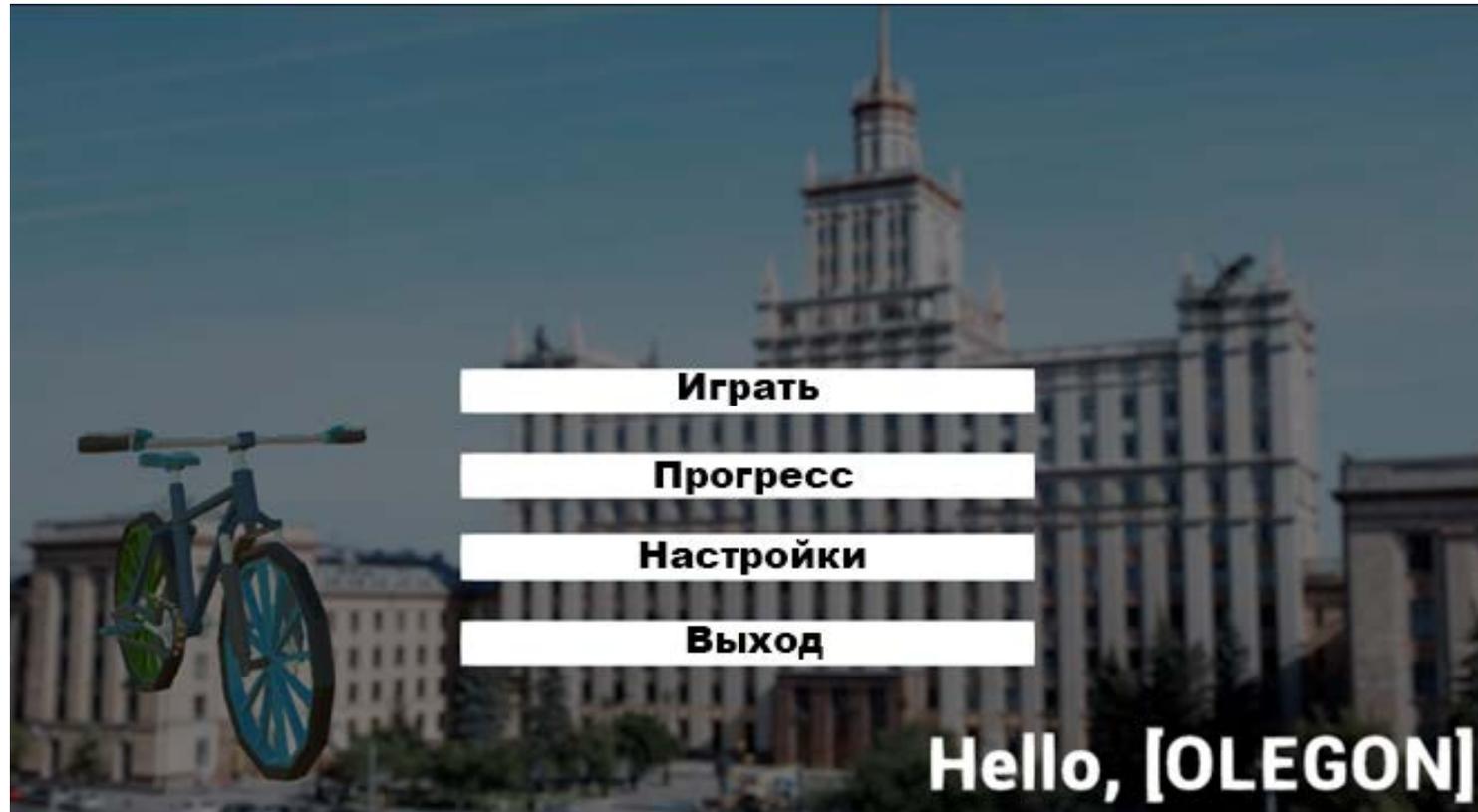


# Калибровка

Диаметр колеса, дюйм	27	24
Скорость вращения колеса, об/мин	200	200
Скорость велосипеда, км/ч	25,8	22,9

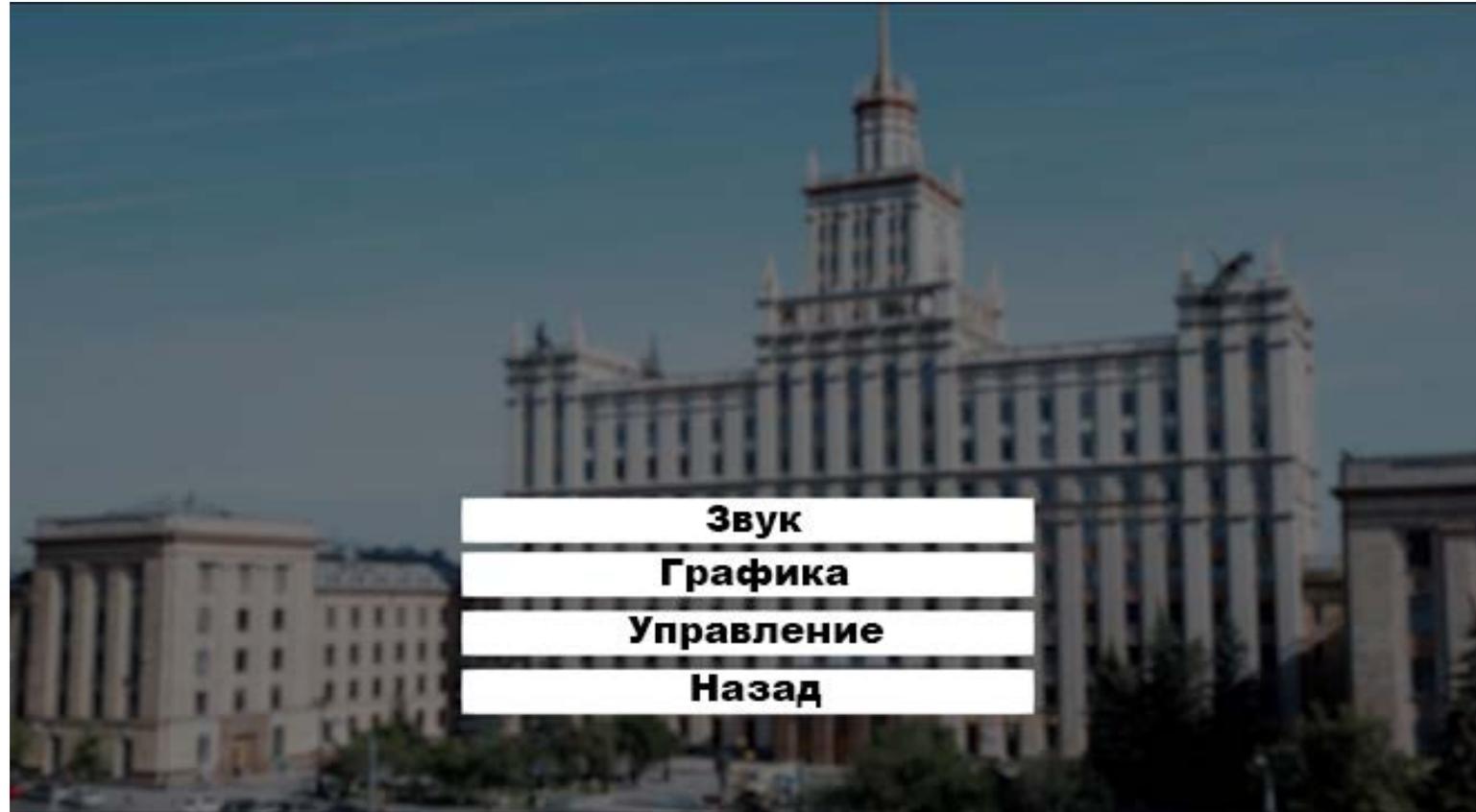


# Реализация Интерфейс приложения



# Реализация

## Меню настроек

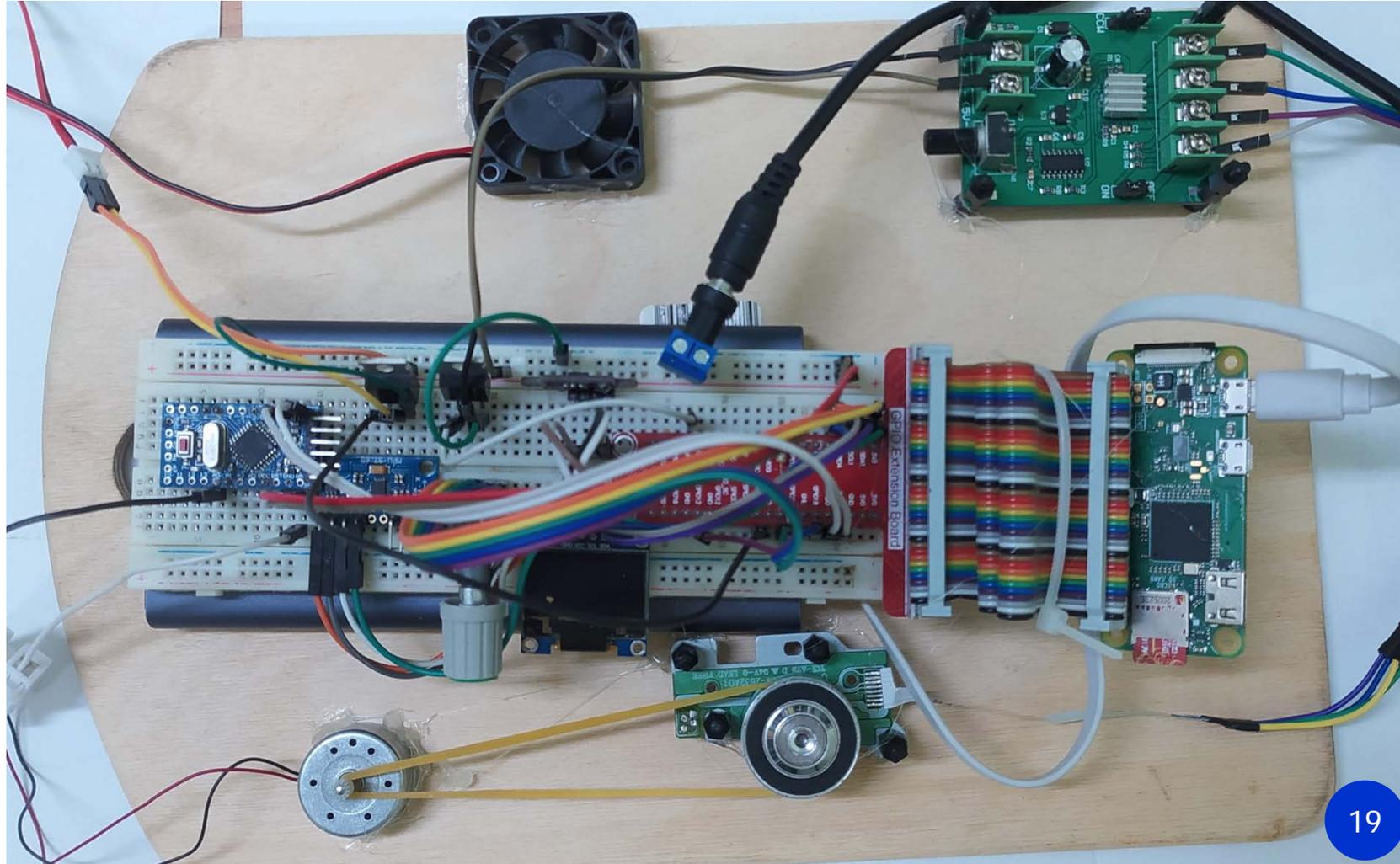


# Реализация

## Тренировка в VR режиме



# Реализация Опытный образец



# Тестирование

## Таблица проверок

Вид проверки	Входные данные	Ожидаемый результат	Полученный результат
Передвижение пользователя в игре	пользователь крутит педали на велотренажере	пользователь крутит педали на велотренажере	совпадает с ожидаемым
Пользователь наклоном головы меняет направление движения на велотренажере	Пользователь наклоном головы меняет направление движения на велотренажере	модель велосипеда в игре поворачивает в нужное направление	совпадает с ожидаемым
Выход из игры	пользователь находится в главном меню	пользователь нажимает кнопку выхода из игры, и она закрывается	совпадает с ожидаемым
Обновление данных о прогрессе игры	пользователь находится в игре	после преодоления некоторого расстояния, а затем последующего перехода в статистику «прогресса игры», данные, отображенные там, станут другими	совпадает с ожидаемым

# Заключение

В ходе разработки было выполнено следующее:

- проведен анализ предметной области;
- определены требования к комплексу;
- спроектирован комплекс;
- реализован комплекс;
- выполнено тестирование комплекса.

# Перспективы развития и улучшения

В дальнейшем, планируется:

- организовать многопользовательский режим с сайтом отображения рейтинга;
- добавить обучающих инструкторов;
- увеличить разнообразие соревновательных трасс;
- создать режим открытого мира.

**Спасибо за внимание!**