

ООО «Виар Про»

392000, г Тамбов, Советская ул, д. 194и, помещ. 2 офис 47 б

ИНН: 6829164996

ОГРН 1226800005288

**ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА СИНТЕЗА ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕД НА ОСНОВЕ
МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ**

Документация, содержащая информацию, необходимую для эксплуатации экземпляра
программного обеспечения

Содержание

1. Наименование изделия	3
2. Назначение и область применения.	4
3. Контактные данные производителя	5
4. Описание изделия и функциональные характеристики	6
5. Риски применения, противопоказания и побочные эффекты	8
6. Развертывание программной платформы.....	9
6.1. Развертывание ПО «Система управления межмодульным взаимодействием»	9
6.2. Развертывание ПО «Интерфейс управления»	9
6.3. Развертывание ПО «Система управления перемещением».....	10
6.4. Развертывание ПО «Система визуализации»	11
7. Описание параметров конфигурационных файлов	12
7.1. Общее	12
7.2. Раздел debug.....	12
7.3. Раздел logging.....	13
7.4. Параметры для ПО «Система управления межмодульным взаимодействием»	13
7.5. Параметры для ПО «Интерфейс управления»	15
7.6. Параметры для ПО «Система управления перемещением»	15
7.7. Параметры для ПО «Система визуализации»	15
8. Указания по эксплуатации ПО «Интерфейс управления»	17
9. Очистка и дезинфекция	29
10. Техническое обслуживание.....	30
11. Требования безопасности и меры предосторожности	31
12. Утилизация	32
13. Требования к условиям окружающей среды при эксплуатации, транспортировании и хранении.....	33
14. Словарь терминов	34
15. Гарантия производителя.....	35

1. Наименование изделия

Программная платформа синтеза виртуальных сред на основе микросервисной архитектуры (далее Программная платформа) в составе:

- Программное обеспечение для координации взаимодействия микросервисов «Система управления межмодульным взаимодействием» (далее ПО «Система управления межмодульным взаимодействием»).
- Программное обеспечение для взаимодействия пользователя с Платформой «Интерфейс управления» (далее ПО «Интерфейс управления»).
- Программное обеспечение для организации перемещения пользователя в виртуальной среде «Система управления перемещением» (далее ПО «Система управления перемещением»).
- Программное обеспечение для визуализации виртуальной среды и обработки взаимодействия пользователя с ней «Система визуализации» (далее ПО «Система визуализации»).
- Программное обеспечение для взаимодействия со сторонним имитационным оборудованием «Система управления имитационным оборудованием» (далее ПО «Система управления имитационным оборудованием»).
- Библиотека программного кода функционирования и взаимодействия микросервисов для языка Python 3.8 «python-core» (далее библиотека «python-core»).
- Библиотека программного кода для взаимодействия с аппаратным обеспечением «python-drivers» (далее библиотека «python-drivers»).
- Библиотека программного кода функционирования и взаимодействия микросервисов для языка C# 8 «csharp-core» (далее библиотека «csharp-core»).

2. Назначение и область применения.

Назначение: Программная платформа применяется для решения задач сбора, анализа, обработки и визуализации информации, формирования интерфейса, контроля перемещения пользователя, интеграции и взаимодействия отдельных компонентов при создании виртуальной среды.

Область применения: Разработка обучающих систем, виртуальных лабораторий и стендов, виртуальных тренажерных комплексов, презентационных и интерактивных сцен.

Изделие может эксплуатироваться разработчиками программного обеспечения, разрабатывающими виртуальные среды высокой сложности с необходимостью интеграции дополнительного оборудования для перемещения в виртуальном пространстве, организации взаимодействия с виртуальными объектами, протоколирования и отслеживания действий пользователя.

3. Контактные данные производителя

Для рекламаций и вопросов в сфере обращения Программной платформы:

ООО «Виар Про»;

Юридический адрес: Россия, 392000, Тамбовская область, г.о. город Тамбов, г. Тамбов, ул. Советская, д. 194и, помещ. 2, офис 47 Б;

e-mail: info@vr-pro.ru

Программная платформа синтеза виртуальных сред на основе микросервисной архитектуры является интеллектуальной собственностью ООО «Виар Про», что подтверждается Свидетельствами о государственной регистрации программы ЭВМ, выданными Федеральной службой по интеллектуальной собственности РФ:

1) № 2023663842 от 28.06.2023 «Программная платформа синтеза виртуальных сред на основе микросервисной архитектуры».

2) № 2023663843 от 28.06.2023 «Библиотеки программного кода функционирования и взаимодействия микросервисов для программной платформы синтеза виртуальных сред».

Любое копирование и распространение Программной платформы без разрешения правообладателя является незаконным.

4. Описание изделия и функциональные характеристики

Программная платформа синтеза виртуальных сред на основе микросервисной архитектуры позволяет создавать программное обеспечение виртуальных сред широкого назначения и различной сложности (обучающие системы, тренажеры, презентационные, интерактивные, развлекательные и игровые проекты).

Программная платформа обеспечивает:

- реализацию удобного интерфейса управления виртуальной средой, универсального для различных платформ разработки виртуальных сред (Unity, Unreal Engine, UNIGINE и других);

- реализацию универсальной системы перемещения пользователя в виртуальной среде при помощи различных подходов (клавиатура/мышь, джойстики, контроллеры, системы захвата движений, беговые дорожки, всенаправленные платформы и т.д.);

- возможность интеграции сторонних аппаратных компонентов и имитационного оборудования для большего погружения пользователя в виртуальную среду;

- возможность разделения виртуальной среды на отдельные компоненты и их размещения на разных компьютерах.

Технические требования к компьютерному оборудованию и программному обеспечению для эксплуатации программной платформы

Характеристики шлема виртуальной реальности:

- Процессор с тактовой частотой – не менее 1,5 ГГц
- Контроллеры в комплекте – не менее одного;
- Объем оперативной памяти – не менее 4 ГБ;
- Поддержка беспроводных соединений – Wi-Fi;
- Встроенные датчики – акселерометр, гороскоп, датчик отслеживания.

Характеристики персонального компьютера:

- Процессор с количеством ядер не менее 6
- Графический ускоритель с объемом видеопамяти – не менее 4 ГБ
- Объем оперативной памяти – не менее 16 ГБ;
- Объем свободной памяти твердотельного накопителя (SSD) не менее 20 ГБ;
- Поддержка беспроводных соединений – Wi-Fi;
- Наличие постоянного IP адреса.

Характеристики Wi-Fi роутера:

- Количество LAN портов – не менее 1;
- Скорость передачи данных по локальной сети – не менее 100 Мбит/с.

Требования к общесистемному программному обеспечению:

- Microsoft .Net Runtime 6;
- Python 3.8.

5. Риски применения, противопоказания и побочные эффекты

Риски применения программной платформы при надлежащем использовании в соответствии с инструкцией не возникают.

Следуйте инструкциям по установке программного обеспечения чтобы избежать ошибок и сбоев в работе.

Риски при работе со сторонним подключаемым имитационным оборудованием берутся на себя производителем оборудования и пользователем его использующим.

Во время использования вместе со шлемом виртуальной реальности возможно появление слабых головных болей. В таких случаях необходимо прекратить занятия, сделать перерыв. Как правило, такие головные боли проходят в течении нескольких минут без дополнительного вмешательства. Если в течение суток головные боли не прекратились, следует проконсультироваться с врачом-терапевтом.

Следите за состоянием пользователя и прерывайте занятия, если появляются симптомы усталости или боли в глазах. При повторении симптомов следует обратиться к врачу.

6. Развертывание программной платформы

ПО «Система управления межмодульным взаимодействием», ПО «Интерфейс управления», ПО «Система управления перемещением», ПО «Система визуализации», ПО «Система управления имитационным оборудованием», библиотека «python-core» и библиотека «python-drivers», библиотека «csharp-core» поставляются на электронном носителе или через сайт в сети интернет по выданному логину и паролю.

6.1. Развертывание ПО «Система управления межмодульным взаимодействием»

- Создать основной каталог для ПО <projects-root>.
- Скачать и установить .Net Runtime 6.0
- Скачать ПО «Система управления межмодульным взаимодействием» в <projects-root>/server совместимое с вашей операционной системой.
- Заполнить все необходимые настройки в <projects-root>/server/config/config.json (см. 7. Описание параметров конфигурационных файлов).
- Запустить сервер, выполнив файл <projects-root>/server/run.bat, если операционная система windows или <projects-root>/server/run.sh, если linux.

6.2. Развертывание ПО «Интерфейс управления»

- Скачать и установить Python 3.8.
- Создать основной каталог для проектов <projects-root>.
- Скачать библиотеку «python-core» в <projects-root>/python-core.
- Скачать модуль ui-web-backend из ПО «Интерфейс управления» в <projects-root>/ui-web-backend.
- Скачать модуль ui-web-frontend из ПО «Интерфейс управления» в <projects-root>/ui-web-frontend.
- Прописать в конфигурационном файле <projects-root>/ui-web-backend/config.json путь к каталогу ресурсов <projects-root>/ui-web-frontend/static.
- Заполнить все остальные необходимые настройки в <projects-root>/ui-web-backend/config.json (см. 7. Описание параметров конфигурационных файлов).
- Инициализировать виртуальное окружение для проекта:
 - *python -m venv venv*
- Активировать виртуальное окружение
 - *call .\venv\Scripts\Activate.bat*
- Установить все зависимости из *requirements.txt*
 - *pip install -r requirements.txt*

- Подключить модуль ядра Python
 - `pip install -e ..\python-core`
- Запустить проект
 - `python src\main.py`

6.3. Развертывание ПО «Система управления перемещением»

- Скачать и установить клиент Steam.
- Выполнить вход в аккаунт Steam (если нет аккаунта - создать).
- Подключить шлем виртуальной реальности.
- После подключения шлема в Steam может появиться окно с предложением установить библиотеку SteamVR.
- Если этого не произошло, тогда необходимо установить SteamVR вручную:
- Библиотека -> Инструменты -> SteamVR.
- Запустить SteamVR, нажав на кнопку VR справа на верхней панели.
- Выполнить настройку комнаты (калибровка шлема).
- В появившемся окошке SteamVR выполнить ПКМ -> Настройка комнаты.
- Подключить необходимые трекеры и контроллеры.
- ПКМ на значок устройства -> Привязать трекер/Привязать контроллер.
- Скачать и установить Python 3.8.
- Создать основной каталог для проектов <projects-root>.
- Скачать библиотеку «python-core» в <projects-root>/python-core.
- Скачать библиотеку «python-drivers» в <projects-root>/python-drivers.
- Заполнить все остальные необходимые настройки в <projects-root>/motion-control/config.json (см. 7. Описание параметров конфигурационных файлов).
- Инициализировать виртуальное окружение для проекта:
 - `python -m venv venv`
- Активировать виртуальное окружение:
 - `call .\venv\Scripts\Activate.bat`
- Установить все зависимости из *requirements.txt*:
 - `pip install -r requirements.txt`
- Подключить модуль ядра Python:
 - `pip install -e ..\python-core`
- Запустить проект:
 - `python src\main.py`

6.4. Развертывание ПО «Система визуализации»

Для использования:

- Скачать версию ПО «Система визуализации» в основной каталог для проектов <projects-root>.
- Заполнить все остальные необходимые настройки в <projects-root>/<project>/config.json (см. 7. Описание параметров конфигурационных файлов).
- Запустите исполняемый файл .exe.

Для разработки:

- Скачать и установить UnityHub.
- Скачать и установить Unity версии 2020.3.26f1 напрямую или из архива.
- Скачать пример проекта Mine_Training из ПО «Система визуализации» в папку <projects-root>/Mine_Training.
- Открыть в UnityHub Projects проект Mine_Training.
- Найти в поиске сцену Main_Controll или в папке по пути Assets/Scene_Content и перенести сцену в окно Hierarchy.
- В окне Hierarchy удалить Simple_Scene.
- Отредактировать файл config.json.
- Выбрать конфигурацию запуска соответственно используемой операционной системы.

Чтобы создать новую сцену:

- Создать сцену по пути Assets/Scene_Content/SceneTreadmill/[Название сцены]/Scenes/ [+].
- Создать в сцене точку окончания маршрута.
- Создать траекторию:
 - Создать новый элемент через Unity в Сцене Main_Controll в объекте Trajectory hab -> All PathList Obj -> PathList [+],
 - В этот элемент занести траектории (начало, правильная ветвь, неправильная ветвь). Создать конфигурацию сцены:
 - Создать папку ConfigScene (опционально),
 - В папке создать JSON-файл ConfigScene*,
 - В папку перенести иконку для этой сцены.
 - Занести в Unity в Сцену Main_Controll в объект Description в раздел Config файл ConfigScene*, а в раздел icon - Иконку.

Пример json файл ConfigScene*:

```
{"scene_id": "e15dd222-84ef-11ec-a8a3-0242ac120002",  
"scene_name": "Fire out",  
"scene_description": "Сценарий тушения пожара в шахте"}
```

7. Описание параметров конфигурационных файлов

7.1. Общее

Параметры

- `agent_ip`: (string) IP-адрес сетевого интерфейса, на котором запускается данный модуль
- `server_port`: (int) порт, на котором работает подсистема поиска сервера в локальной сети
- `agent_id`: (string) идентификатор (UUID) объекта подсистемы конкретного тренажёра
- `log_dir`: (string) директория, в которую записываются файлы лога

Разделы

- `debug`: раздел, содержащий параметры для настройки отладки.
- `logging`: раздел, содержащий параметры для настройки логирования

7.2. Раздел `debug`

Данный раздел может включать в себя параметры, отвечающие за отключение отдельных компонентов модуля во время отладки и параметры, ограничивающие вывод сообщений в лог для отдельных компонентов.

Возможные значения для параметров типа `int`:

- 0 - полное отключение вывода сообщений
- 1 - частичное отключение вывода сообщений
- 2 - полный вывод сообщений

Все Python-модули

- `debug_api`: (int) отладка процесса регистрации API для модуля
- `debug_udp`: (int) отладка UDP-подключения (поиск сервера)
- `debug_peers`: (int) отладка TCP-подключений с другими пирами
- `debug_transfer`: (int) отладка обмена пакетами данных с пирами

ПО «Интерфейс управления»

- `debug_core`: (int) отладка backend части веб-интерфейса
- `debug_routing`: (int) информация о загрузке html-документов
- `debug_provider`: (bool) отладка роутинга сообщений между backend и frontend
- `debug_socketio`: (bool) запуск SocketIO в отладочном режиме

ПО «Система управления перемещением»

- debug_driver: (int) отладка драйвера дорожки
- debug_data: (bool) вывод пакетов данных от клиент-клиент соединения
- disable_vr: (bool) отключение подсистемы VR
- disable_driver: (bool) отключение драйвера дорожки
- random_speed: (bool) вычисление скорости заданной конкретной функцией,

не зависящей от положения пользователя

ПО «Система визуализации»

- debug_core: (bool) управление модулем посредством клавиатуры
- auto_calibration: (bool) отправка запроса на калибровку пользователя

автоматически после запуска сцены

- debug_all_consol: (bool) настройка вывода всех сообщений в лог
- debug_show_udp: (bool) показать broadcast сообщения UDP
- debug_show_p2p_messaging: (bool) показывать обмен данными между

клиентами

- debug_show_support_connect_inform: (bool) показывать расширенную информацию о подключениях

7.3. Раздел logging

- print_stacktrace: (bool) настройка детальности вывода сообщений об ошибках
- max_level: (string) настройка отключения лога по уровню Возможные значения max_level: Verbose, Debug, Info
- max_msg_len: (int) ограничение длины сообщений, выводимых в лог (0 - без ограничений)

7.4. Параметры для ПО «Система управления межмодульным взаимодействием»

network: настройки сетевого взаимодействия

- agent_id: см. общее
- udp_ip: (string) IP-адрес сетевого интерфейса, на котором работает подсистема поиска сервера
- udp_port: (int) порт, на котором работает подсистема поиска сервера
- tcp_ip: (string) IP-адрес сетевого интерфейса, на котором открывается сокет для входящих TCP-соединений
- tcp_static_port: (int) порт, на котором открывается сокет для входящих TCP-соединений

- `peer_port_range`: (string) диапазон динамических портов, выделенный для подключения клиентов

- `debugger_port_range`: (string) диапазон портов для работы сервера отладки

sessions: управление сессиями

- `secret_key`: (string) секретный ключ сервера (см. Генерация токенов)

- `idle_timeout`: (int) время жизни сессии при отсутствии активности

database: конфигурация базы данных

- `db_in_memory`: (string) использовать временную БД в оперативной памяти

- `data_dir`: (string) путь к каталогу для хранения данных о тренировках

- `seed_file`: (string) путь к файлу с начальным содержимым базы данных

- `connection_string`: (string) настройки для подключения к внешней БД

- `delete_unused_reports`: (bool) удалять/не удалять отчеты о тренировках, на которые нет ссылки в БД (`db_connection_string` игнорируется)

logging: настройки логирования

- `log_dir`: см. общее

- `max_level`: см. logging

- `max_msg_len`: см. logging

- `print_stacktrace`: см. logging

(Следующие параметры отвечают за вывод сообщений в лог. Если значение параметра `false` - вывод отключен.)

- `show_main_program`: (bool) основные сообщения программы

- `show_debugger_full`: (bool) работа сервера отладки

- `show_exception`: (bool) сообщения исключений

- `show_internal`: (bool) внутренняя логика работы разных модулей

- `show_udp_messages`: (bool) отладка UDP-соединений

- `show_tcp_management`: (bool) управление TCP-соединениями

- `show_p2p_connection`: (bool) отладка соединений клиент-клиент

- `show_peer_management`: (bool) управление состоянием клиентов

- `show_full_messages`: (bool) вывод всех получаемых сообщений (до парсинга)

- `show_messaging`: (bool) отладка процесса обмена сообщениями (запрос-ответ)

- `show_firewall`: (bool) сообщения от firewall

- `show_routing`: (bool) отладка маршрутизации пакетов между клиентами

- `show_commands`: (bool) информация о командах

- `show_procedures`: (bool) сообщения о процедурах

- show_user_session_info: (bool) информация о сессии пользователя
- show_database_info: (bool) сообщения работы с БД

\debug: параметры отладки

- external_debugger: (bool) возможность подключения внешнего отладчика
- keyboard_input: (bool) возможность ввода команд с клавиатуры
- allow_all_peers: (bool) разрешает подключение к серверу любых клиентов,

независимо от текущего состояния сервера (по умолчанию подключаются только необходимые клиенты)

- delayed_udp_reply: (bool) задержка при ответе на UDP-запрос поиска сервера

7.5. Параметры для ПО «Интерфейс управления»

(см. 7.1. Общее)

- static_dir: (string) путь к каталогу ресурсов
- web_ip: (string) IP-адрес, на котором находится веб-интерфейс тренажёра
- web_port: (string) порт, на котором находится веб-интерфейс тренажёра
- ssl: конфигурация защищённого соединения
- enabled: (bool) включение защищённого соединения
- cert_file: (string) путь к файлу сертификата в формате X.509
- key_file: (string) путь к файлу секретного ключа в формате X.509

7.6. Параметры для ПО «Система управления перемещением»

(см. 7.1. Общее)

• treadmill: раздел, в котором указаны параметры для настройки драйвера дорожки

- device: (string) COM-порт для подключения дорожки
- baudrate: (int) скорость передачи данных дорожке
- speed_limit: (float) ограничение максимальной скорости дорожки (в

процентах)

7.7. Параметры для ПО «Система визуализации»

(см. 7.1. Общее)

- unity: раздел, в котором находятся настройки приложения Unity
- fullscreen: открыть приложение в полном окне
- disable_auto_screen: выключить растягивание приложения во весь экран
- unity_character: раздел, отвечающий за внутренние настройки приложения

Unity

- reconnect_server: количество попыток переподключения к серверу

- `transmission_stability_violation`: количество попыток удержать соединение
- `default_time_out_calibrate`: время (секунды) на калибровку
- `error_time_mil_sec_remove_helmet`: время (миллисекунды) погрешности при фиксации снятия шлема
- `time_out_mil_sec_2p2_con_dis`: время (миллисекунды) на подключение и отключения 2p2 соединения
- `time_out_mil_sec_2p2_message`: время (миллисекунды) на ожидание ответа на сообщение
- `max_len_log_message`: максимальное количество символов одного сообщения

8. Указания по эксплуатации ПО «Интерфейс управления»

При запуске ПО «Интерфейс управления» открывается страница в браузере с выбором серверов, которые находятся в одной локальной сети (Рисунок 1. Выбор сервера).

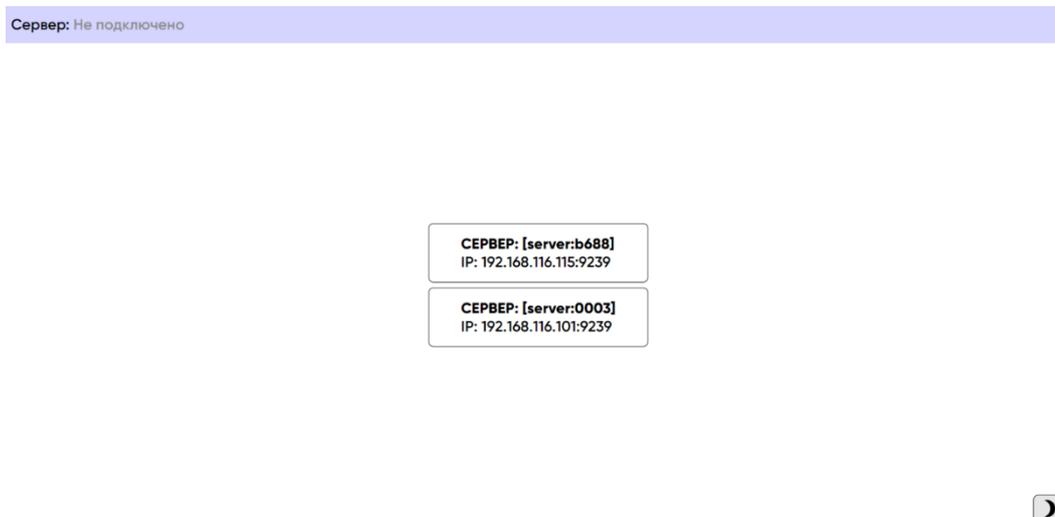


Рисунок 1. Выбор сервера

При нажатии на любой доступный сервер выведется подробная информация о нем: уникальный идентификатор экземпляра приложения (ID), IP адрес компьютера, на котором развернут сервер и порт, который он прослушивает (Рисунок 2. Информация о сервере). При нажатии кнопки «подключиться» произойдет подключение к выбранному серверу. При установке галочки «запомнить сервер», при появлении этого сервера в сети, подключение к нему будет осуществляться автоматически.

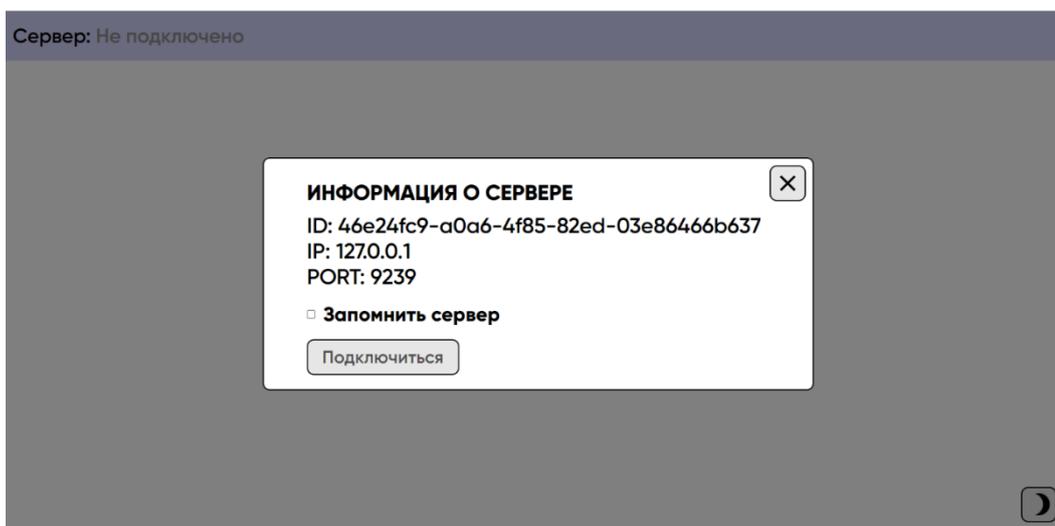


Рисунок 2. Информация о сервере

При успешном подключении к серверу появится возможность авторизоваться. По умолчанию будет существовать уже созданный пользователь с логином admin, паролем root и административными правами доступа (Рисунок 3. Авторизация). Рекомендуется

впоследствии заменить пароль для администратора и создать пользователя для оператора тренажера.

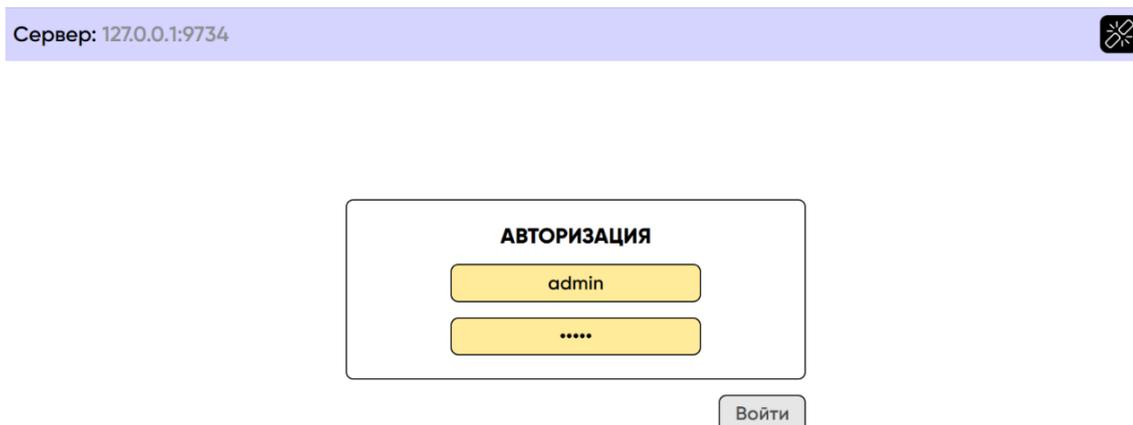


Рисунок 3. Авторизация

После успешной авторизации станет доступно главное меню (Рисунок 4. Главное меню). Из него можно получить доступ ко всему функционалу программной платформы. Управление пользователями появляется только в учетных записях с правами администратора.

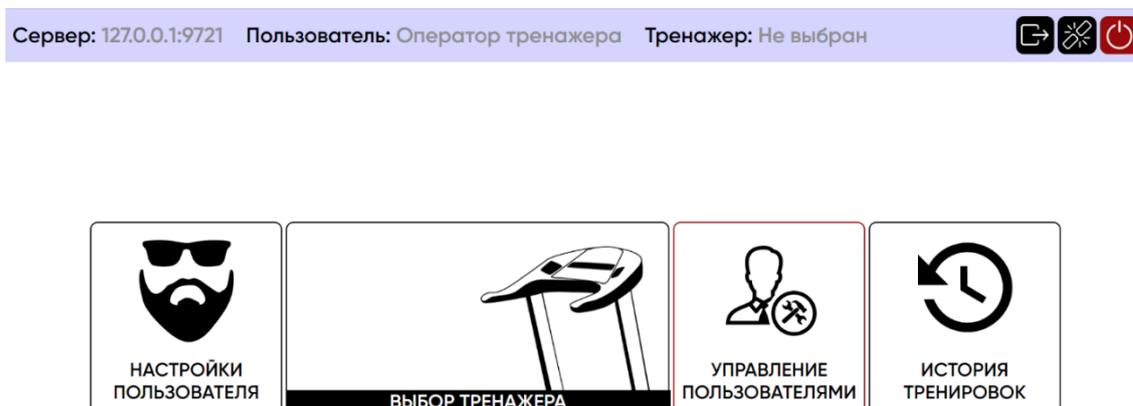


Рисунок 4. Главное меню

В строке состояния можно посмотреть текущий сервер, пользователя и тренажер, а также выйти из учетной записи, отключится от сервера и выключить все модули

программной платформы (Рисунок 5. Строка состояния). Описание элементов строки состояния представлено в Таблице 1.

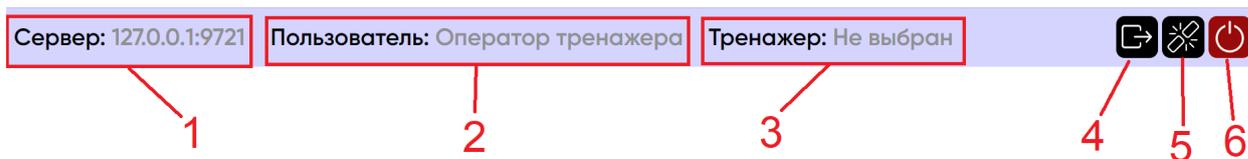


Рисунок 5. Строка состояния

Таблица 1. Описание строки состояний

№	Иконка	Описание
1		Сервер: выводится IP адрес и порт подключенного сервера
2		Пользователь: выводится имя авторизованного пользователя
3		Тренажер: выводится название выбранного тренажера
4		Смена пользователя: переключает на страничку авторизации
5		Отключение: переключает на страничку выбора сервера
6		Выход: выключает все компоненты программной платформы.

В меню «Настройки пользователя» можно изменить имя пользователя, язык и тему интерфейса, а также пароль (Рисунок 6. Настройки пользователя).

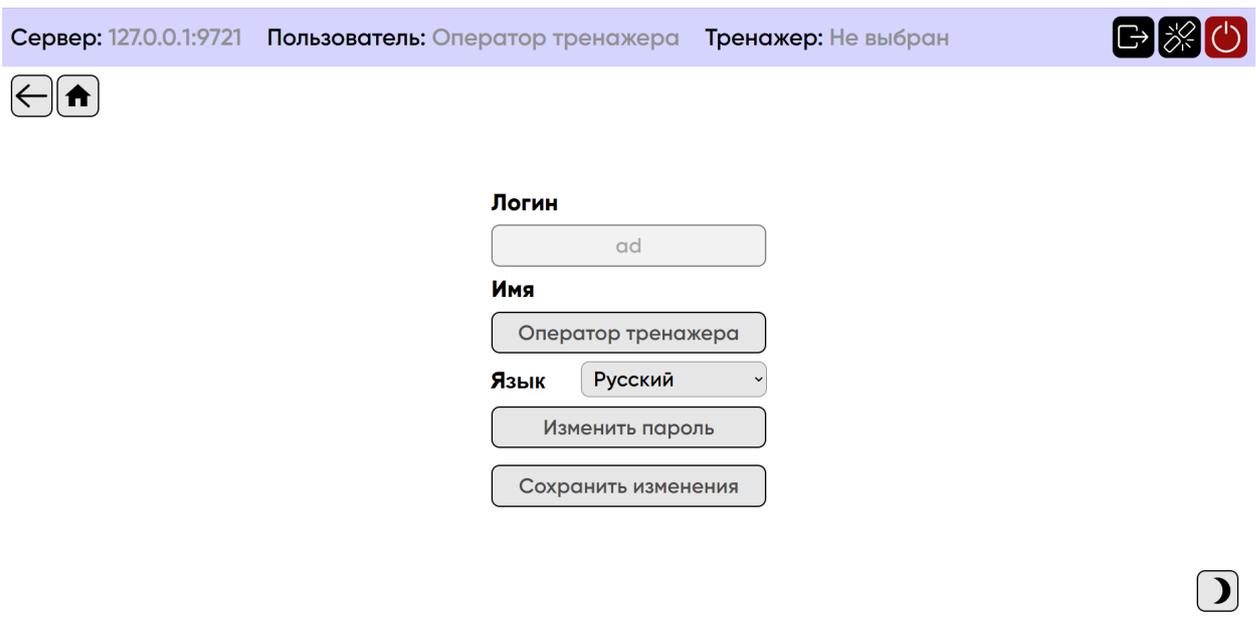


Рисунок 6. Настройки пользователя

В меню «Выбор тренажера» будет список всех созданных тренажеров (Рисунок 7. Выбор тренажеров). По умолчанию список будет пустым. Чтобы добавить новый тренажер необходимо нажать на кнопку со значком «+». Уже созданный тренажер можно редактировать (Рисунок 10. Редактирование тренажера), запустить режим отладки (доступно учетным записям с административным доступом) (Рисунок 17. Режим отладки тренажера), удалить тренажер и запросить подробную информацию о тренажере (Рисунок 8. Подробная информация о тренажере).

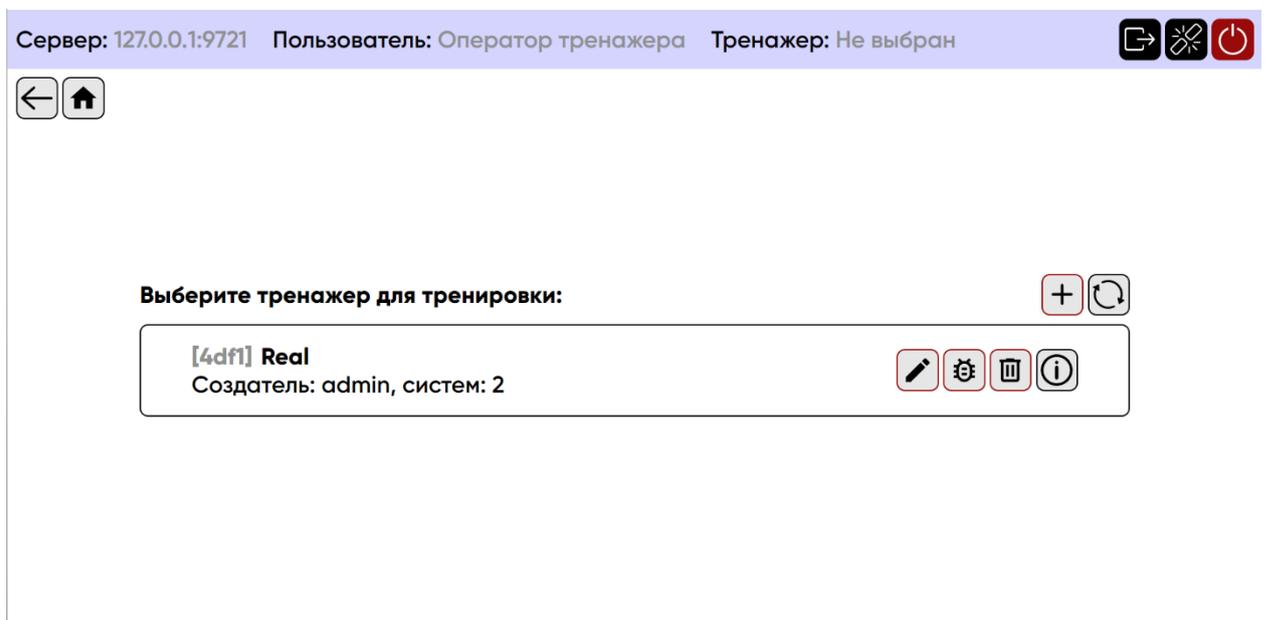


Рисунок 7. Выбор тренажеров

В подробной информации о тренажере выводятся все модули необходимые для ее работы, а также дату его создания (Рисунок 8. Подробная информация о тренажере).



Рисунок 8. Подробная информация о тренажере

При создании нового тренажера необходимо указать имя тренажера и выбрать нужные модули (Рисунок 9. Создание тренажера). Создать тренажер без имени и без модулей невозможно. При редактировании тренажера можно изменить и имя, и модули. (Рисунок 10. Редактирование тренажера).

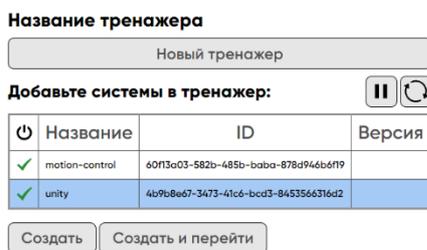


Рисунок 9. Создание тренажера



Название тренажера

Real

Добавьте системы в тренажер:



🔌	Название	ID	Версия
✓	motion-control	60П3а03-582b-485b-baba-878d946b6f19	
✓	unity	4b9b8e67-3473-41c6-bcd3-8453566316d2	

Рисунок 10. Редактирование тренажера

В выбранном тренажере отобразятся панели начальных настроек модулей, например, список доступных сцен для тренировки, список трекеров и контроллеров, подключенных к системе управления (Рисунок 11. Выбранный тренажер). Для каждого модуля сверху, справа будет отображен статус подключения. Кнопка паузы выключает/включает опрос модуля о его состоянии. Чтобы начать тренировку нужно нажать кнопку справа со стрелочкой. Если оператор не выбрал необходимые настройки для модуля будет отображена ошибка с описанием (Рисунок 22. Ошибки) и тренировка не начнется.



<p>unity 16d2 ((o))</p> <p>Список сцен [Pause] [Refresh]</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Побег из шахты ID: a255f7a4-84ee-11ec-a8a3-0242ac120002 Описание: Сценарий эвакуации из шахты от пожара. Эвакуация происходит через лифт. Некоторые проходы завалены или ведут в тупик. По пути нужно закрыть гермодверь</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Тушение возгорания ID: e15dd222-84ef-11ec-a8a3-0242ac120002 Описание: Сценарий тушения пожара в шахте</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Затопление шахты ID: 12e2d130-84f0-11ec-a8a3-0242ac120002 Описание: Сценарий, где отрабатываются все внештатные взаимодействия при затоплении шахты</p> </div>	<p>motion-control 6f19 ((o))</p> <p>Tracker [Pause] [Refresh] [Star]</p> <p>Controller [Pause] [Refresh] [Star]</p>	➤
--	--	---

Рисунок 11. Выбранный тренажер

Если тренировка началась, отобразится экран со временем прошедшим с начала тренировки, с динамическими графиками скорости и угла наклона пользователя в

виртуальной сцене. Тренировку можно поставить на паузу, нажав кнопку «Пауза», повторное нажатие продолжит тренировку. При нажатии кнопки «Стоп» тренировка экстренно остановится (Рисунок 12. Идет тренировка).

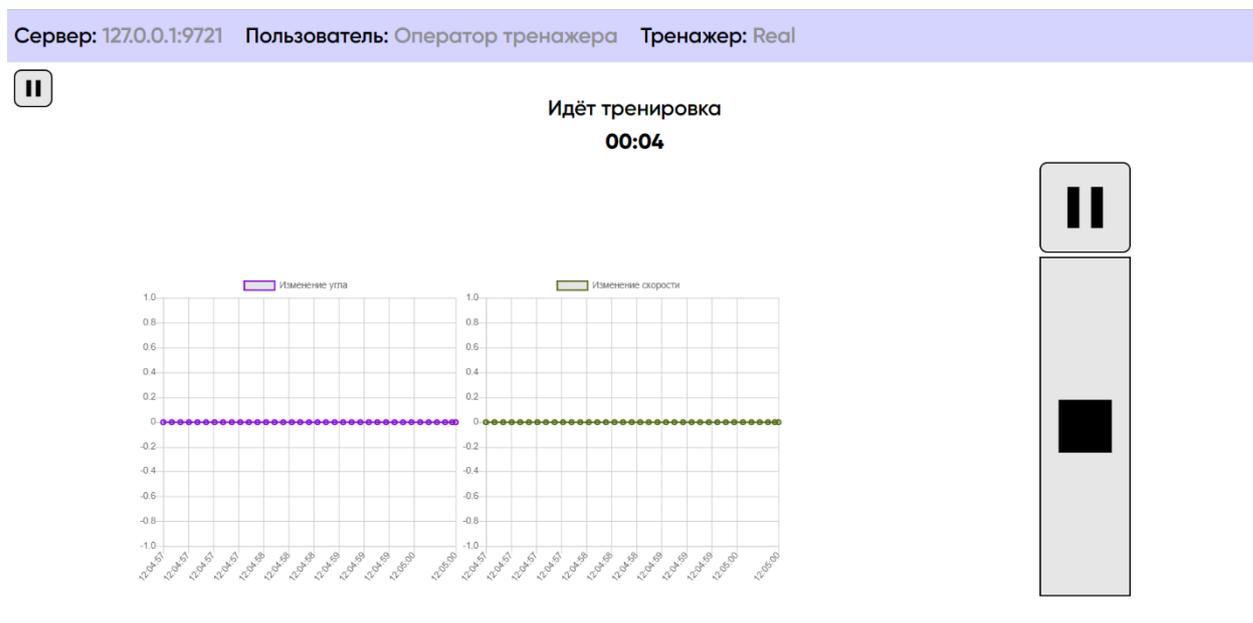


Рисунок 12. Идет тренировка

Штатное окончание тренировки происходит, когда пользователь выполнит условия сценария, в примере эвакуируется из шахты (Рисунок 13. Штатное окончание тренировки).

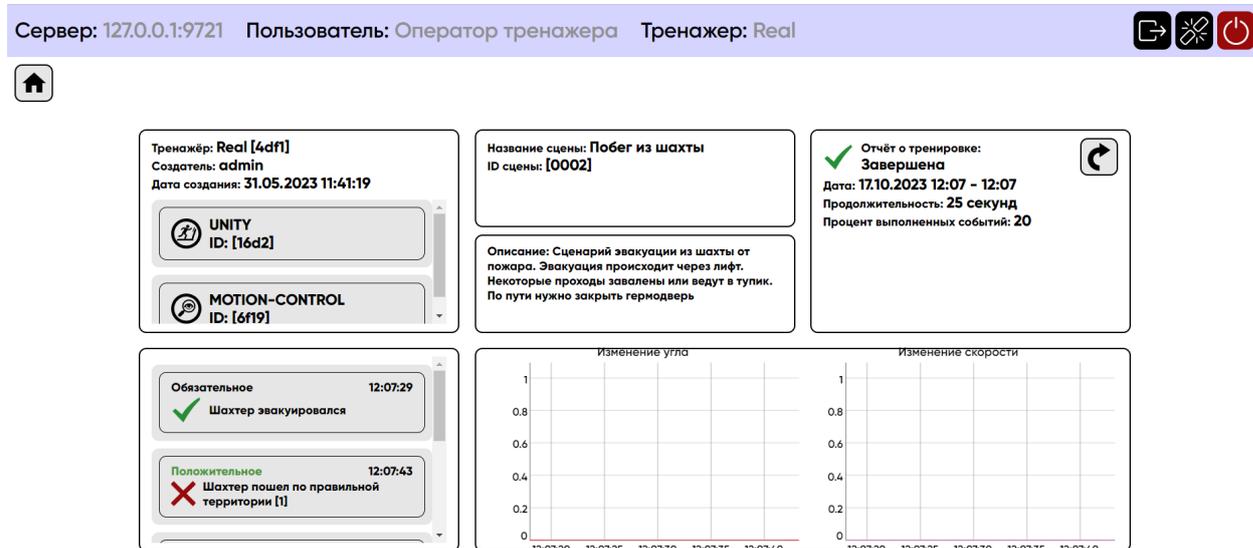


Рисунок 13. Штатное окончание тренировки

Если тренировка заканчивается по любой причине, кроме окончания пользователем сценария в виртуальной сцене, то такая тренировка считается экстренно прерванной. В таком случае в дополнение к отчету будет приложена причина остановки, в примере такой причиной послужило нажатие оператором кнопки «Стоп» (Рисунок 14. Экстренное окончание тренировки).

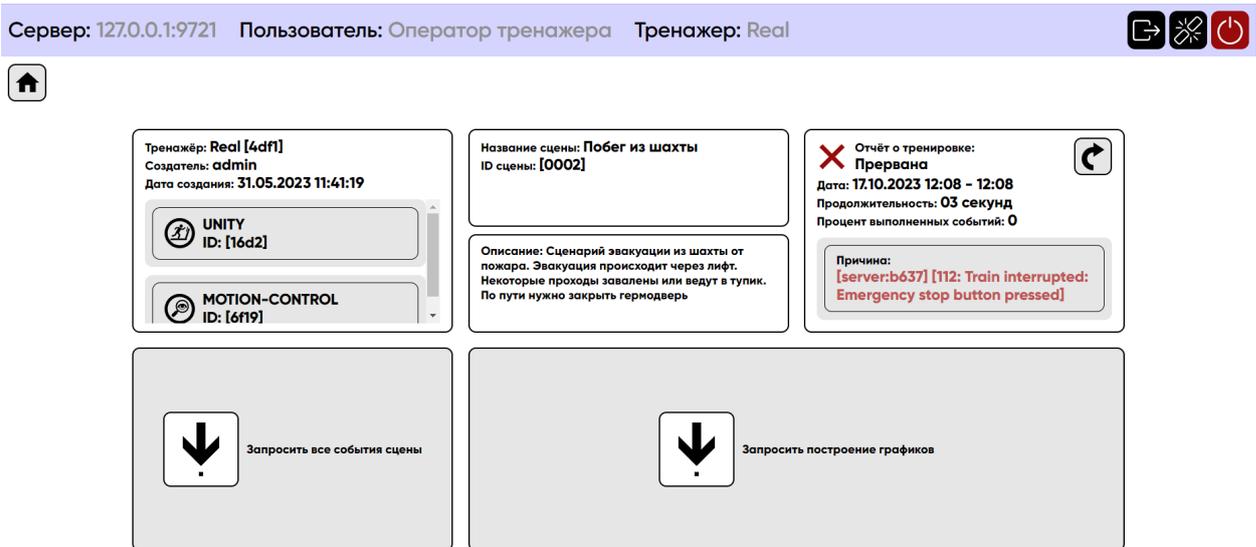


Рисунок 14. Экстренное окончание тренировки

По итогу тренировки оператору будет представлен отчет, состоящий из даты и времени начала и конца тренировки, ее продолжительности, за вычетом пауз, а также процента выполненных заданий. Оператор может запросить подробности в виде полного списка событий, которые пользователь выполнил успешно, провалил или пропустил (Рисунок 15. Запрос событий). Также оператор может запросить построить график скорости и наклона пользователя в виртуальной сцене на протяжении всей тренировки (Рисунок 16. Построение графиков).

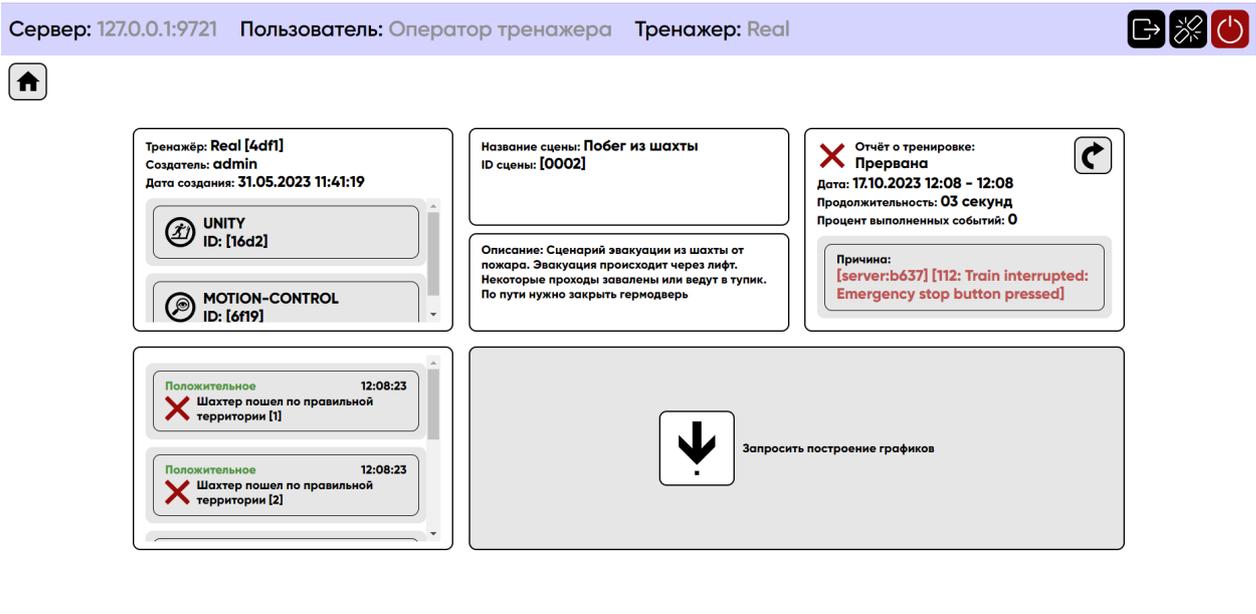


Рисунок 15. Запрос событий



Тренажер: Real [4d1f]
Создатель: admin
Дата создания: 31.05.2023 11:41:19

UNITY
ID: [16d2]

MOTION-CONTROL
ID: [6f19]

Название сцены: Побег из шахты
ID сцены: [0002]

Описание: Сценарий эвакуации из шахты от пожара. Эвакуация происходит через лифт. Некоторые проходы завалены или ведут в тупик. По пути нужно закрыть гермодверь

Отчёт о тренировке:
Прервана

Дата: 17.10.2023 12:08 - 12:08
Продолжительность: 03 секунд
Процент выполненных событий: 0

Причина:
[server:b637] [112: Train interrupted:
Emergency stop button pressed]

Положительное 12:08:23
✗ Шахтер пошел по правильной территории [1]

Положительное 12:08:23
✗ Шахтер пошел по правильной территории [2]

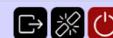
Положительное 12:08:23

Изменение угла

Изменение скорости

Рисунок 16. Построение графиков

Оператор с правами администратора может войти в режим отладки тренажера, в котором имеется возможность взаимодействовать с отладочными интерфейсами модулей или посылать им команды напрямую (Рисунок 17. Режим отладки тренажера).



Выберите систему:



Введите команду



🔌	Название	ID	Версия
✓	server	46e24fc9-a0a6-4f85-82ed-03e86466b637	0.5.3
✓	unity	4b9b8e67-3473-41c6-bcd3-8453566316d2	0.9.0
✓	motion-control	60f13a03-582b-485b-baba-878d946b6f19	0.3.1

Введите аргументы

Беговая дорожка

Калибровка

Скорость

Угол

Рисунок 17. Режим отладки тренажера

Из главного меню оператор может перейти в историю тренировок. В данной вкладке будет отображаться список всех пройденных тренировок, с кратким описанием, включающим в себя: дату, время начала и конца тренировки, ее продолжительность, статус окончания, процент выполненных событий и название тренажера (Рисунок 18. История тренировок пользователя).

Сервер: 127.0.0.1:9645 Пользователь: Админ Тренажер: Не выбран

← 🏠

История тренировок пользователя: – Админ

Дата и время	Время	Статус	Скорость	Режим
07.09.2023 13:54 – 14:02	08 минут 13 секунд	Завершена	100	Real [4cfl]
24.07.2023 11:25 – 11:28	03 минут 08 секунд	Завершена	40	Real [4cfl]
24.07.2023 11:20 – 11:25	04 минут 32 секунд	Завершена	100	Real [4cfl]
24.07.2023 11:15 – 11:15	11 секунд	Завершена	0	Real [4cfl]
19.04.2023 15:45 – 16:04	18 минут 39 секунд	Завершена	40	Real [4cfl]
19.04.2023 15:44 – 15:45	01 минут 17 секунд	Завершена	20	Real [4cfl]
12.04.2023 10:15 – 10:39	24 минут 00 секунд	Завершена	40	Real [4cfl]
12.04.2023 10:12 – 10:12	12 секунд	Завершена	0	Real [4cfl]
12.04.2023 09:48 – 10:10	21 минут 50 секунд	Завершена	40	Real [4cfl]
16.03.2023 11:09 – 11:18	09 минут 08 секунд	Завершена	66.67	Real [4cfl]
16.03.2023 11:04 – 11:07	02 минут 05 секунд	Завершена	16.67	Real [4cfl]
03.03.2023 11:56 – 11:58	01 минут 42 секунд	Завершена	33.33	Real [4cfl]
03.03.2023 11:39 – 11:51	12 минут 15 секунд	Завершена	40	Real [4cfl]
03.03.2023 11:37 – 11:37	09 секунд	Завершена	0	Real [4cfl]
03.03.2023 11:20 – 11:24	04 минут 03 секунд	Завершена	0	Real [4cfl]
03.03.2023 10:58 – 10:59	01 минут 18 секунд	Завершена	40	Real [4cfl]
20.02.2023 15:42 – 15:46	03 минут 48 секунд	Завершена	40	Real [4cfl]
20.02.2023 15:27 – 15:27	45 секунд	Завершена	0	Real [4cfl]
20.02.2023 15:21 – 15:23	01 минут 59 секунд	Завершена	0	Real [4cfl]
23.12.2022 12:12 – 12:15	02 минут 58 секунд	Завершена	33.33	Real [4cfl]

⏸ ↻

Рисунок 18. История тренировок пользователя

Для оператора с правами администратора будет доступна вкладка «Управление пользователями», в которой будут храниться все пользователи и все данные о них и проведенных с ними тренировками (Рисунок 19. Управление пользователями). Администратор может создавать, редактировать и удалять пользователей, а также создавать, редактировать и удалять тренажеры для каждого пользователя (Рисунок 20. Все тренажеры пользователя). Для каждого конкретного пользователя есть возможность посмотреть историю тренировок и сессий (Рисунок 21. Все тренировки пользователя).

Сервер: 127.0.0.1:9645 Пользователь: Админ Тренажер: Не выбран

← 🏠

Выберите пользователя: + ↻

ID	Логин	Имя Пользователя	Уровень доступа
11c3	admin	Админ	admin
ca96	Оператор	MineSaratov	user

Тренажеры Тренировки Сессии

☾

Рисунок 19. Управление пользователями

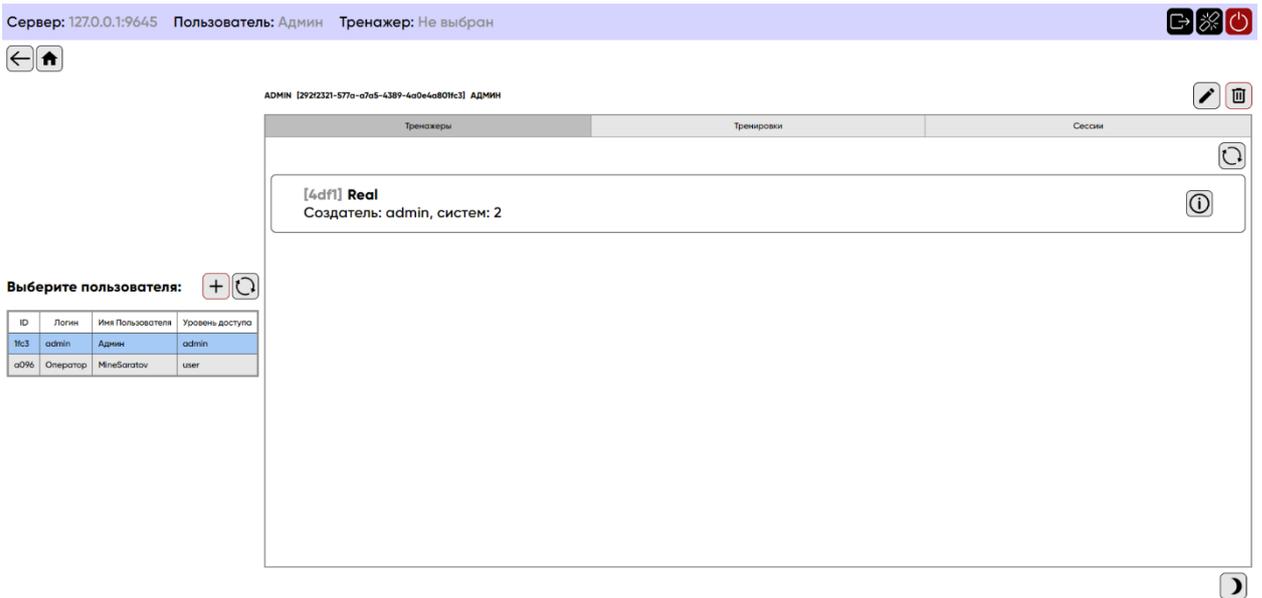


Рисунок 20. Все тренажеры пользователя

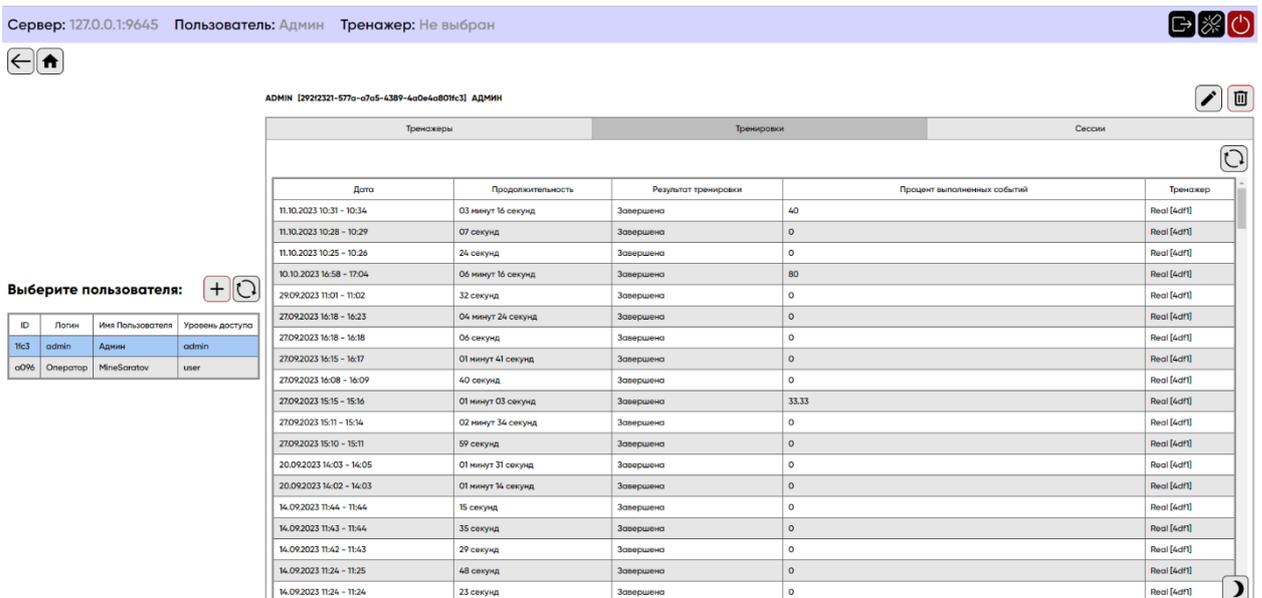


Рисунок 21. Все тренировки пользователя

Если в процессе работы программной платформы возникнет ошибка, она будет добавлена в стек ошибок и выведена на экран (Рисунок 22. Ошибки). У каждой ошибки есть время ее возникновения, модуль ее приславший и номер (см. «Техническая документация»). Также для каждой ошибки можно посмотреть подробности, чтобы увидеть ее стек вызова. Ошибки можно убирать с экрана как по отдельности, так и все одновременно.



unity 16d2

Список сцен

- Побег из шахты**
ID: a2557a4-84ee-11ec-8ba3-0242ac120002
Описание: Сценарий эвакуации из шахты от пожара. Эвакуация происходит через лифт. Некоторые проходы завалены или ведут в тупик. По пути нужно закрыть гермодвери.
- Тушение возгорания**
ID: e15d4222-84ef-11ec-8ba3-0242ac120002
Описание: Сценарий тушения пожара в шахте.

motion-control 6f19

Tracker

Controller

14:23 [server:b688] Ошибка 14
[14: Routing error: [motion-control:6f19] is not connected]

14:23 [ui-web:bcbb0] Ошибка 211
[21]: Отсутствует выбор сцены]

14:23 [ui-web:bcbb0] Ошибка 40
[40: Request timeout: motionControl.getDevicesList]
[ui-web:bcbb0] [40: Request timeout: motionControl.getDevicesList]

14:23 [ui-web:bcbb0] Ошибка 40
[40: Request timeout: motionControl.getDevicesList]

Рисунок 22. Ошибки

9. Очистка и дезинфекция

Требования очистки и дезинфекции не применимы к программному обеспечению Программной платформы.

Для используемого с Программной платформой аппаратного обеспечения виртуальной реальности применяются следующие правила:

Не допускать попадание жидкостей на шлем виртуальной реальности и контроллеры.

Для очистки рекомендуется протереть контроллеры и внутреннюю сторону шлема безалкогольными антибактериальными салфетками, согласно рекомендациям по чистке электронных изделий. Перед применением необходимо полное высыхание поверхности.

10. Техническое обслуживание

Программное обеспечение не требует специального обслуживания, выходящее за рамки руководства пользователя и технической документации, поэтому обслуживание и сопровождение изделия производителем не предусмотрены. Для технической поддержки или при обнаружении ошибок работы программ, не описанных в технической документации, рекомендуется обратиться по указанным контактными данным производителя.

11. Требования безопасности и меры предосторожности

Перед эксплуатацией аппаратного обеспечения виртуальной реальности для Программной платформы необходимо проводить визуальный осмотр шлема виртуальной реальности и стороннего имитационного оборудования на наличие повреждений (целостность линз и др.).

Отчеты о тренировках сохраняются на ПК пользователя.

Пользователь должен соблюдать все требования по защите данных согласно законодательству РФ.

Для обеспечения целостности отчетов о тренировках рекомендуется периодическое резервирование с помощью функций операционной системы.

При использовании виртуальных сред на основе виртуальной реальности не рекомендуется приближаться к острым краям столов, стульев и других предметов, которые могут вызвать травму. Рекомендуется проводить тренировки на безопасном расстоянии от других людей и предметов.

Рекомендуется использовать виртуальные среды на основе виртуальной реальности в помещении с умеренным освещением. Слишком яркий или темный свет может затруднить работу шлема виртуальной реальности.

Эксплуатация изделия должна производиться в соответствии с руководством пользователя.

Ограничение срока службы не применимо к данному программному обеспечению.

12. Утилизация

Программная платформа не имеет требований к утилизации.

Дополнительное аппаратное обеспечение, интегрированное в Программную платформу, следует утилизировать как прочие электрические изделия в соответствии с законодательством. Утилизация осуществляется производителем при неисправности изделия в период после окончания гарантийного срока.

13. Требования к условиям окружающей среды при эксплуатации, транспортировании и хранении

Требования к условиям окружающей среды при эксплуатации, транспортировании и хранении не применимы к программному обеспечению. Эксплуатация платформы возможна при выполнении стандартных условий эксплуатации персональных компьютеров.

Упакованные электронные носители с ПО Программной платформы транспортируют всеми видами транспортных средств в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта. Размещение и крепление ящиков с упаковками изделий должно обеспечивать их устойчивое положение, исключая возможность смещения ящиков и ударов их друг об друга и о стенки транспортных средств.

Транспортирование упакованных электронных носителей осуществляется при следующих значениях климатических условий:

- температура воздуха - от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - до 100% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

14. Словарь терминов

Программная платформа. Совокупность программных решений и технологий, позволяющая осуществлять разработку и/или производство программных продуктов виртуальных сред методом синтеза, компоновки и настройки уже готовых модулей, входящих в состав платформы.

Операционная система (ОС). Комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами компьютера и организации взаимодействия с пользователем.

Программное обеспечение (ПО). Программа или множества программ, используемых для управления электронными вычислительными устройствами (персональный компьютер, шлем виртуальной реальности).

Система виртуальной реальности. Группа устройств, которые имитируют взаимодействия с виртуальной средой.

Шлем виртуальной реальности. Устройство, создающее зрительный и акустический эффект присутствия в виртуальной среде.

Стек вызовов. Очередь, хранящая информацию для отслеживания последовательности вызовов функций и процедур во время выполнения программы.

Микросервисная архитектура. Сервис-ориентированная структура программного продукта, при которой осуществляется декомпозиция единого проекта на набор модулей с низким зацеплением и высоким уровнем внутренней связности.

Модуль. Функционально законченный фрагмент программы

15. Гарантия производителя

Изготовитель гарантирует работоспособность программной платформы синтеза виртуальных сред на основе микросервисной архитектуры при соблюдении потребителем условий технических требований к аппаратному и программному обеспечению для его эксплуатации и указаний в руководстве пользователя.

Гарантийный срок эксплуатации – весь период лицензирования программной платформы для конкретного пользователя, в течении которого изготовитель гарантирует безвозмездную замену, обновление программного комплекса и перенастройку оборудования при подтверждении обоснованности претензии.