



**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
СИМУЛЯТОРА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОПЕРАТОРОВ
БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
«DRONEVERSE»**

Содержание

Введение.....	5
О симуляторе.....	5
Термины и определения.....	6
Настройка аппаратуры управления.....	9
Подготовка пульта	9
Глава 1. Настройка симулятора «DroneVerse»	15
Главное меню	15
Выход.....	16
О симуляторе.....	16
Обучение.....	16
Настройки	17
Графика.....	17
Контроллер.....	19
Калибровка аппаратуры управления.....	19
Калибровка пультов управления моделями самолётов, вертолётов и планеров	30
Управление.....	37
Звук	38
Результаты	38
Конструктор дронов	38
Конструктор уровней	48
Создание карты	48
Закрытое помещение.....	49
Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»	

Создание сценариев frv миссий	55
Открытое пространство	58
Карта высот	62
Редактор уровня	66
Начало работы	69
Глава 2. Начало работы	70
Мультиплеер	71
Создание комнаты	71
Подключение к комнате	75
Игра по глобальному интернету	78
Одиночная игра	78
Свободный полет	79
Выбор дрона	80
Выбор локации	89
Симуляционная среда	97
Работа в симуляции	100
Обучение	111
Дрон рейсинг	113
Аграрные миссии	117
Поиск объектов и фотосъемка	119
Поиск людей	123
Перенос объектов	125
Следование	128
Сбор образцов	131
Сборка и обслуживание	134
Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»	

Система бонусов	139
Глава 3. Инструкция по установке и активации для операционной системы Windows.....	140
Глава 4. Инструкция по установке и активации для операционной системы Linux.....	163

Введение

О симуляторе

Одна из проблем образования, в частности, профессионального заключается в избытке теоретических знаний и нехватке практических. Даже при организации очного обучения в небольших группах с возможностью решения задач на практике, отсутствует достаточное количество времени для закрепления изученного материала.

В некоторых профессиях, где специалист отвечает за здоровье клиентов, ошибки новичка могут иметь критические последствия. В остальных случаях - могут просто стоить работодателю доли прибыли. Для помощи в ускоренной адаптации на новой работе или в новой профессии существуют тренажеры и симуляторы, которые находят свое применение в образовании.

Симулятор — это программное обеспечение, которое имитирует реальные условия и ситуации, создавая впечатление действительности через отображение определенных физических и поведенческих свойств в виртуальной среде.

«DroneVerse» - это инновационный симулятор, разработанный для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов(БПЛА). Продукт предназначен для подготовки операторов дронов, обеспечивая приближенные к реальности условия эксплуатации.

Термины и определения

Сокращение	Полное наименование
БПЛА	Беспилотный летательный аппарат
Roll(Крен)	Крен относится к вращению беспилотника вокруг его продольной оси. Это движение позволяет дрону наклоняться из стороны в сторону.
Pitch(Тангаж)	Тангаж относится к вращению беспилотника вокруг его поперечной оси. Это движение позволяет дрону наклоняться вперед или назад.
Yaw(Рыскание)	Рыскание относится к вращению беспилотника вокруг его вертикальной оси. Это движение позволяет дрону поворачиваться влево или вправо.
Throttle(Газ)	Газ - это управление скоростью вращения винтов дрона. Повышение газа увеличивает подъемную силу, а понижение - уменьшает её.
ARM	Режим Arm (постановка на охрану) не позволит контроллеру полета включить управление при определенных условиях, таких как поднятие стика Throttle или включение навигационного режима(NavMode).

FlyMode	1. По умолчанию установлен Режим ANGLE(STABILIZE). В данном режиме управление осуществляется через контроль угла. Таким образом, при отсутствии управления дрон всегда будет лететь ровно. При вводе значения крена или тангажа контроллер полета изменит угол наклона. Однако при максимальном изменении крена или тангажа дрон будет совершать крен или тангаж только до тех пределов, которые установлены в полетном контроллере. Автоматического регулирования высоты нет, поэтому пилоту по-прежнему необходимо контролировать это. 2. Режим ACRO(Rate Mode). В данном режиме управление осуществляется через контроль скорости. Таким образом, контроллер всегда будет стараться сохранять текущее положение дрона, когда пилот не управляет дроном. Полетный контроллер ограничивает скорость вращения в соответствии с ограничениями скорости, установленными в полетном контроллере.
---------	---

NavMode	В навигационном режиме беспилотник может выполнять практически полностью необслуживаемые миссии. Пилот совершает планирования миссий с указанием путевых точек, а затем загружает их в полетный контроллер. Затем Вы можете позволить полетному контроллеру автоматически выполнять эту миссию, пока вы находитесь в пределах досягаемости вашего пульта дистанционного управления.
FPV	FPV (First Person View(вид от первого лица)) дрон - это БПЛА оборудованный системой передачи видеосигнала в реальном времени на борт оператора, позволяющей управлять им изнутри с использованием видеоочков или мониторов. Это позволяет пилоту иметь ощущение полета “глазами” дрона.
RTH	Режим работы RTH (Возврат в точку взлета) - это функция, которая позволяет дрону автоматически возвращаться в стартовую точку. Дрон летит обратно к точке взлета по прямой линии со скоростью 5 м/с, сохраняя текущую высоту. Если высота подъема меньше 9,5м, то дрон автоматически её повысит до указанного значения.. Это самый быстрый режим RTH, но он не учитывает препятствия на пути.

Настройка аппаратуры управления

Симулятор совместим со всеми пультами управления, использующими протокол HID. В качестве аппаратуры управления рекомендуется использовать радиоаппаратуру Radiomaster, Jumper, FrSky Taranis. Симулятор также совместим с аппаратурой управления моделями самолётов, вертолётов и планеров, например, Flysky, но для подключения к компьютеру Вы должны использовать кабель адаптер Flysky (см. Рисунок 1).



Рисунок 1

Подготовка пульта

Для пультов управления моделями самолётов, вертолётов и планеров, например, Flysky данная настройка не требуется. На таких пультах

управление будет осуществлять только через основные стики, все остальные функции будут закреплены за клавишами клавиатуры.

Рассмотрим подготовку аппаратуры на примере пульта Radiomaster TX12 и Jumper T-Pro.

1. Включите пульт.
2. Подключите к компьютеру и выберите режим USB Joystick(HID) с помощью правого ролла (см. Рисунок 2, Рисунок 3).



Рисунок 2



Рисунок 3

3. По кнопке MDL(или по кнопке системного меню) перейдите к списку всех доступных сохраненных конфигураций пульта (см. Рисунок 4, Рисунок 5).



Рисунок 4



Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»

Рисунок 5

4. Нажимайте Page >(или </>), пока не дойдете до страницы MIXES. убедитесь, что каналы с первого по восьмой соответствуют каким-либо кнопкам, тумблерам и стикам (см. Рисунок 6).

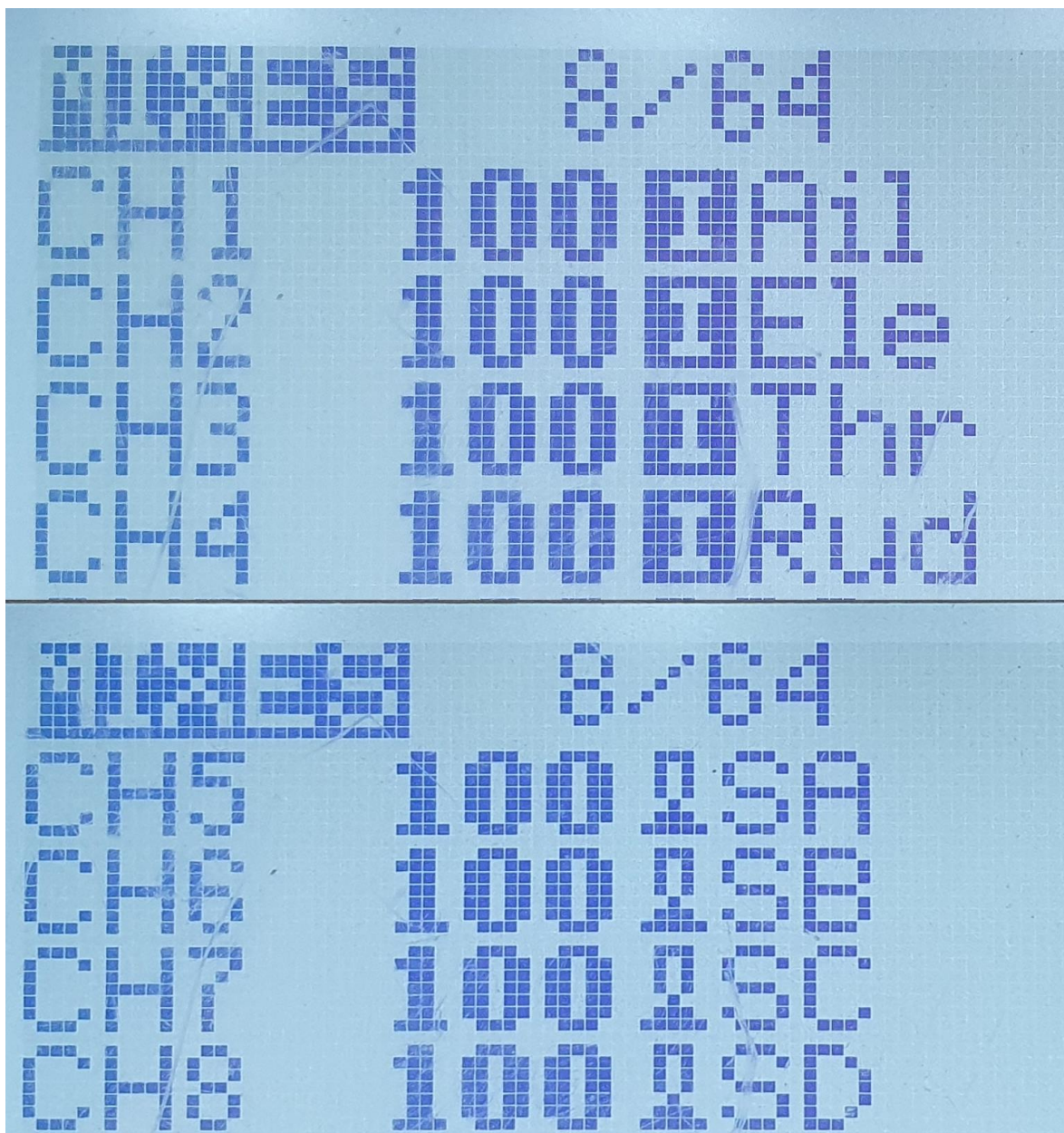


Рисунок 6

5. Если не хватает канала, то с помощью правого ролла выберите этот канал. С помощью правого ролла перейдите на параметр Source и нажмите на него. После того как его значения замигало, сделайте движение свободным тумблером, в качестве нового значения появляется имя выбранного тумблера. Нажмите на правый ролл, значение параметра перестало мигать, а значит канал закреплен за тумблером (см. Рисунок 7).

Нажимайте на кнопку RTN(или кнопку возврата ↶) пока не вернетесь во вкладку MIXES.

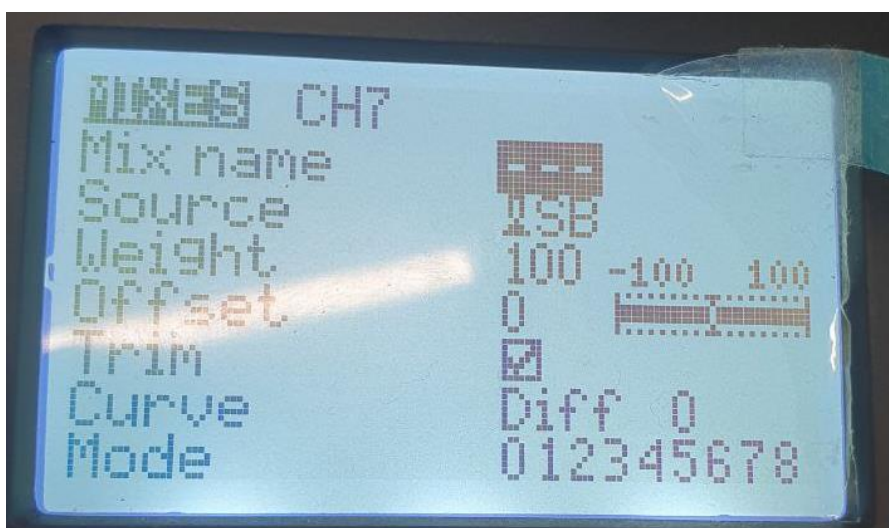


Рисунок 7

6. Повторите 5 пункт со всеми не назначенными каналами.
7. С помощью кнопки RTN(или кнопку возврата ↶) вернитесь на главный экран.

Глава 1. Настройка симулятора «DroneVerse»

Главное меню

Запустив симулятор, Вы попадете в Главное меню. Главное меню содержит основной инструментарий симулятора «DroneVerse», а именно вкладки: Начать, Конструктор уровней, Конструктор дронов, Результаты, Настройки, Обучение, О симуляторе и Выход (см. Рисунок 1.1). При первом запуске симулятора может возникнуть зависание. В этом случае рекомендуется перезагрузить компьютер.

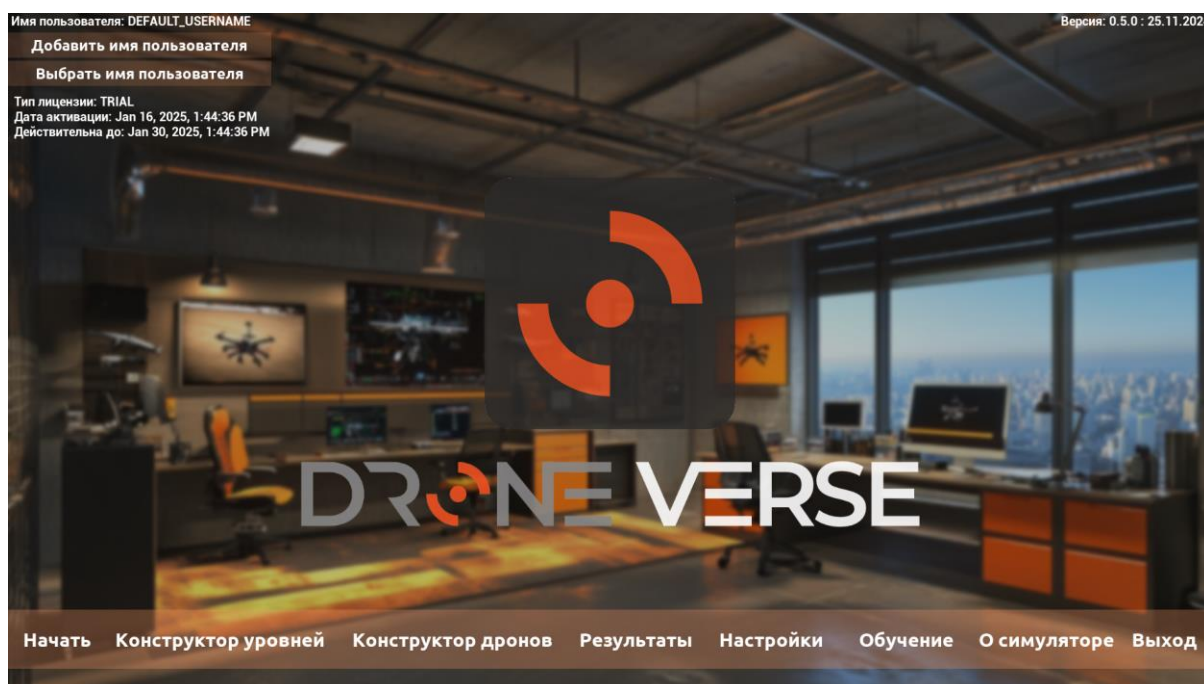


Рисунок 1.1

Для выбора вкладки кликните на неё (см. Рисунок 1.2). Также в Главном меню выводится информация о типе лицензии, дате активации и её окончании.

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

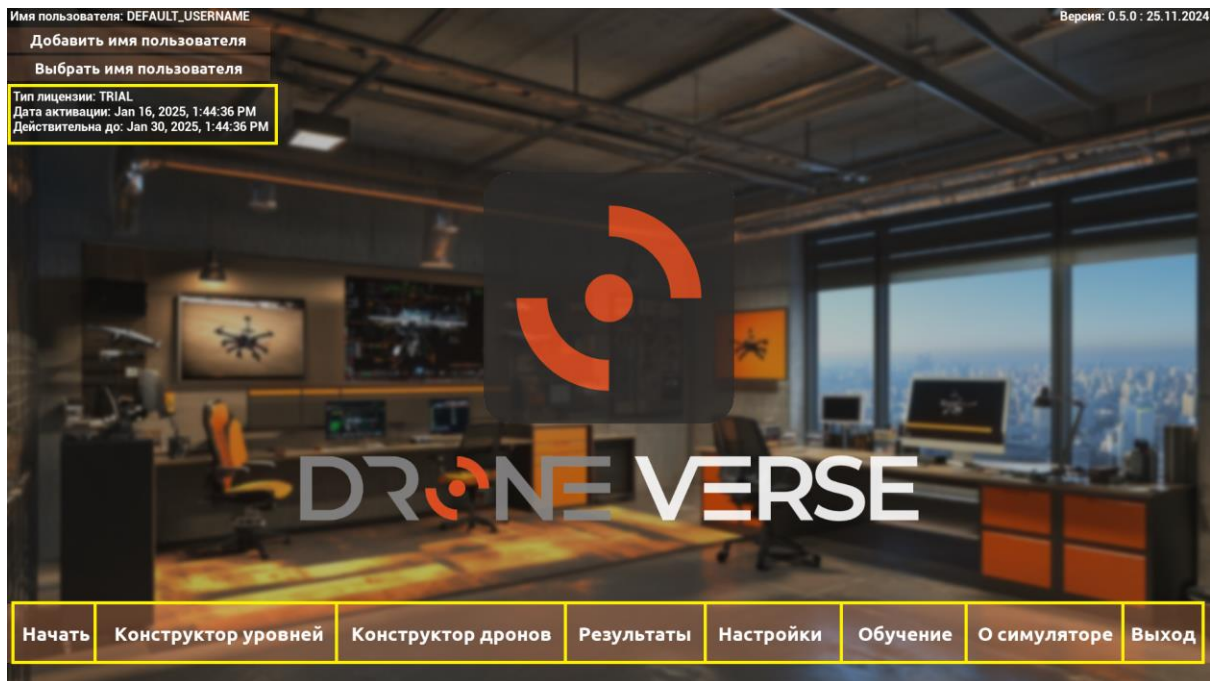


Рисунок 1.2

Выход

Нажав на вкладку Выход, завершается работа и закрывается симулятор.

О симуляторе

Данная вкладка содержит описание симулятора

Обучение

Во вкладке Обучение описан основной функционал симулятора.

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Настройки

Нажав на вкладку Настройки, открываются 5 областей настроек:

Графика, Контроллер, Управление, Звук, Игровой процесс.

Графика

Данная вкладка содержит следующие поля (см. Рисунок 1.3, Рисунок 1.4):

- Режим отображения - это параметр, который определяет способ представления изображения на экране устройства. Может быть Полноэкранным, Оконным и Окно без рамки. Для стабильной работы используйте Оконный режим.
- Разрешение экрана - количество пикселей в строке, где первое число — их количество по горизонтали, второе — по вертикали. Может принимать значения доступные для Вашего монитора, например, 1024x768, 1152x864, 1280x720, 1280x800, 1280x1024, 1280x960, 1366x768, 1920x1080, 1440x900, 1440x1080, 1600x900, 1600x1024, 1680x1050, 1920x1080. Чем выше разрешение, тем из большего количества пикселей состоит изображение, а значит, тем оно четче и детализированнее.
- Вертикальная синхронизация - это технология, синхронизирующая частоту обновления кадров монитора с частотой обновления кадров графического процессора. Во включенном состоянии симулятор работает плавно и без аномалии или искажения, которые могут возникать при отображении графики. В выключенном состоянии возможно присутствие тормозов или подтормаживаний во время движения камеры или объектов на экране.

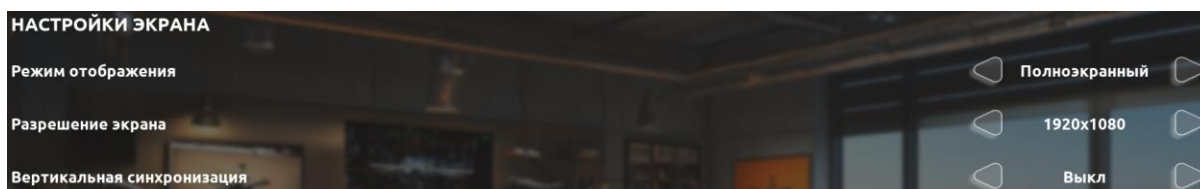


Рисунок 1.3

- Качество графики - регулирует общее качество картинки (Эпическое, Очень высокое, Высокое, Среднее и Низкое). Чем выше качество — тем четче, реалистичнее картинка. А также с помощью параметров Качество текстур, Дальность прорисовки, Глобальное освещение, Качество теней, Качество шейдеров, Пост-обработка, Качество отражений, Качество эффектов, Качество растительности, Качество сглаживания можно задать пользовательские настройки.

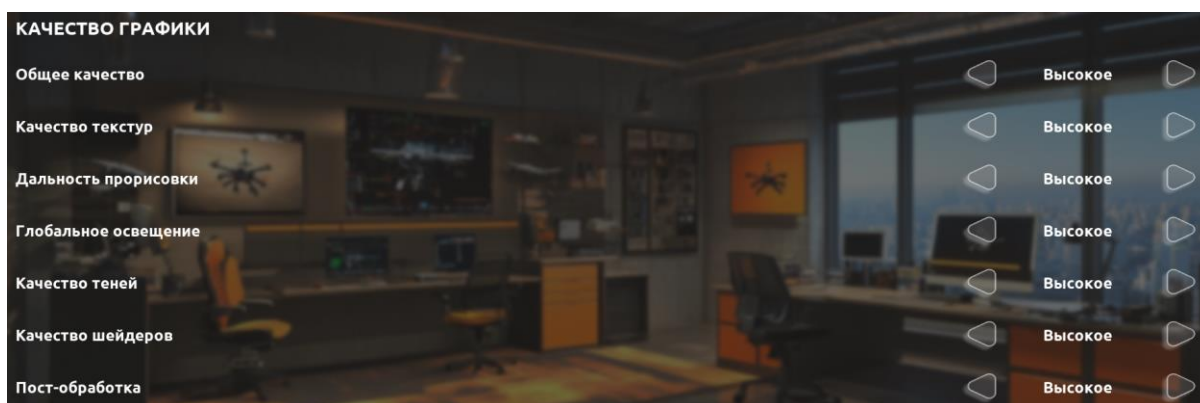


Рисунок 1.4

Выставив настройки нажмите на кнопку «Применить». Для сброса настроек графики до первоначальных используйте кнопку «Стандартные значения» (см. Рисунок 1.5). Для возврата в Главное меню используйте кнопку «Назад».

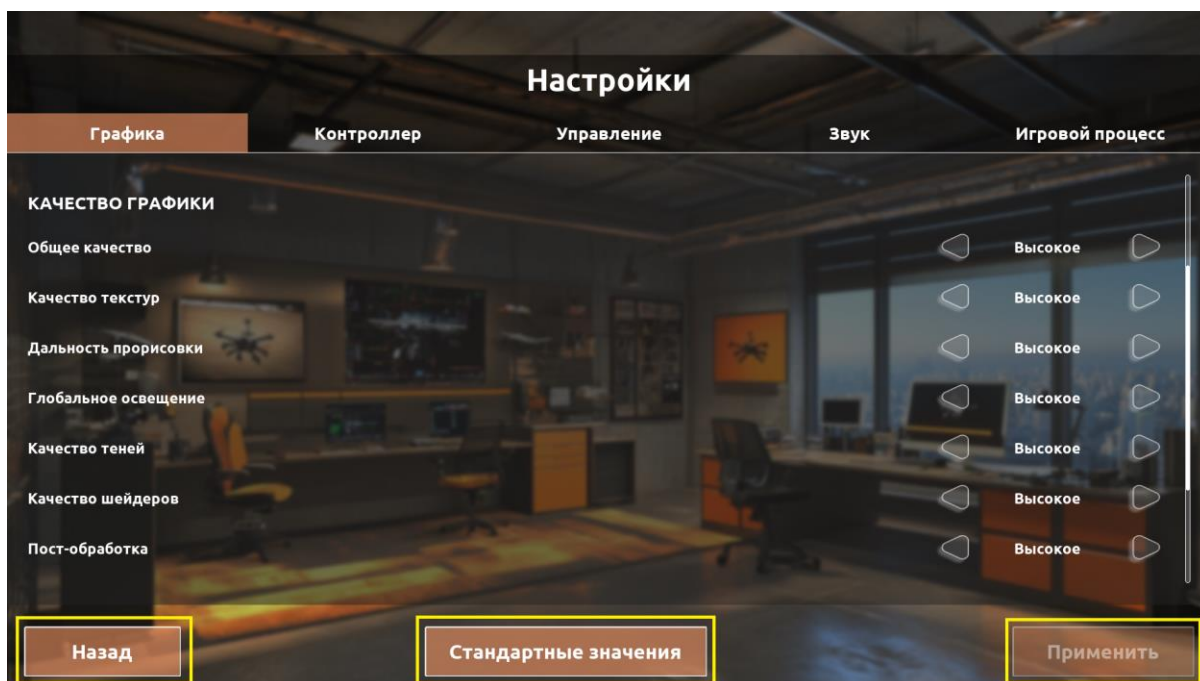


Рисунок 1.5

Кликните по вкладке Контроллер для перехода в данный раздел.

Контроллер

Калибровка аппаратуры управления

В данной вкладке происходит поиск и настройка аппаратуры управления. Включите пульт, подключите его к компьютеру, на котором запущен симулятор. На экране пульта появятся доступные режимы работы, выберите режим USB Joystick(HID). Для модели FS-i6X требуется только подключение по проводу (см. Рисунок 1.6).



Рисунок 1.6

До подключения пульта калибровка пульта недоступна (см. Рисунок 1.7).

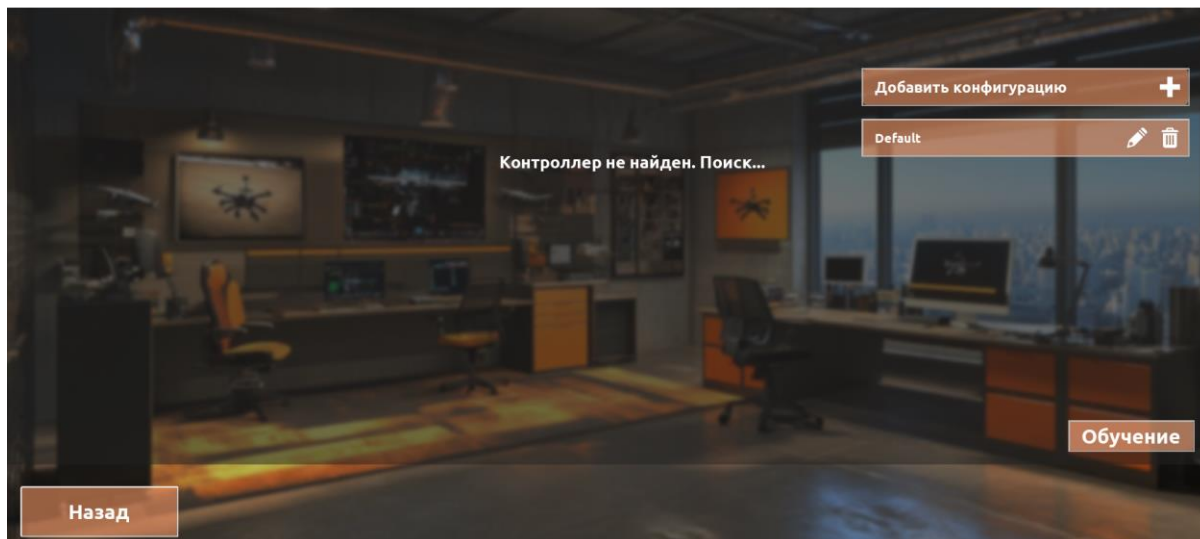


Рисунок 1.7

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»

После обнаружения аппаратуры выводится модель пульта. Для начала калибровки нажмите на кнопку «Начать калибровку» (см. Рисунок 1.8).

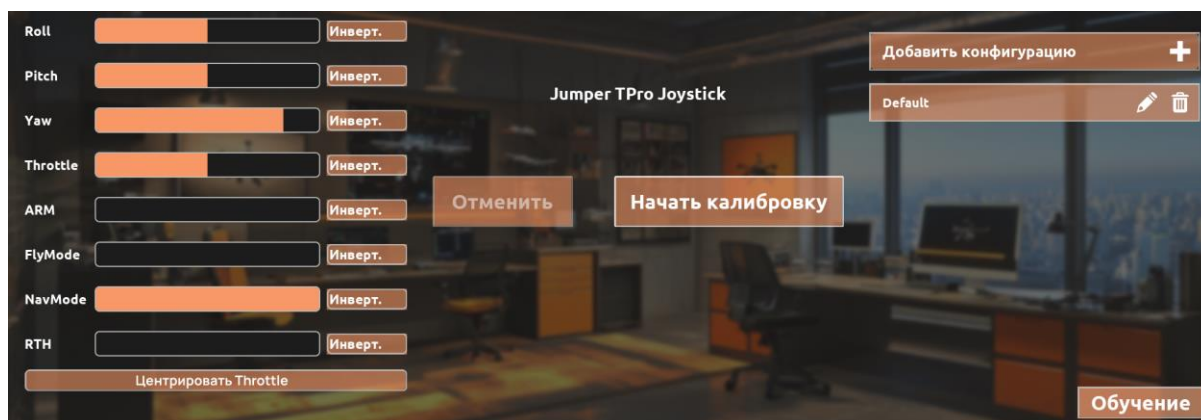


Рисунок 1.8

После этого запустится таймер, в течении которого Вы должны вращать всеми стиками одновременно, например, по кругу (см. Рисунок 1.9, Рисунок 1.10).

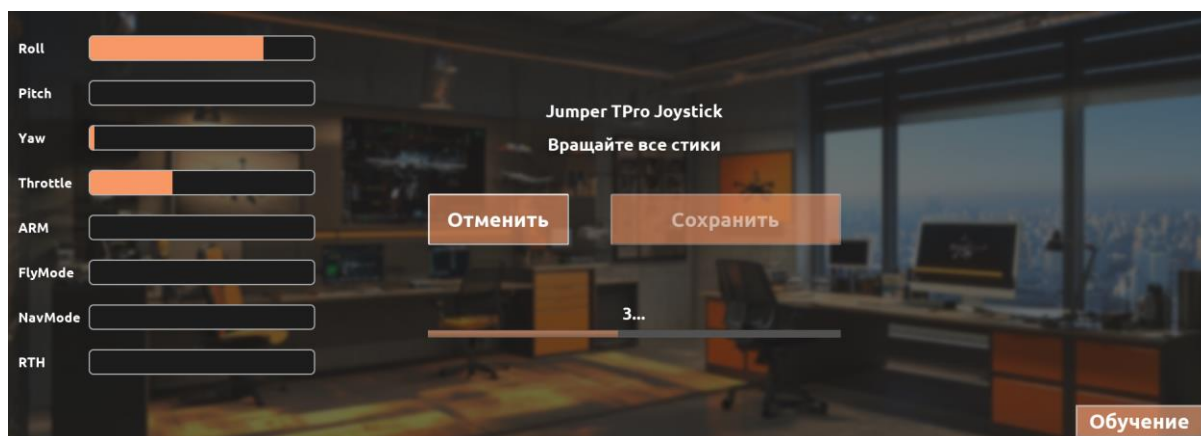


Рисунок 1.9



Рисунок 1.10

После этого запустится таймер, в течении которого Вы должны выставить стики в центральное положение (см. Рисунок 1.11, Рисунок 1.12).

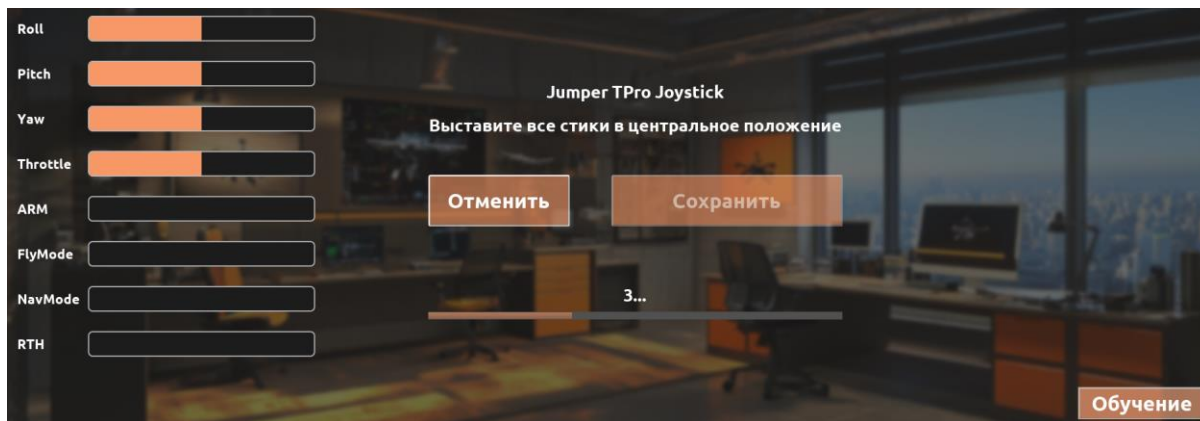


Рисунок 1.11



Рисунок 1.12

Потом назначьте Roll (Крен) на пульте, для этого потяните правый стик вправо или влево (см. Рисунок 1.13, Рисунок 1.14).

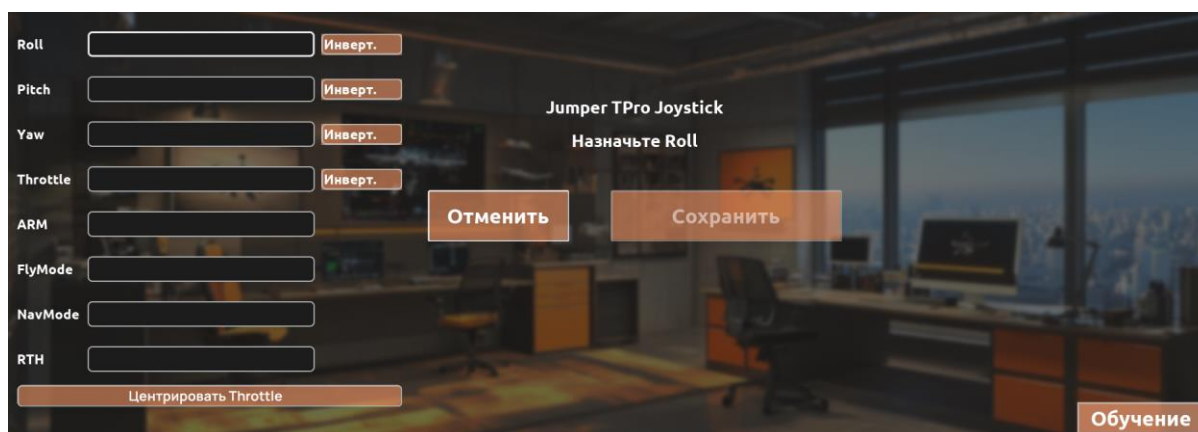


Рисунок 1.13



Рисунок 1.14

После Roll (Крен) назначьте Pitch (Тангаж) для этого потяните правый стик вниз или вверх (см. Рисунок 1.15, Рисунок 1.16).

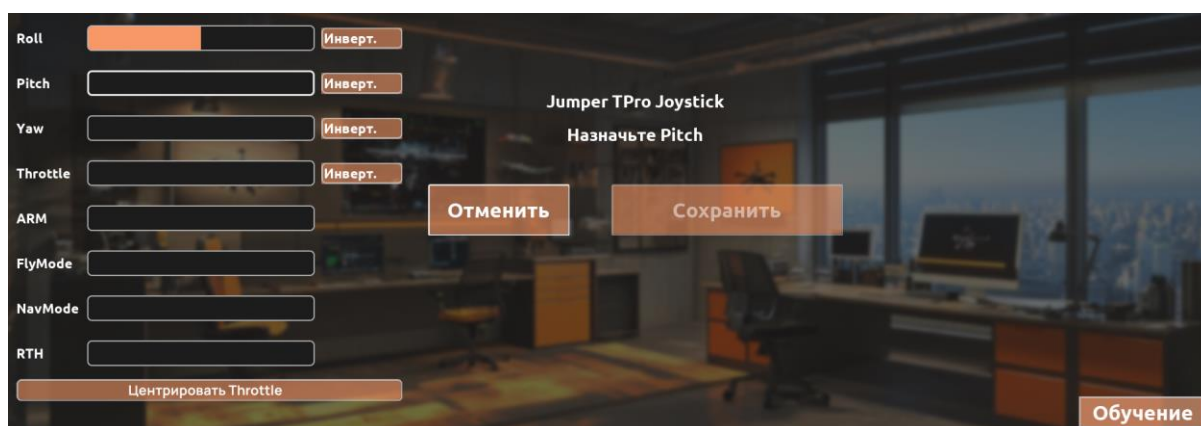


Рисунок 1.15

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»



Рисунок 1.16

После Pitch (Тангаж) назначьте Yaw (Рыскание) для этого потяните левый стик вправо или влево (см. Рисунок 1.17, Рисунок 1.18).

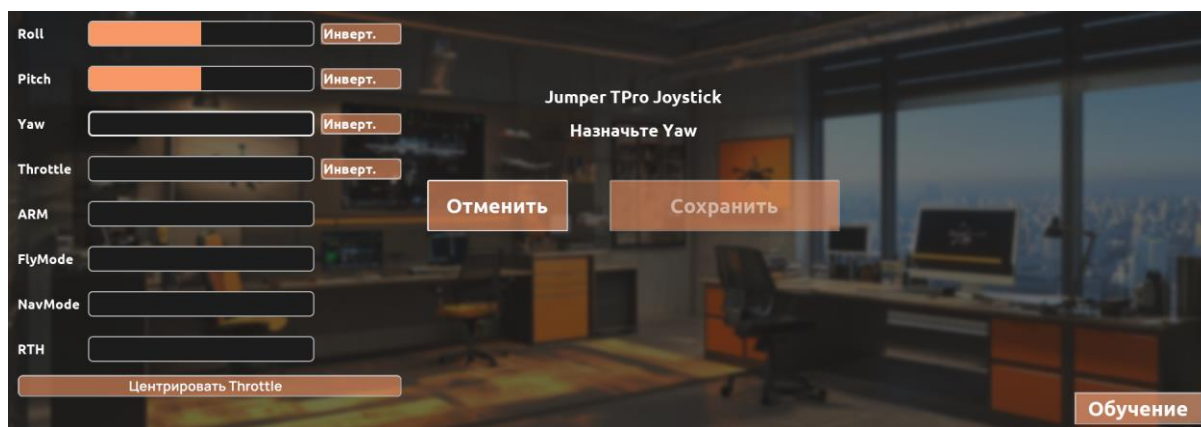


Рисунок 1.17

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»



Рисунок 1.18

После Yaw (Рыскание) назначьте Throttle (Газ) для этого потяните левый стик вниз или вверх (см. Рисунок 1.19, Рисунок 1.20).

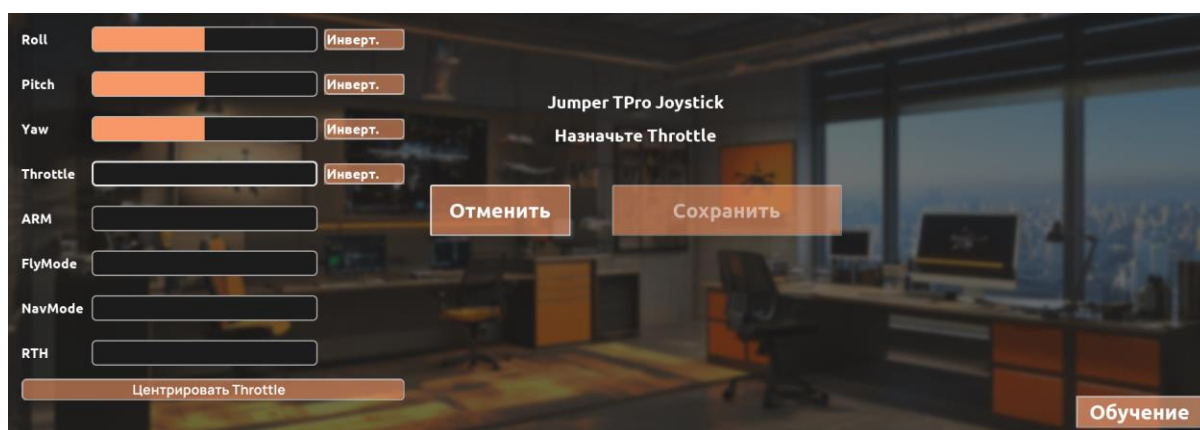


Рисунок 1.19

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»



Рисунок 1.20

После назначения основных четырех каналов, назначьте режимы работы такие как ARM, FlyMode, NavMode и RTH. Для этого сделайте движение одним из тумблеров на корпусе пульта и он закрепится за ARM (см. Рисунок 1.21, Рисунок 1.22).

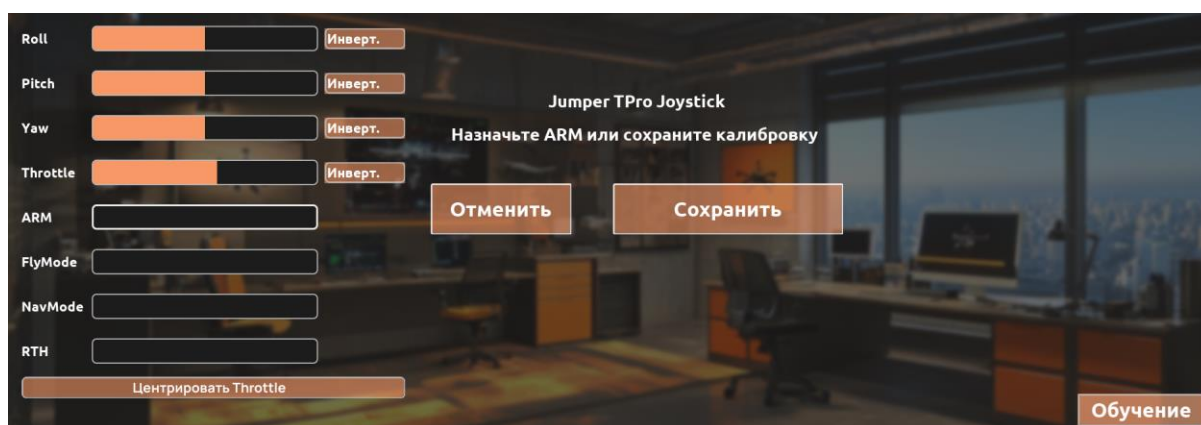


Рисунок 1.21



Рисунок 1.22

Точно также назначьте еще 3 тумблера на FlyMode, NavMode, RTH. Обратите внимание, что для NavMode потребуются тумблер, который может принимать 3 состояния.

Для закрепления режимов за стиками перемещайте их пока не исчерпает время (см. Рисунок 1.23).

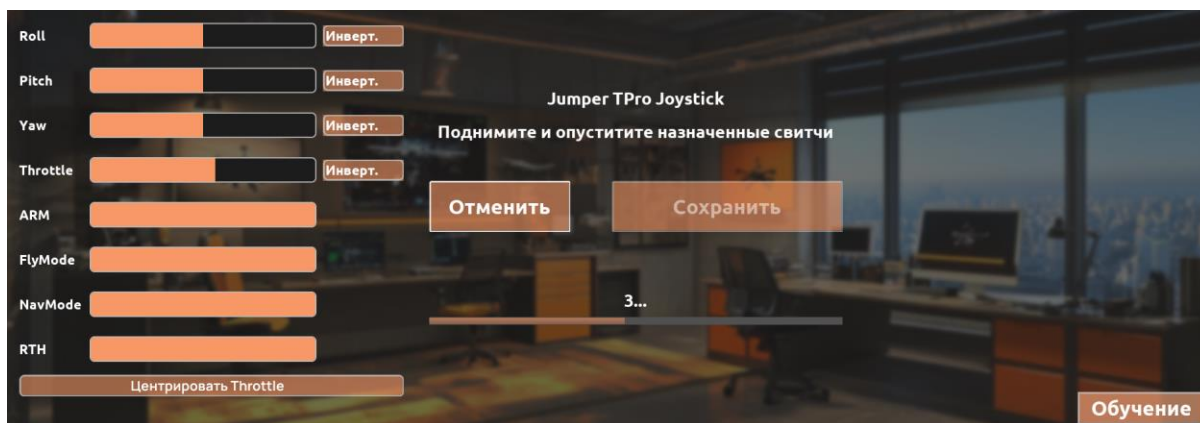


Рисунок 1.23

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

В случае ошибки при калибровке нажмите на кнопку «Отменить» и начните заново (см. Рисунок 1.24).

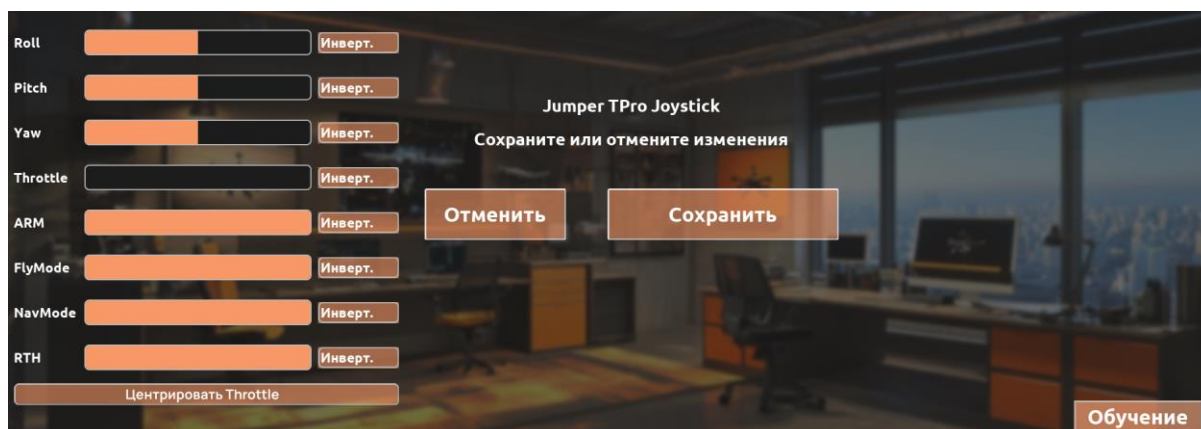


Рисунок 1.24

После завершения назначения всех каналов выберите инвертированный канал, если понадобится, нажав на «Инверт.» (после нажатия появится галочка) у необходимого канала.

Кнопка «Обучение» содержит алгоритм калибровки описанный выше.

Кнопка «Центрировать Throttle» нужна для повышения удобства управления пультами, в которых левый стик изначально стоит в центре (после нажатия появится галочка) (см. Рисунок 1.25).

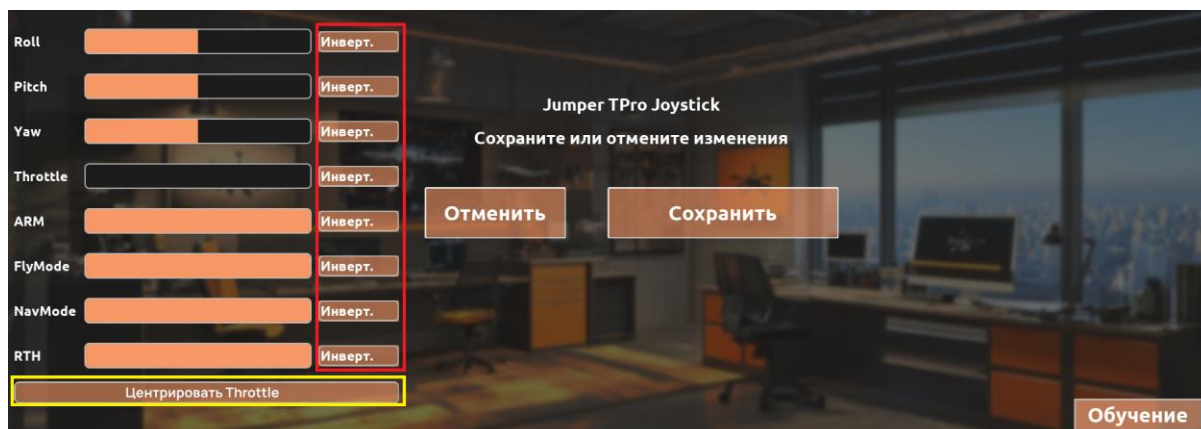


Рисунок 1.25

Сохраните калибровку, нажав на кнопку «Сохранить». Для выхода в Главное меню используйте кнопку «Назад».

Кликните по вкладке Управление для перехода в данный раздел.

Калибровка пультов управления моделями самолётов, вертолётов и планеров

Для калибровки пультов управления моделями самолётов, вертолётов и планеров: включите пульт, подключите его к компьютеру, на котором запущен симулятор.

До подключения пульта калибровка пульта недоступна (см. Рисунок 1.26).

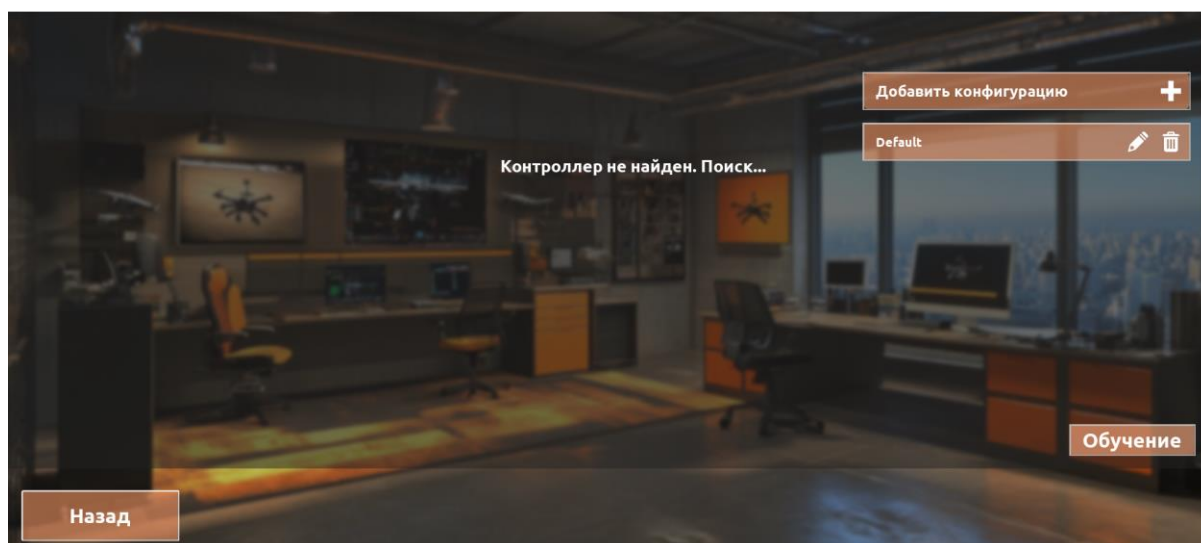


Рисунок 1.26

После обнаружения аппаратуры нажмите на кнопку «Начать калибровку» (см. Рисунок 1.27).

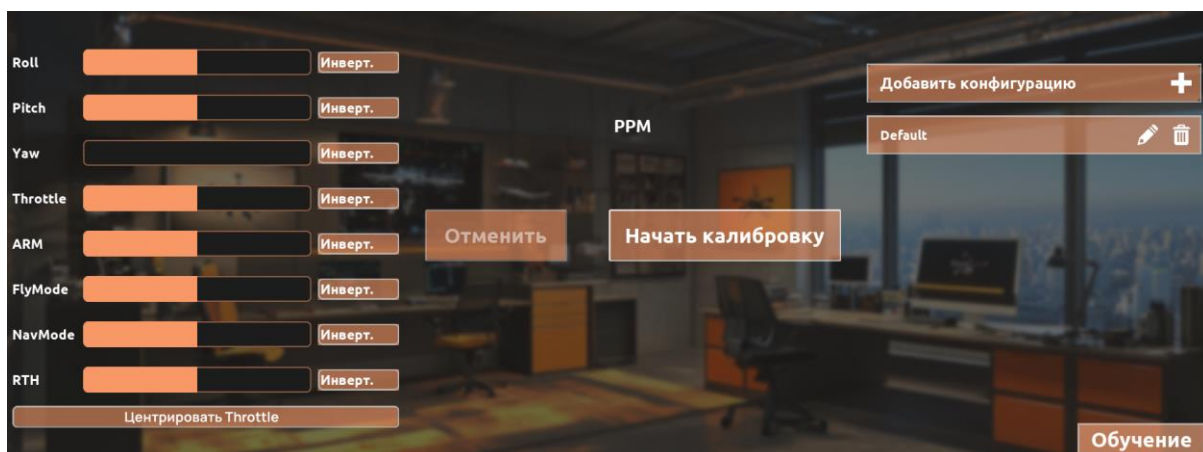


Рисунок 1.27

После этого запустится таймер, в течении которого Вы должны вращать всеми стиками одновременно, например, по кругу (см. Рисунок 1.28, Рисунок 1.29).

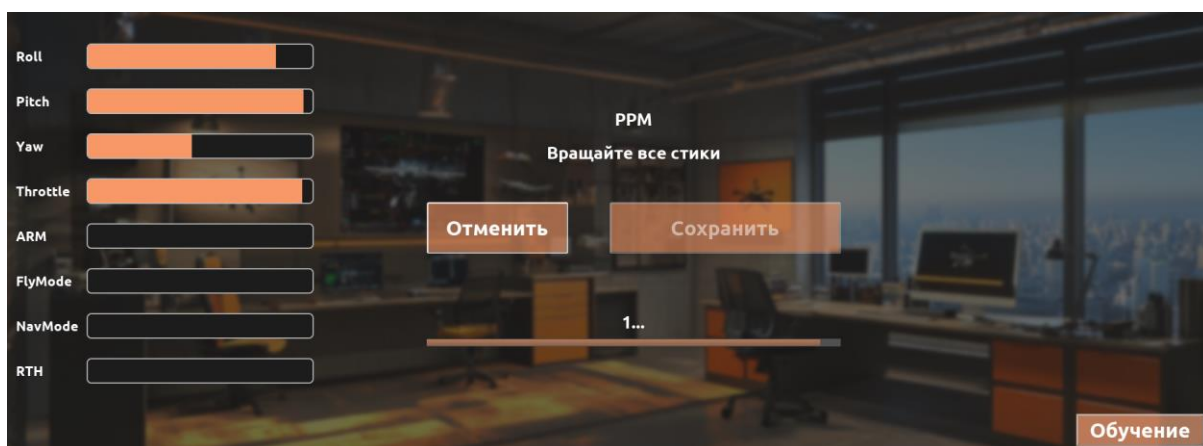


Рисунок 1.28



Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Рисунок 1.29

После этого запустится таймер, в течении которого Вы должны выставить стики в центральное положение (см. Рисунок 1.30, Рисунок 1.31).

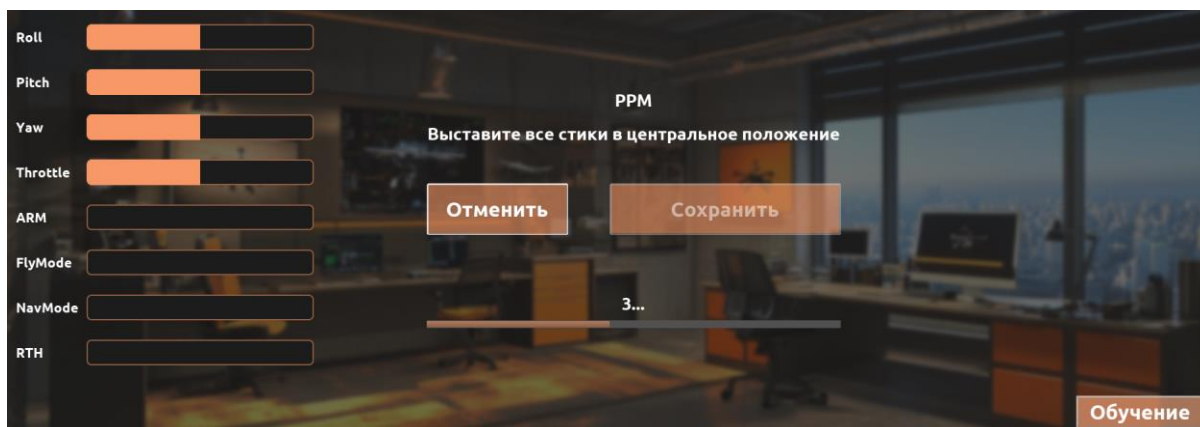


Рисунок 1.30



Рисунок 1.31

Потом назначьте Roll (Крен) на пульте, для этого потяните правый стик вправо или влево (см. Рисунок 1.32, Рисунок 1.33).

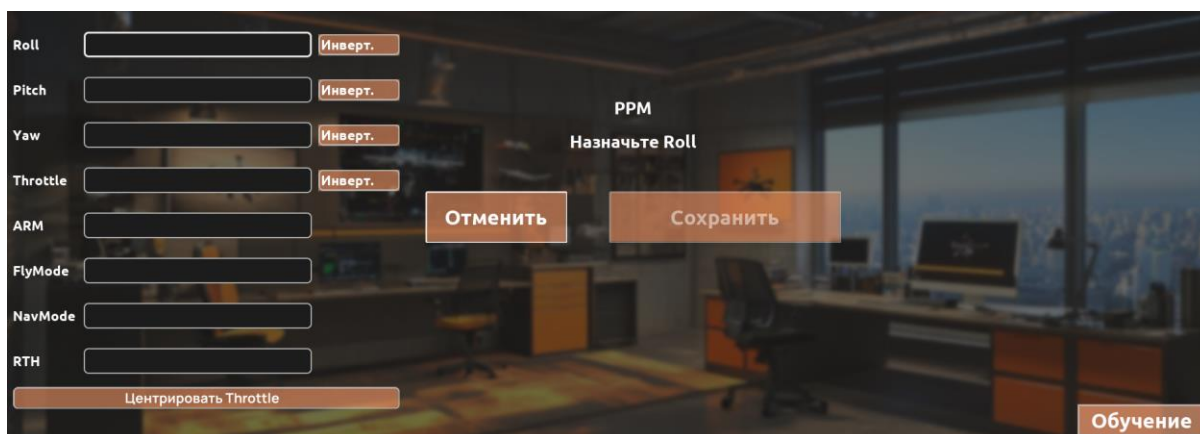


Рисунок 1.32



Рисунок 1.33

После Roll (Крен) назначьте Pitch (Тангаж) для этого потяните правый стик вниз или вверх (см. Рисунок 1.34, Рисунок 1.35).

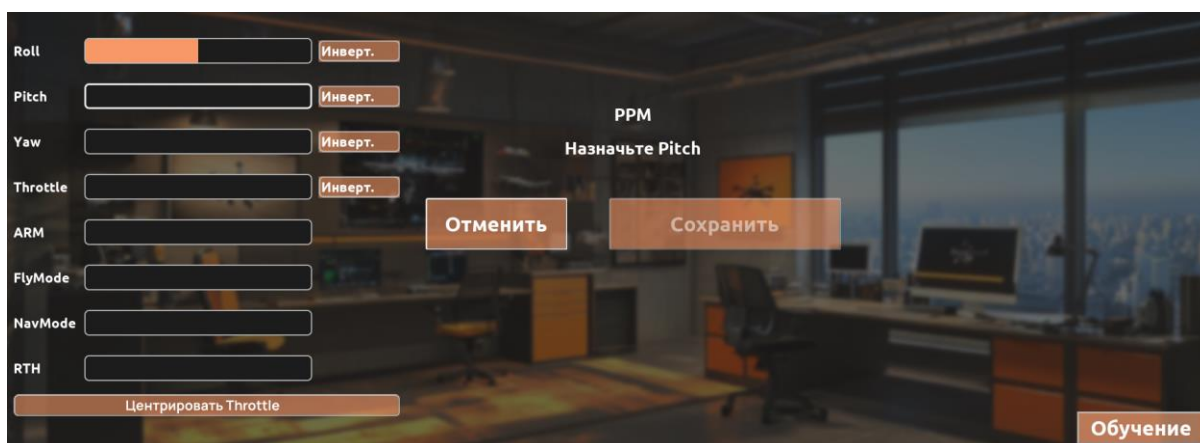


Рисунок 1.34



Рисунок 1.35

После Pitch (Тангаж) назначьте Yaw (Рыскание) для этого потяните левый стик вправо или влево (см. Рисунок 1.36, Рисунок 1.37).

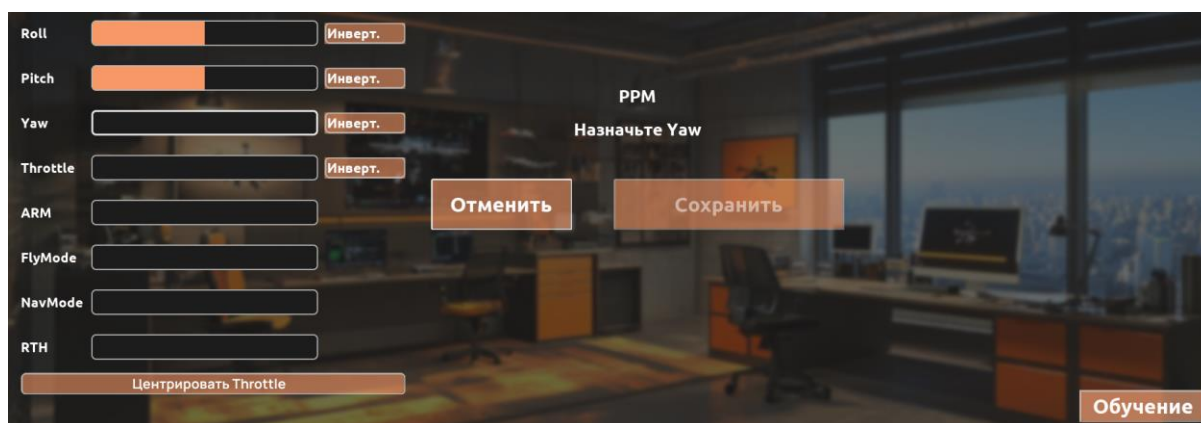


Рисунок 1.36



Рисунок 1.37

После Yaw (Рыскание) назначьте Throttle (Газ) для этого потяните левый стик вниз или вверх (см. Рисунок 1.38, Рисунок 1.39).

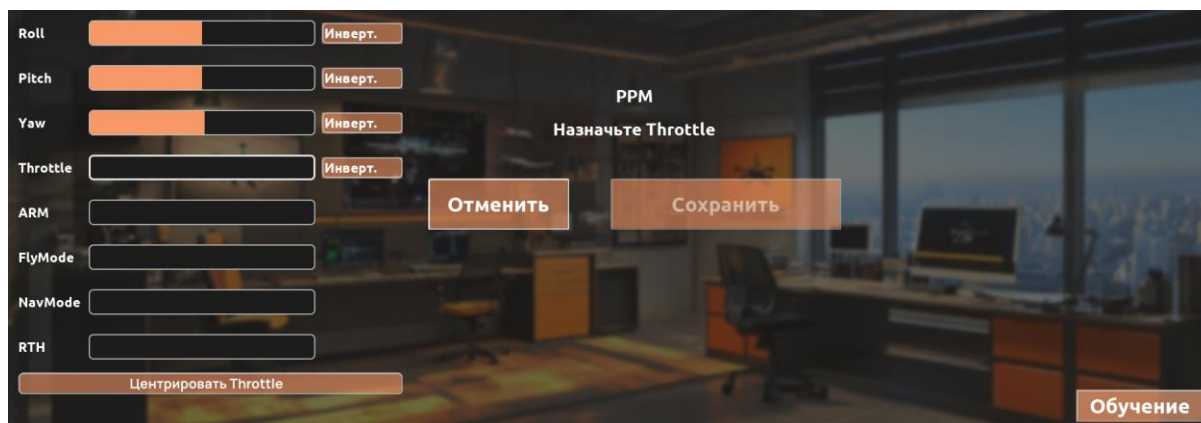


Рисунок 1.38



Рисунок 1.39

В случае ошибки при калибровке нажмите на кнопку «Отменить» и начните заново.

После завершения назначения всех каналов выберите инвертированный канал, если понадобится, нажав на «Инверт.» (после нажатия появится галочка) у необходимого канала.

Кнопка «Обучение» содержит алгоритм калибровки описанный выше.

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Кнопка «Центрировать Throttle» нужна для повышения удобства управления пультами, в которых левый стик изначально стоит в центре (после нажатия появится галочка).

Сохраните калибровку, нажав на кнопку «Сохранить» (см. Рисунок 1.40). Режимы ARM, FlyMode, NavMode, RTH будут закреплены за клавишами(подробнее в разделе Управление).

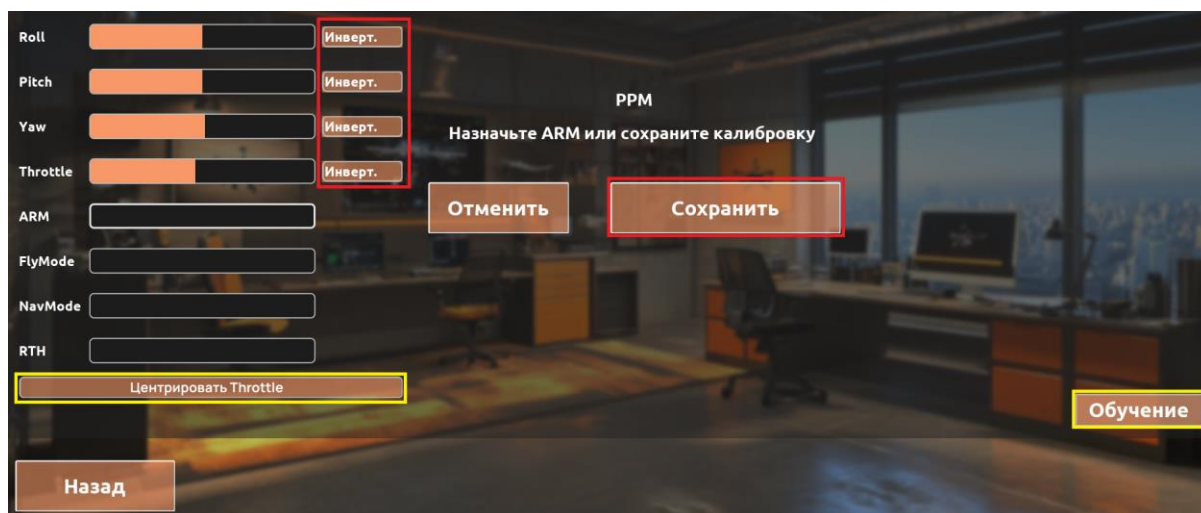


Рисунок 1.40

Кликните по вкладке Управление для перехода в данный раздел.

Управление

Во вкладке Управление находится основная информация о горячих клавишах и возможностях, закрепленных за ними. После ознакомления нажмите на кнопку «Назад», чтобы вернуться в главное меню (см. Рисунок 1.41).

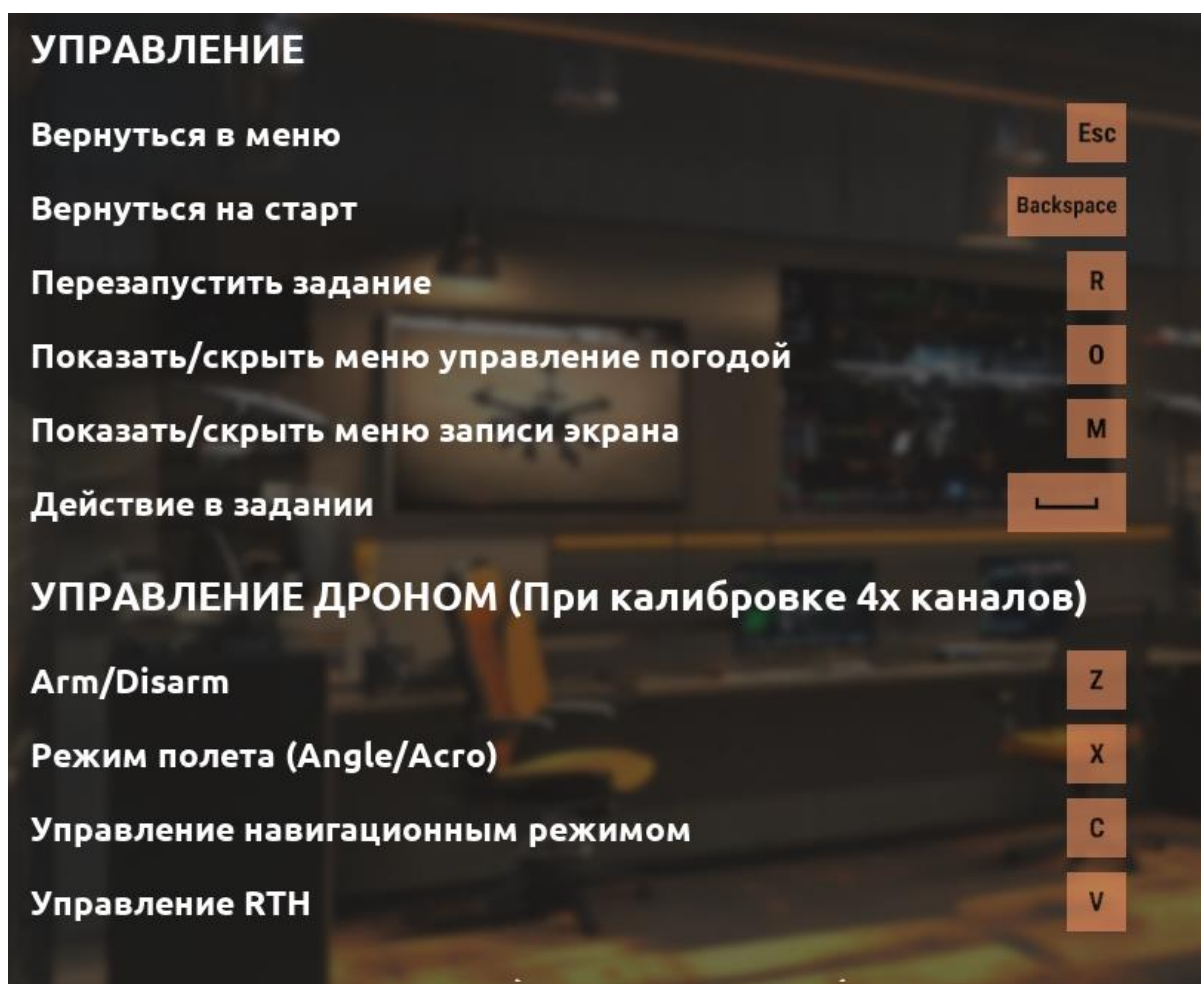


Рисунок 1.41

Звук

В симуляторе создана реалистичная звуковая атмосфера. Присутствуют шум моторов БПЛА, звуки окружающей среды, фоновая музыка, а также звуковые эффекты при взаимодействии с кнопками.

Громкость звука можно регулировать с помощью стандартных элементов управления звуком на вашем устройстве.

Результаты

В данной вкладке располагается таблица рекордов, позволяющая получить список лучших результатов каждой миссии (см. Рисунок 1.42).

Таблица результатов		
Миссия	Пользователь	Очки
FPV трасса 4	DEFAULT_USERNAME	1,400
Следование	user1	2,407

Рисунок 1.42

Конструктор дронов

Конфигуратор дронов позволяет создать свой уникальный дрон с особыми свойствами:

- Тип БПЛА: коптерный, самолетный, гибридный (см. Рисунок 1.43);

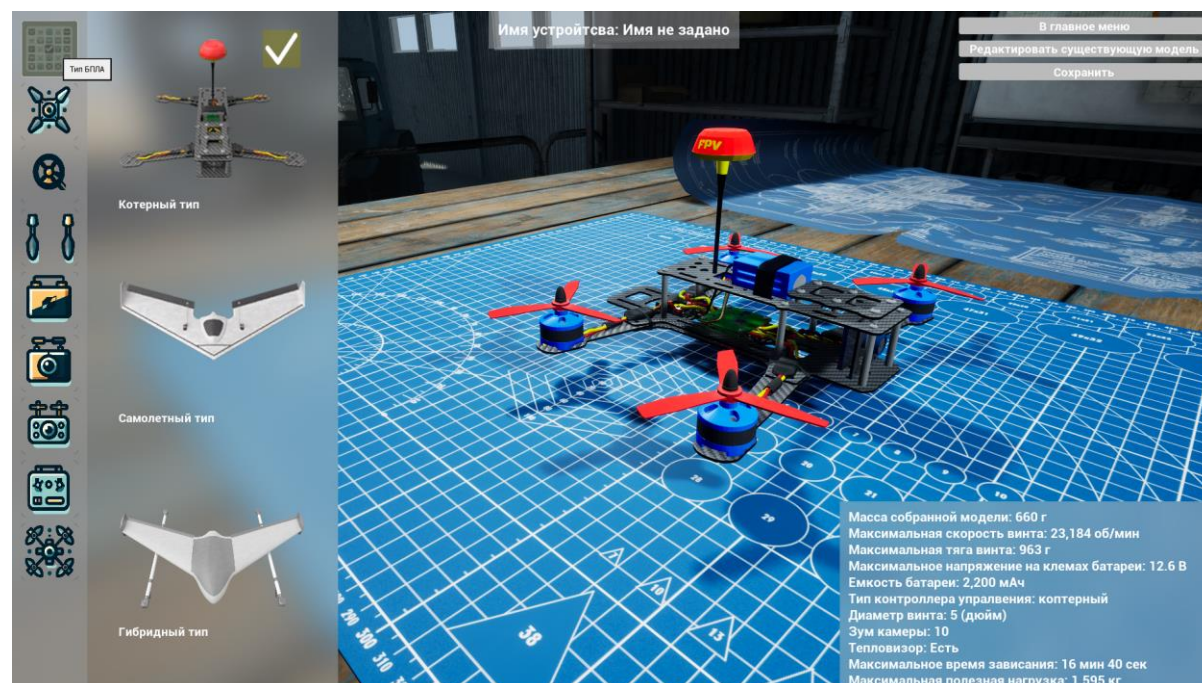


Рисунок 1.43

- Рама (выбор из нескольких вариантов с разными характеристиками) (см. Рисунок 1.44);

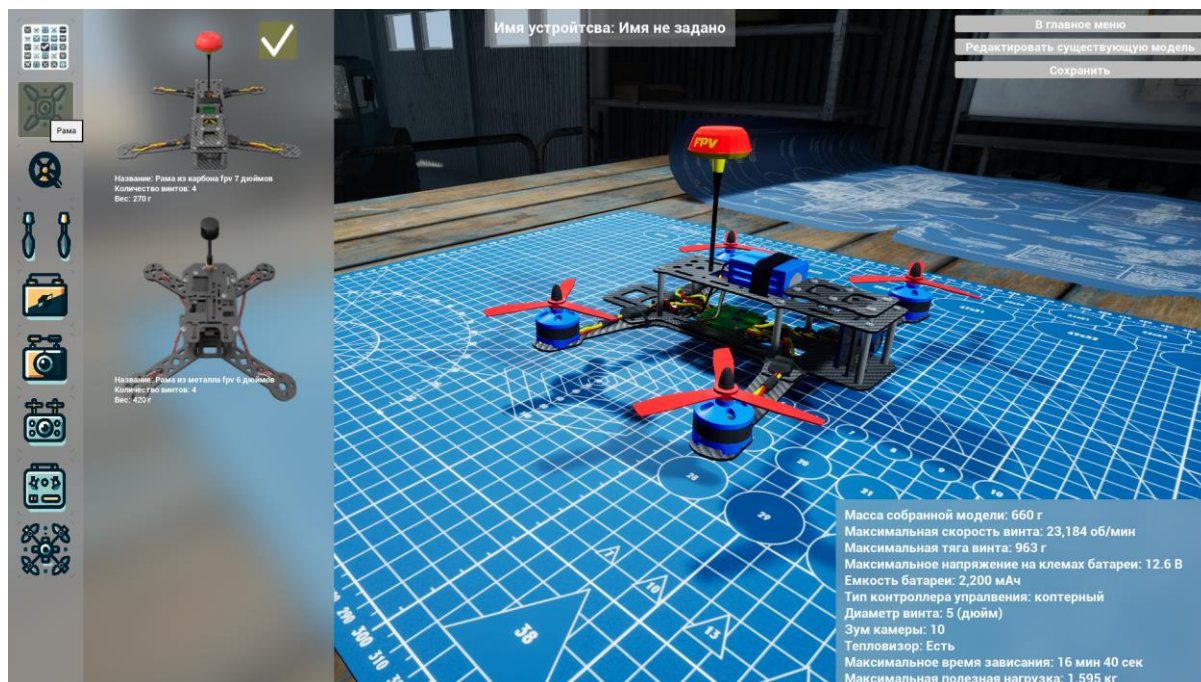


Рисунок 1.44

- Моторы (выбор из нескольких вариантов с разными характеристиками, например, коэффициент KV) (см. Рисунок 1.45);

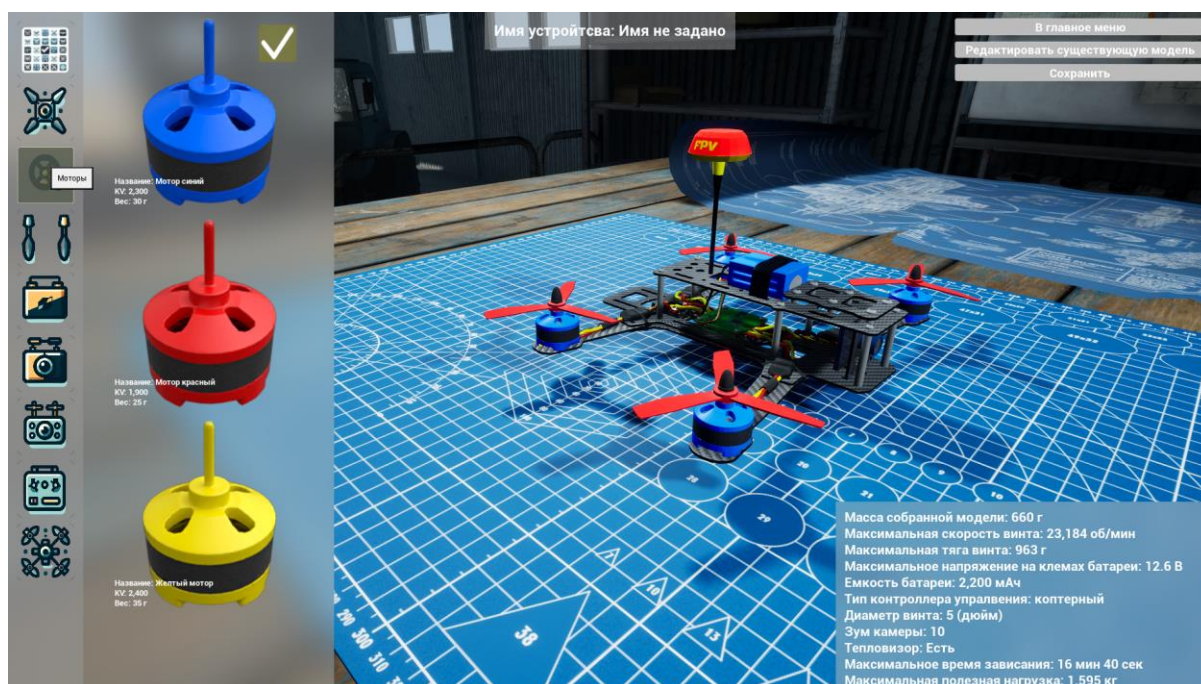


Рисунок 1.45

- Лопасти (выбор из нескольких вариантов с разными характеристиками) (см. Рисунок 1.46);

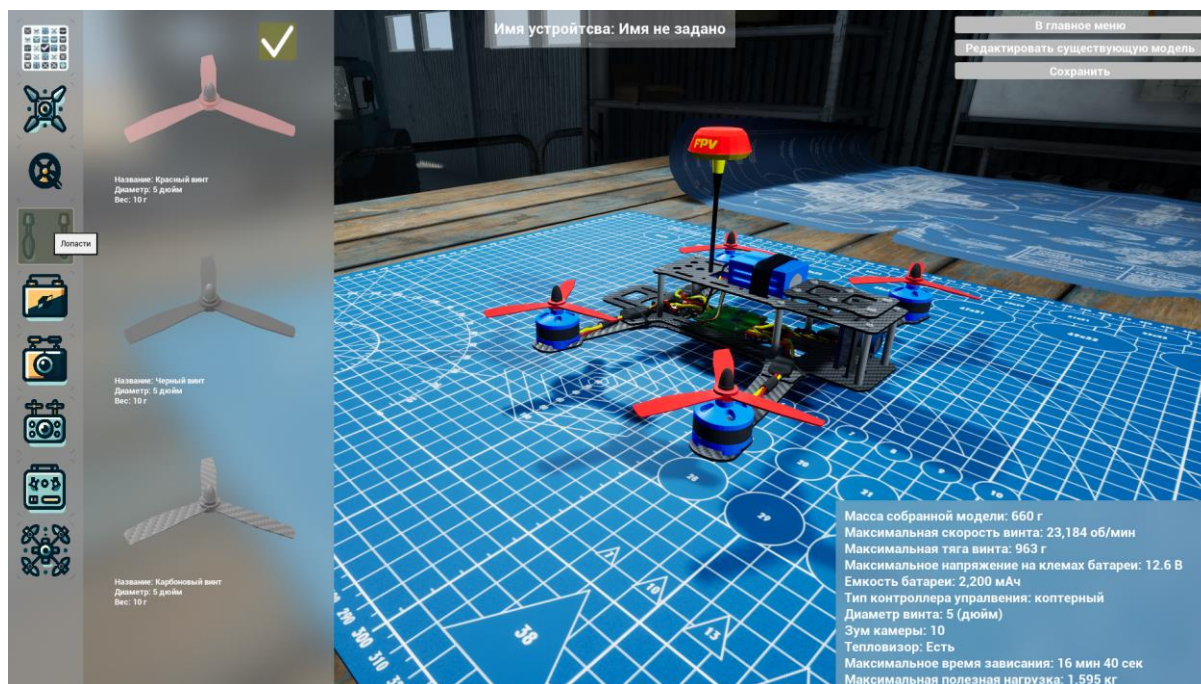


Рисунок 1.46

- Аккумулятор (выбор из нескольких вариантов с разными характеристиками, например, количеством ячеек, емкость, напряжение на ячейке) (см. Рисунок 1.47);

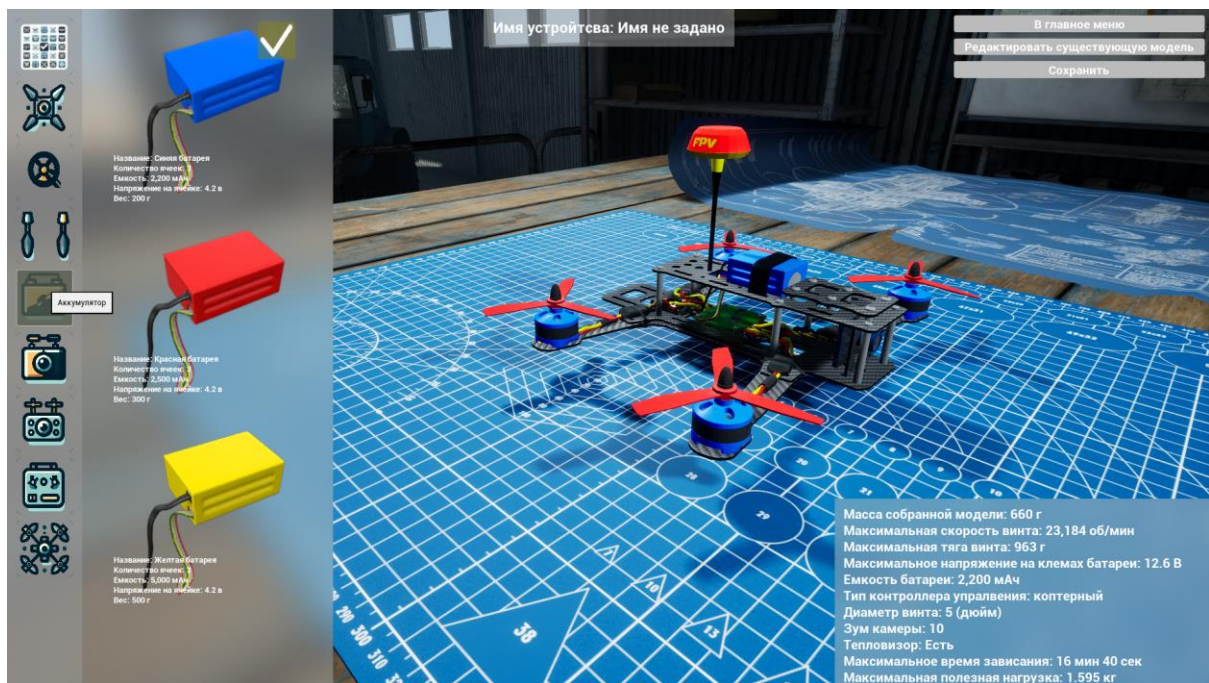


Рисунок 1.47

- Камера (выбор из нескольких вариантов с разными характеристиками) (см. Рисунок 1.48);

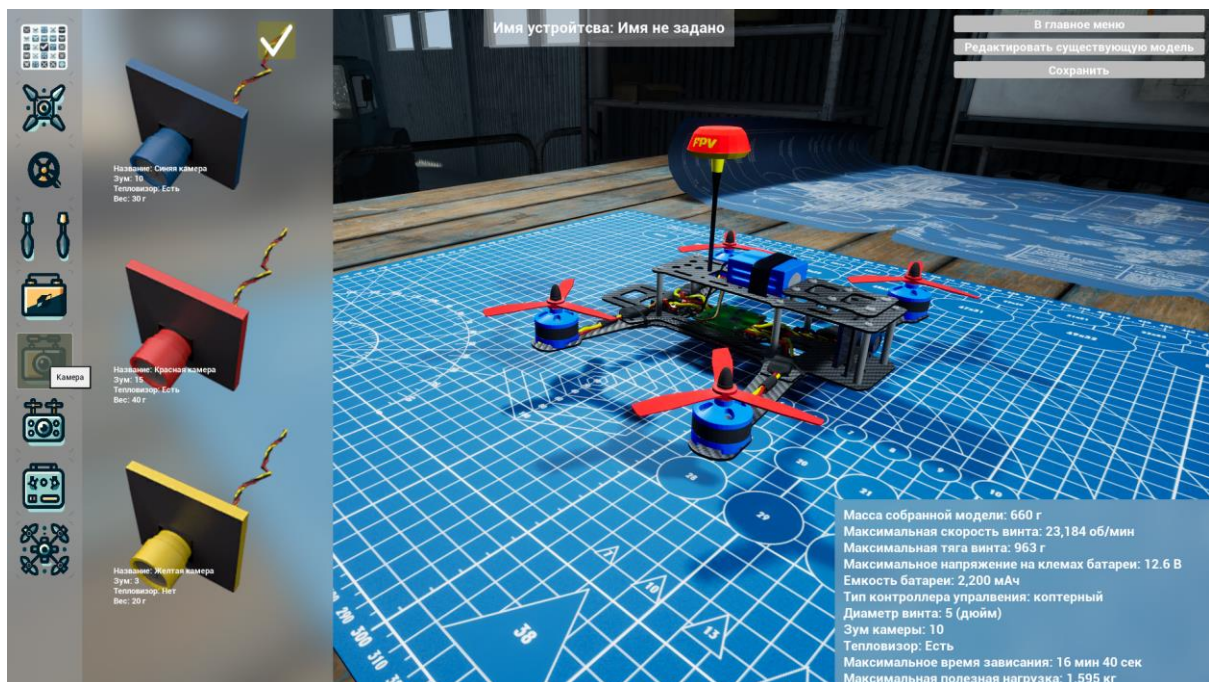


Рисунок 1.48

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

- Полезная нагрузка (выбор из нескольких вариантов с разными характеристиками) (см. Рисунок 1.49);

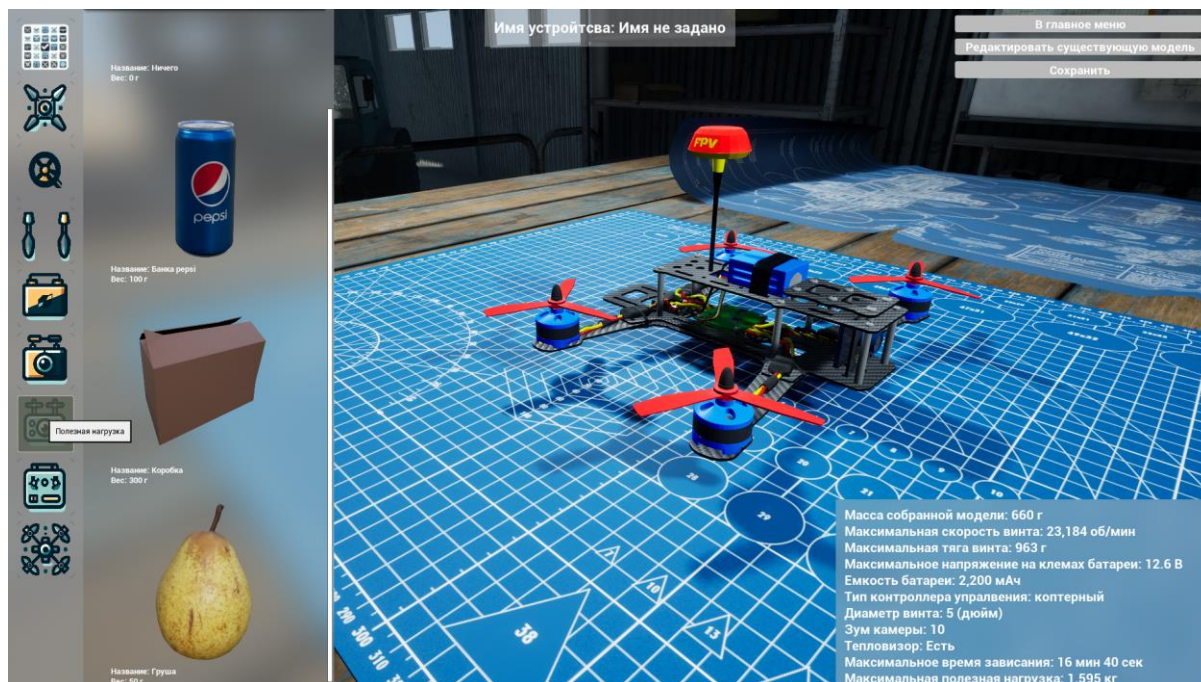
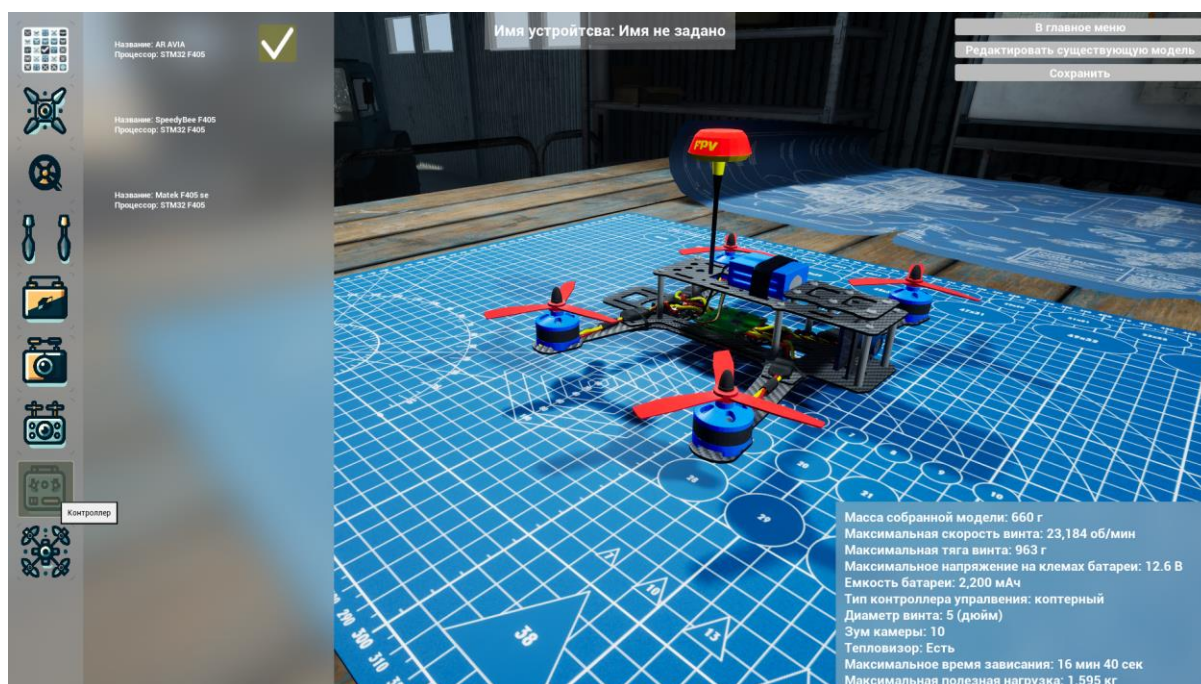


Рисунок 1.49

- Контроллер (выбор из нескольких вариантов с разными характеристиками) (см. Рисунок 1.50);



Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»

Рисунок 1.50

- Защита (усиление рамы для меньших повреждений) (выбор из нескольких вариантов с разными характеристиками) (см. Рисунок 1.51).

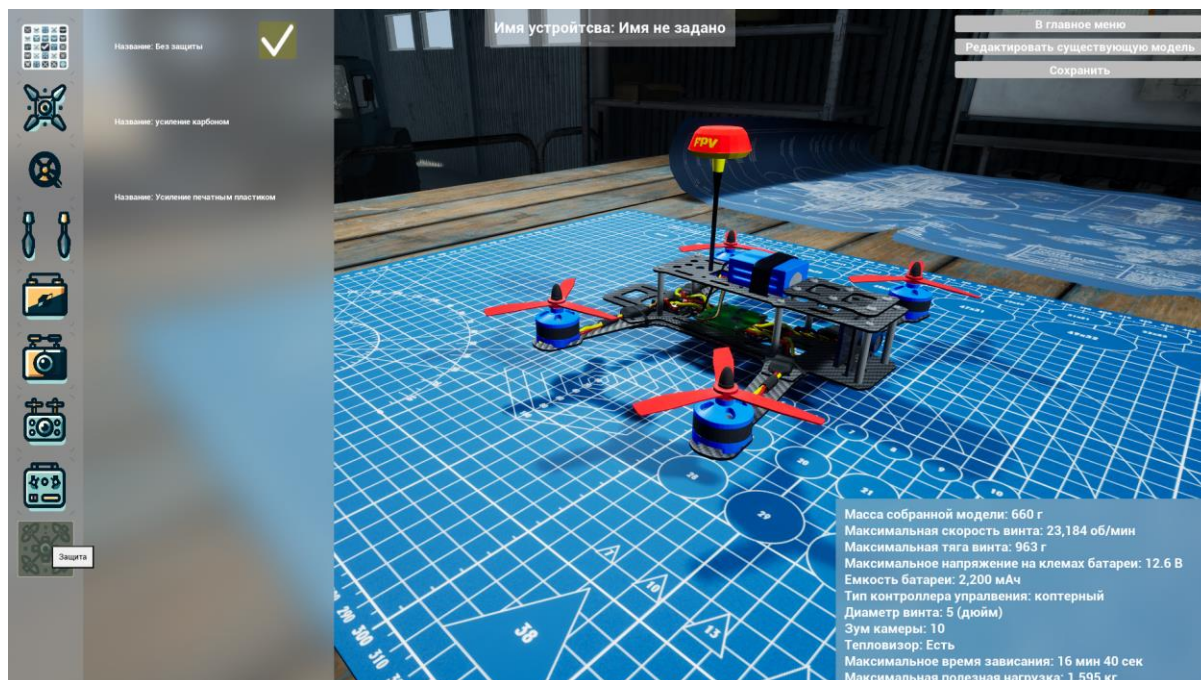


Рисунок 1.51

Изменение параметров конфигурации дрона влияет на характеристики, например тяга, отображаемые в правом нижнем углу (см. Рисунок 1.52).

Масса собранной модели:	660 г
Максимальная скорость винта:	23,184 об/мин
Максимальная тяга винта:	963 г
Максимальное напряжение на клеммах батареи:	12.6 В
Емкость батареи:	2,200 мАч
Тип контроллера управления:	коптерный
Диаметр винта:	5 (дюйм)
Зум камеры:	10
Тепловизор:	Есть
Максимальное время зависания:	16 мин 40 сек
Максимальная полезная нагрузка:	1.595 кг

Рисунок 1.52

Для сохранения необходимо нажать кнопку «Сохранить» в правом верхнем углу (см. Рисунок 1.53), после чего необходимо ввести название БПЛА (см. Рисунок 1.54).

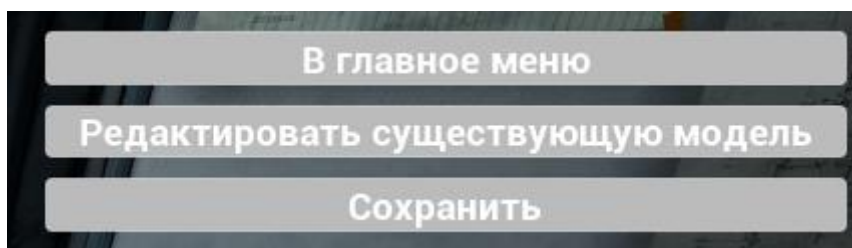


Рисунок 1.53

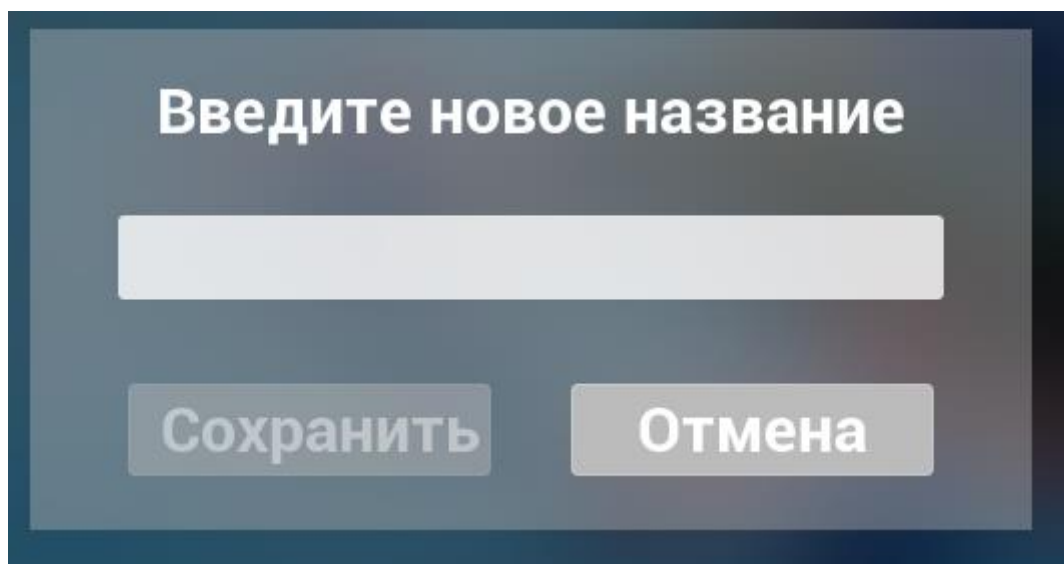


Рисунок 1.54

В последующем в Выборе дрона созданный дрон появится с припиской «(КАСТ)» (см. Рисунок 1.55).

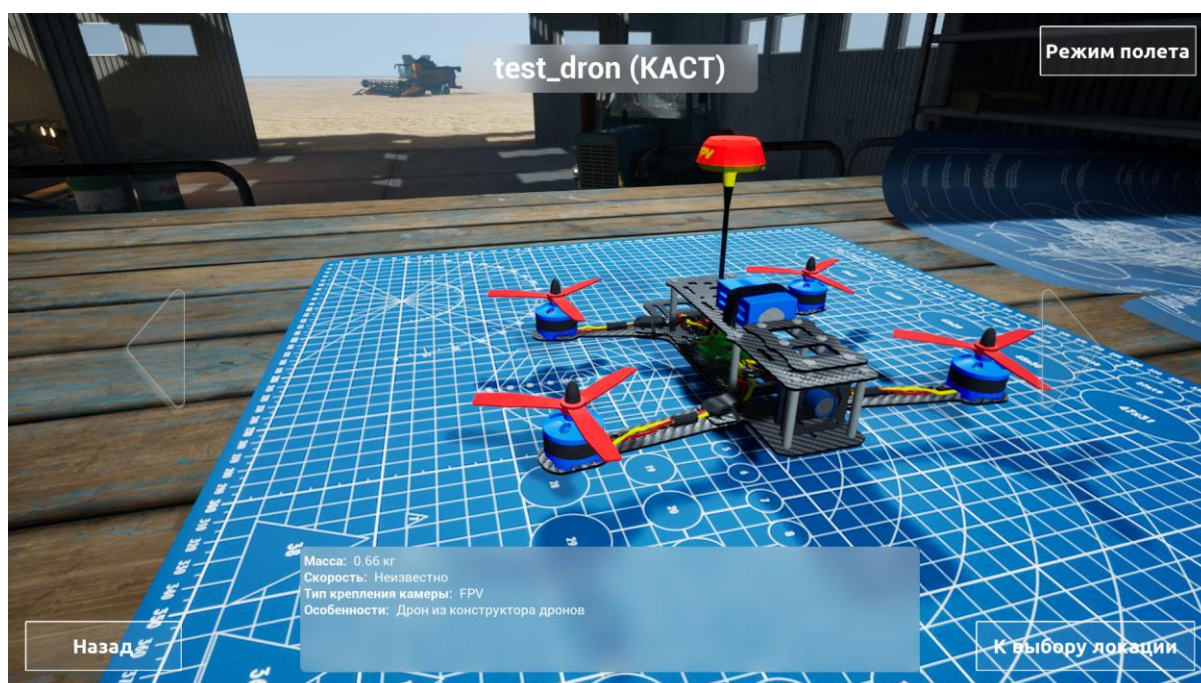


Рисунок 1.55

Для редактирования собственных БПЛА нажмите на «Редактировать существующую модель» в верхнем правом углу. В появившемся списке Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

отобразятся все созданные БПЛА (см. Рисунок 1.56). Нажав на нужный аппарат нажмите «Выбрать» в нижней части окна. Для удаления нажмите на выделенную область.

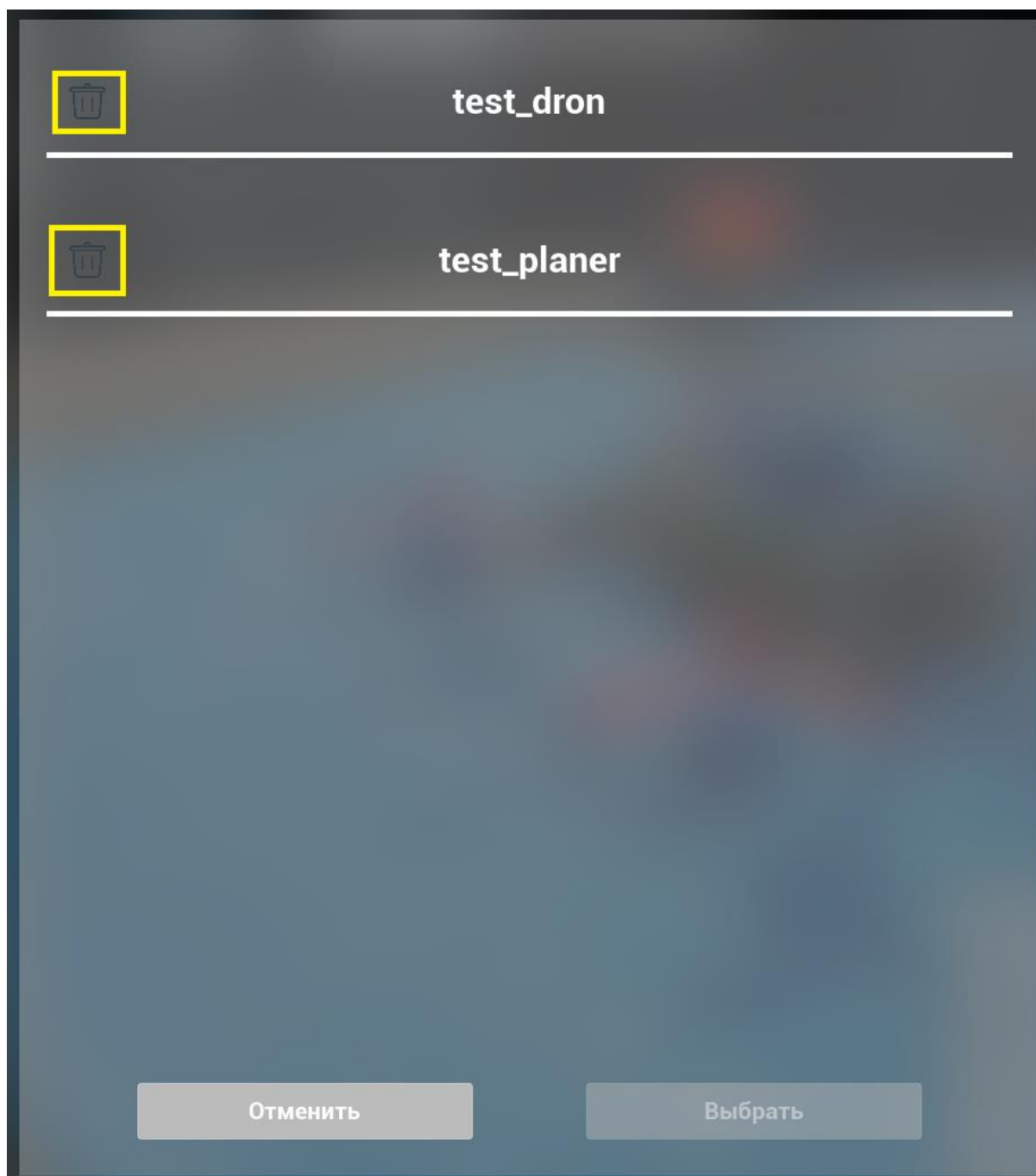


Рисунок 1.56

Для выхода в Главное меню нажмите «В главное меню» в правом верхнем углу.

Конструктор уровней

В конструкторе предоставляется возможность создать собственную карту или отредактировать ранее созданную (см. Рисунок 1.57). Все созданные карты доступны как для Одиночного, так и для Многопользовательского режима.

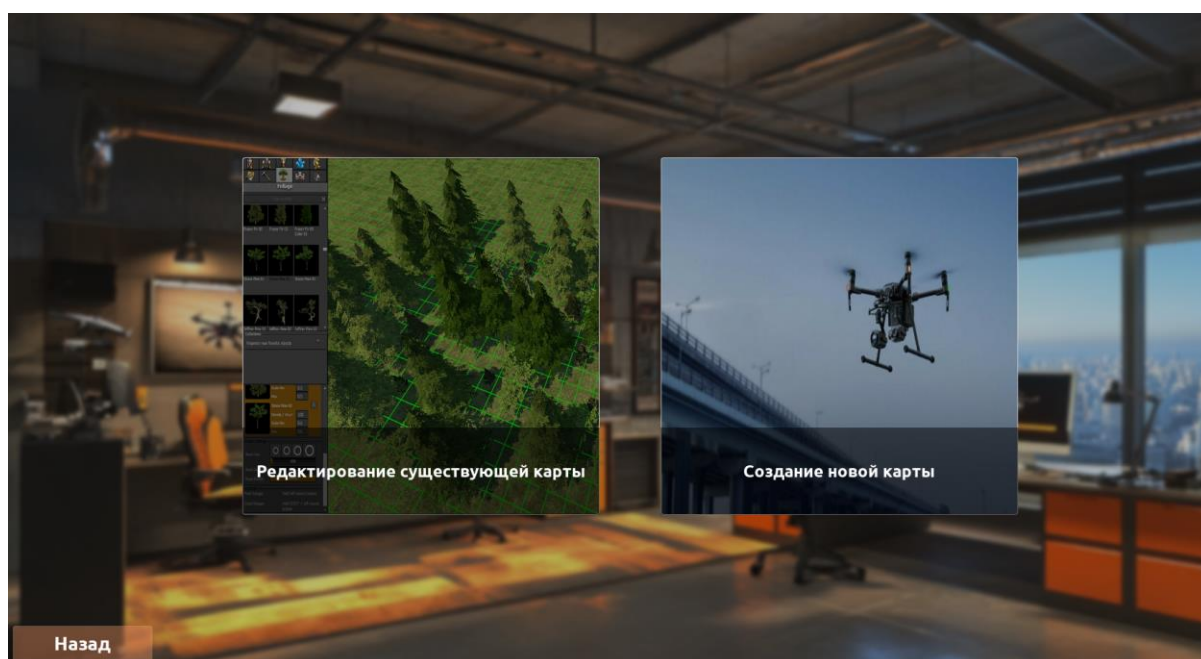


Рисунок 1.57

Создание карты

Нажав на «Создание новой карты», доступно создание карт двух видов: Открытое пространство и Закрытое помещение (см. Рисунок 1.58) .

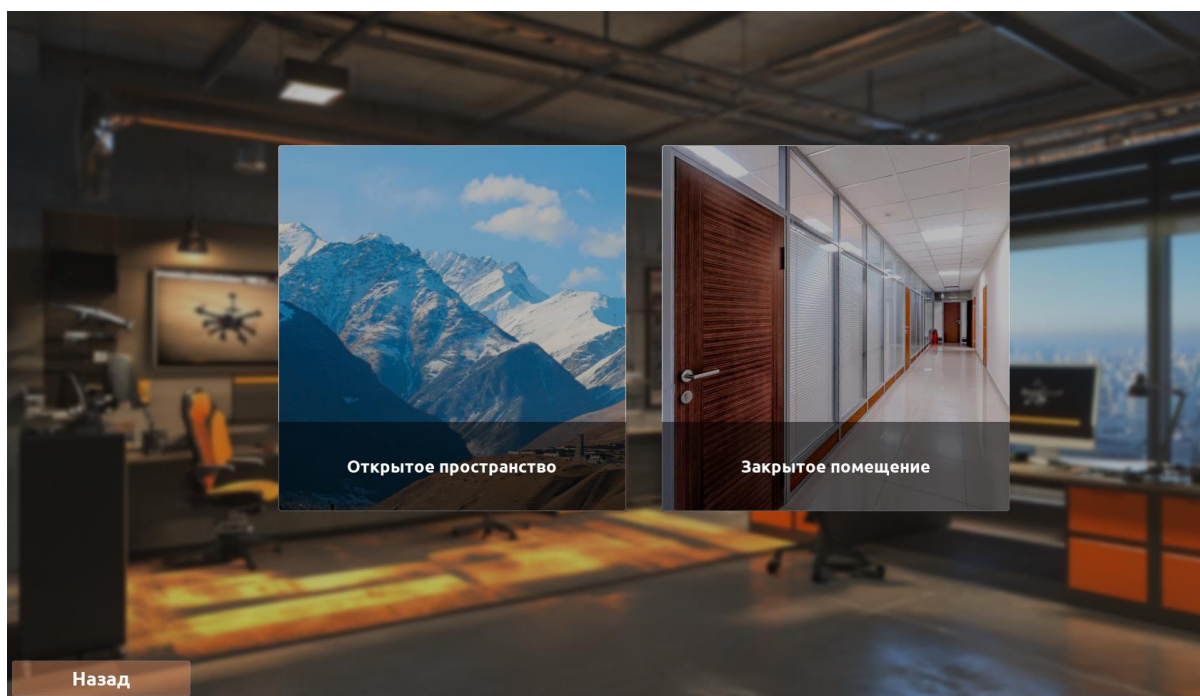


Рисунок 1.58

Закрытое помещение

Выбрав «Закрытое помещение» происходит переход в редактор уровня с пространством, ограниченным полом размером 10 на 10 метров и виртуальными стенами высотой 15 метров.

В редакторе уровня в центре располагается рабочее пространство, где можно располагать предметы. В нижней части панель элементов с декоративными элементами для наполнения локации (см. Рисунок 1.59).

Панель инструментов содержит 2 вкладки: Доступные и Расположенные. В Доступных содержатся все объекты, а в Расположенных только те, что уже расположены в рабочем пространстве.

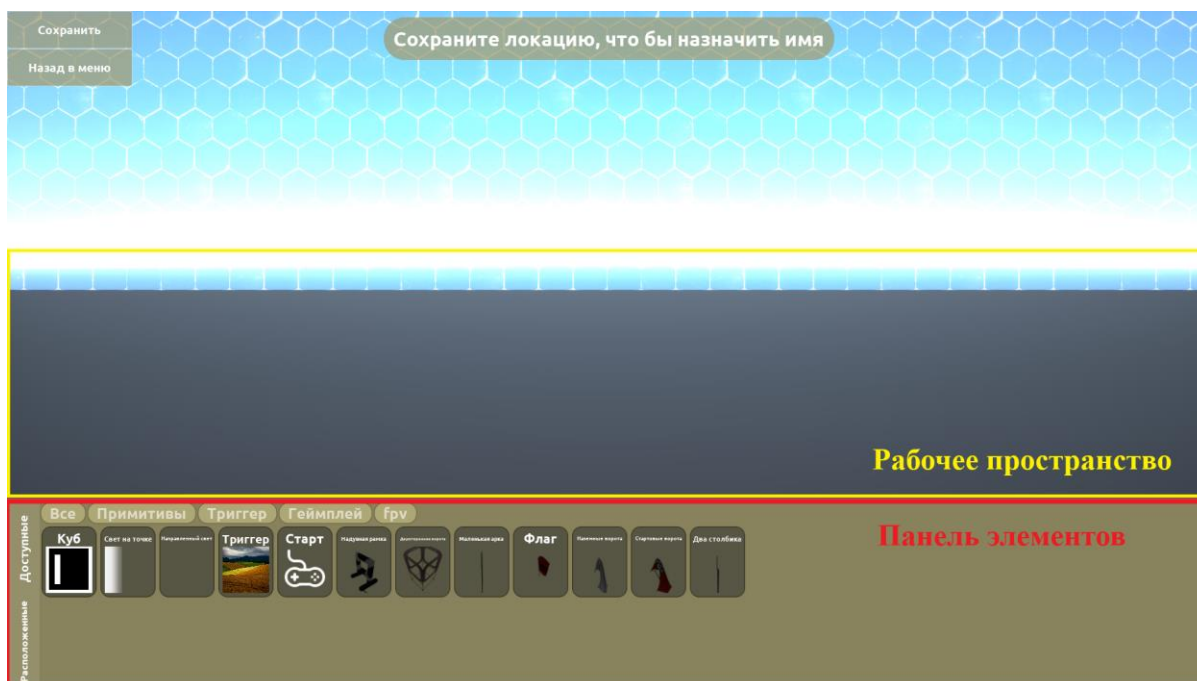


Рисунок 1.59

Для перемещения используйте клавиши WASD и зажатую правую клавишу мыши, для разворота зажмите правую кнопку мыши и переместите мышь.

Для добавление элемента перетащите его в рабочее пространство.

При нажатии на клавиатуре на клавишу W включается режим перемещения, при нажатии на клавишу E - режим вращения, при нажатии на клавишу R - режим масштабирования. Используйте стрелки или оси вращения элемента для изменения его положения и размера или воспользуйтесь таблицей в правом углу для более точной настройки, где единицы измерения для линейных размеров метры, для угловых - градусы (см. Рисунок 1.60).

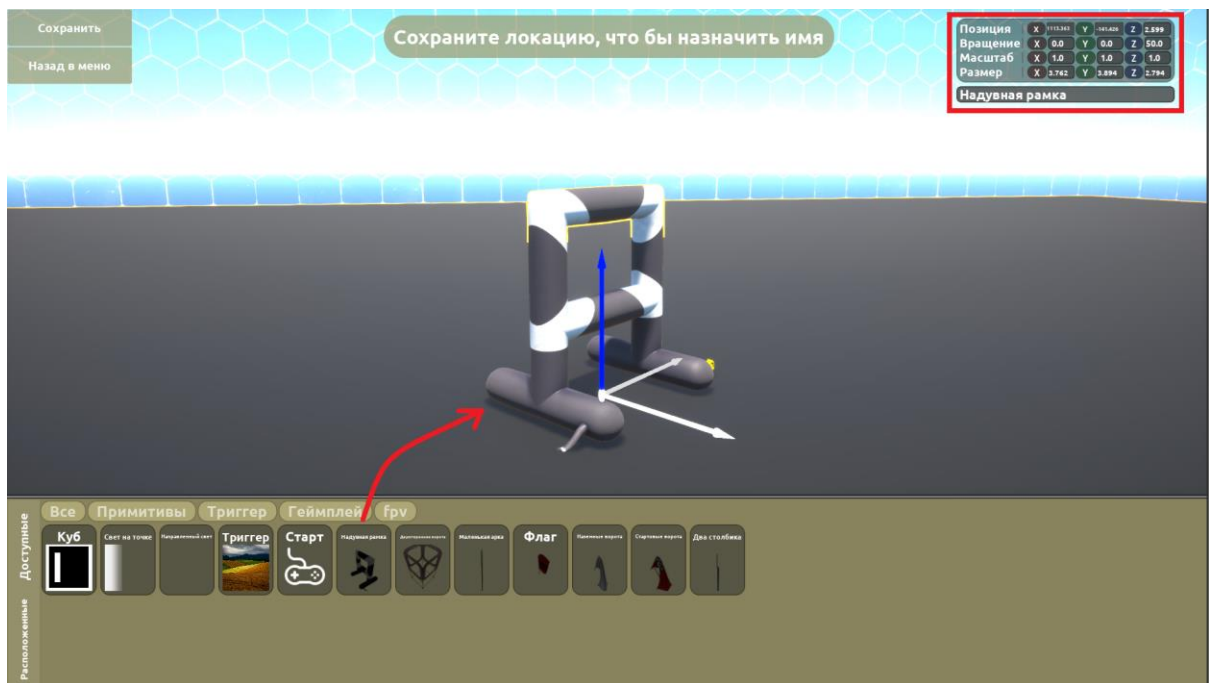


Рисунок 1.60

При наведении на предмет в панели элементов появляется информация о данном предмете (см. Рисунок 1.61).

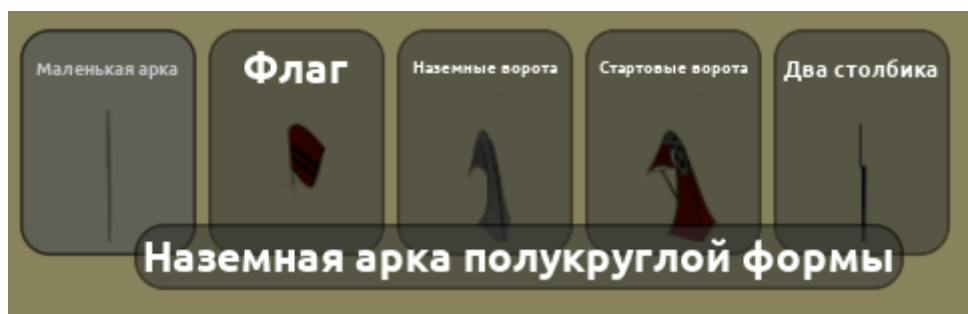


Рисунок 1.61

У некоторых объектов доступно изменение свойства, например, нажав на пол можно изменить материал (см. Рисунок 1.62).

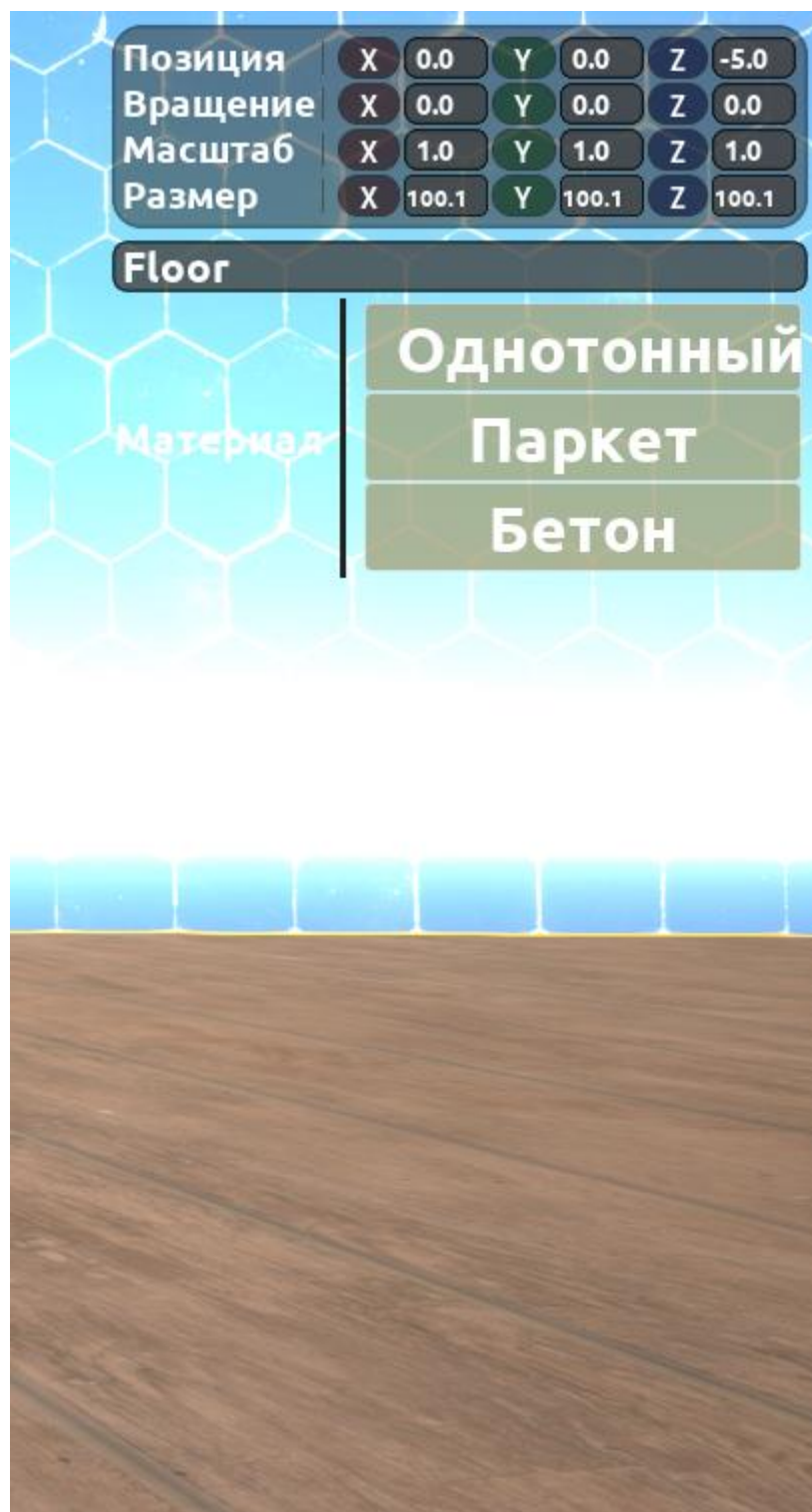


Рисунок 1.62

В доступных элементах имеется триггер, в редакторе выглядит как полупрозрачный куб (см. Рисунок 1.63), при попадании БПЛА в него срабатывает заданное событие.

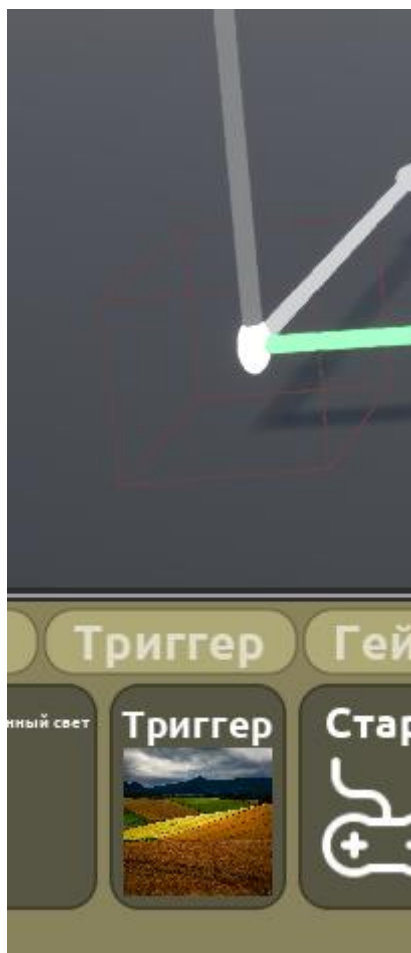


Рисунок 1.63

Для установки события разместите его на карте, например, свет на точке, и тогда в доступных событиях для триггера выберите «Свет на точке» (см. Рисунок 1.64).

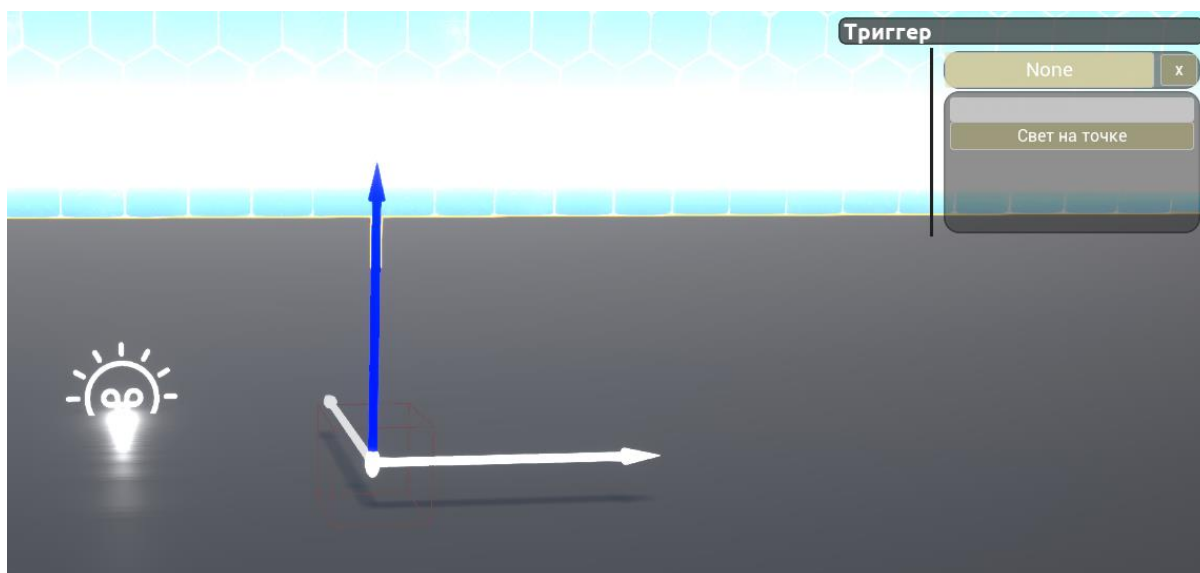


Рисунок 1.64

Также можно изменить стартовую позицию дрона, разместив элемент «Старт» на карте или переместив уже существующий в необходимое место.

Для сохранения и выхода нажмите клавишу ESC или кнопку «Сохранить» в верхнем левом углу(см. Рисунок 1.65). После чего задайте имя. Для выхода без сохранения нажмите «Назад в меню».

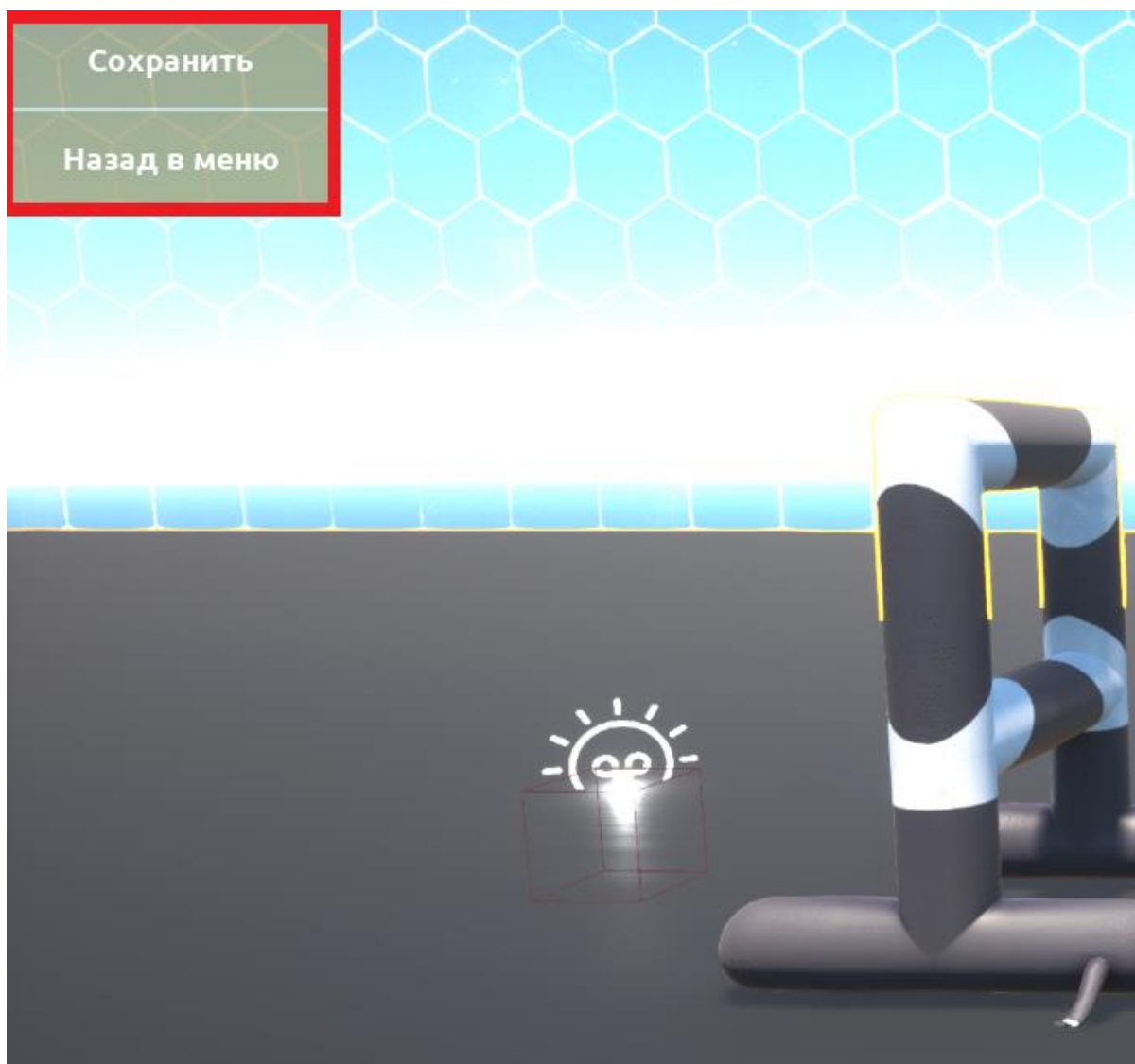


Рисунок 1.65

Все созданные и сохраненные карты хранятся по пути {ПУТЬ_К_ПРОЕКТУ}\AirSimWorld\Content\CustomLevels , с помощью чего можно импортировать и экспортировать уровни.

Создание сценариев frv миссий

Создание frv миссий доступно как на открытых картах, так и на закрытых.

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»

Чтобы создать свой сценарий миссии для начала нужно расположить объект FPV-гонка на карту (см. Рисунок 1.66).

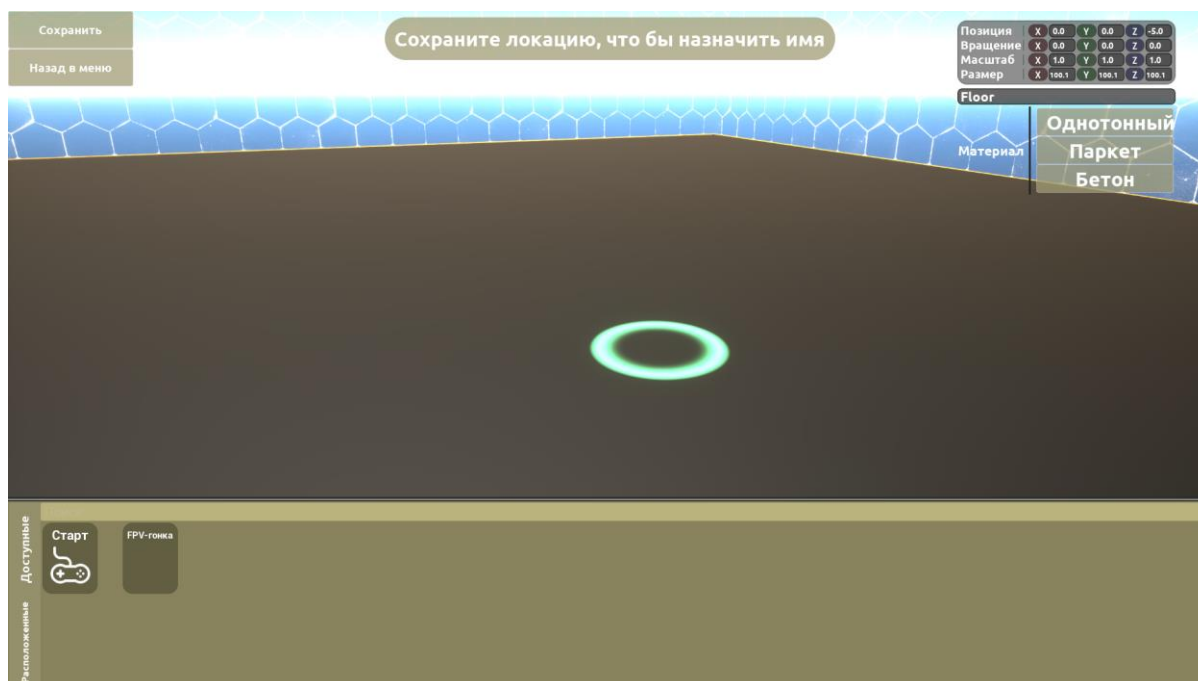


Рисунок 1.66

Потом с помощью компонента Точка сплайна сформировать желаемый путь. Точка сплайна представляет собой кольцо. Порядок точек устанавливается в порядке создания точек. Последняя добавленная точка является стартовой для миссии (см. Рисунок 1.67).

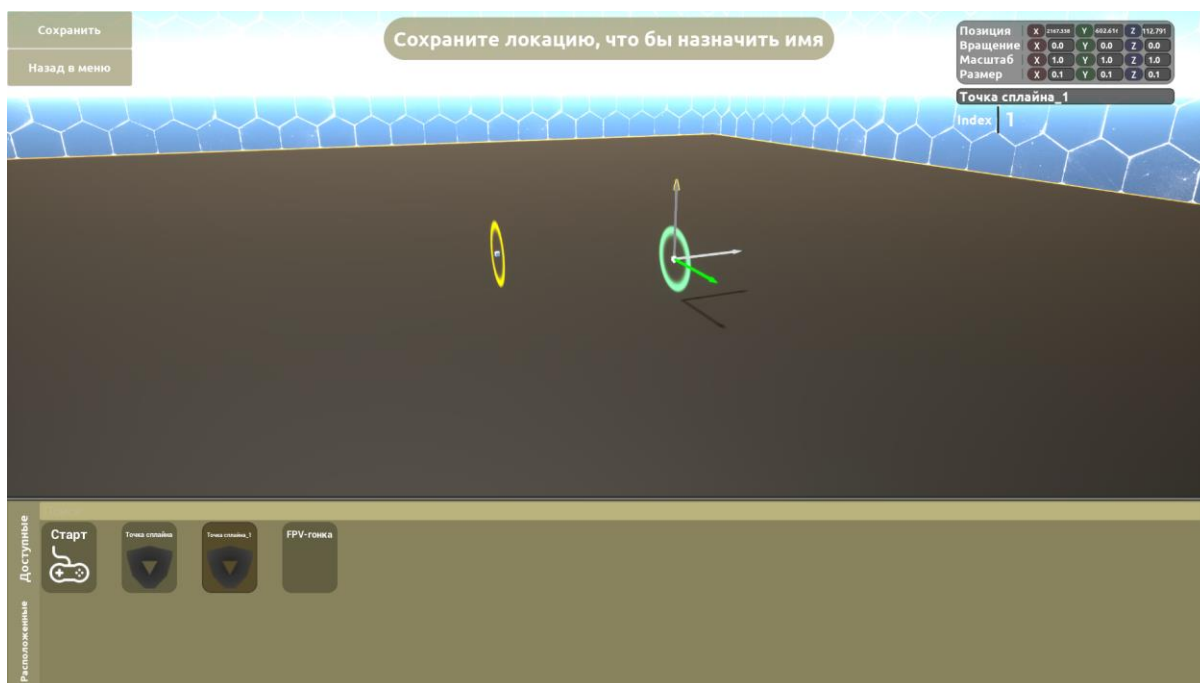


Рисунок 1.67

Миссия привязывается к карте и активируется автоматически при выборе этой карты в режиме свободного полета (см. Рисунок 1.68).

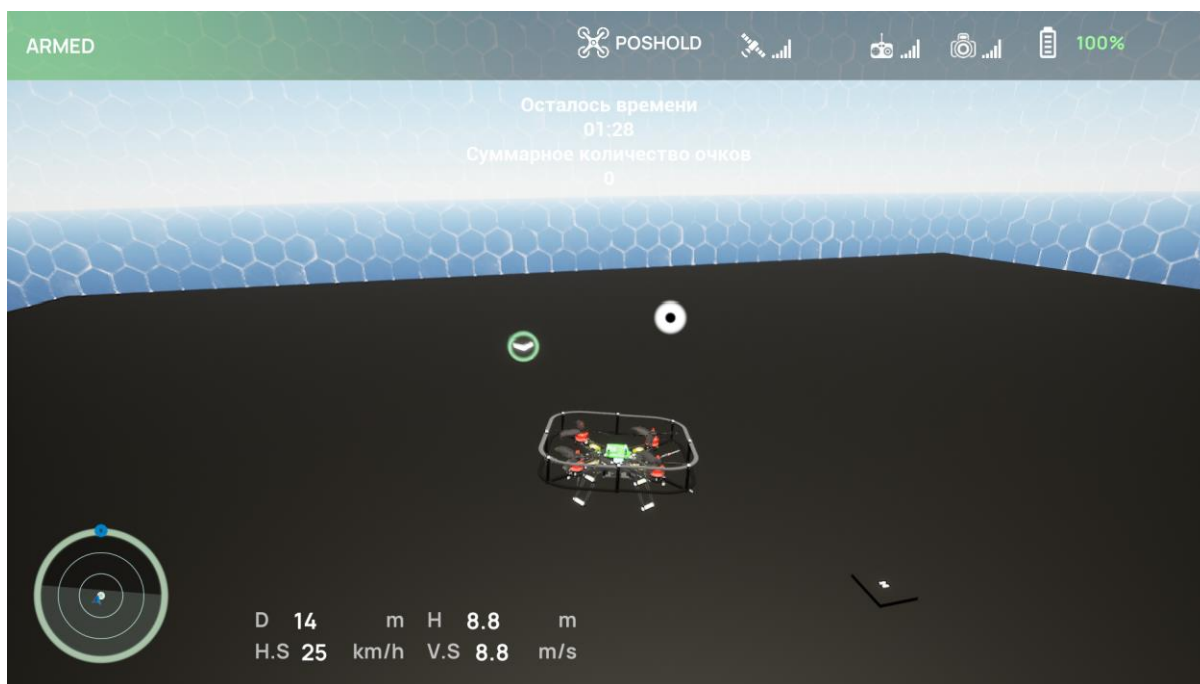


Рисунок 1.68

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Открытое пространство

После открытия данного режима предлагается несколько шаблонов пространств. После выбора конкретного нужно нажать кнопку «Создать» (см. Рисунок 1.69).

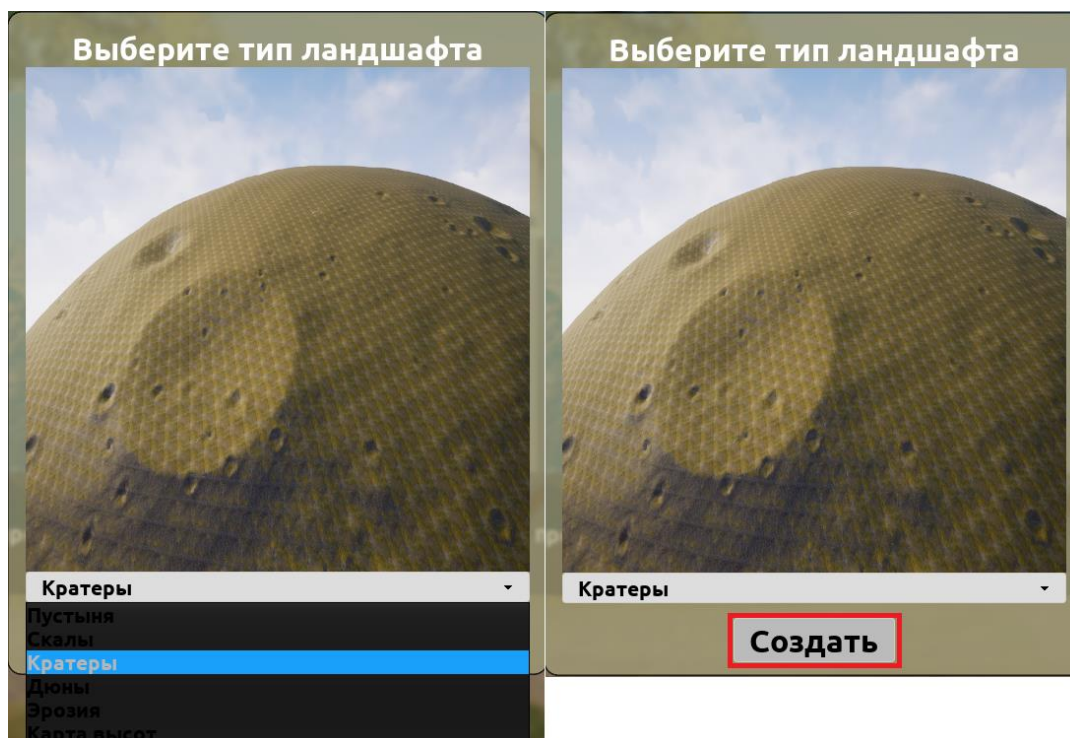
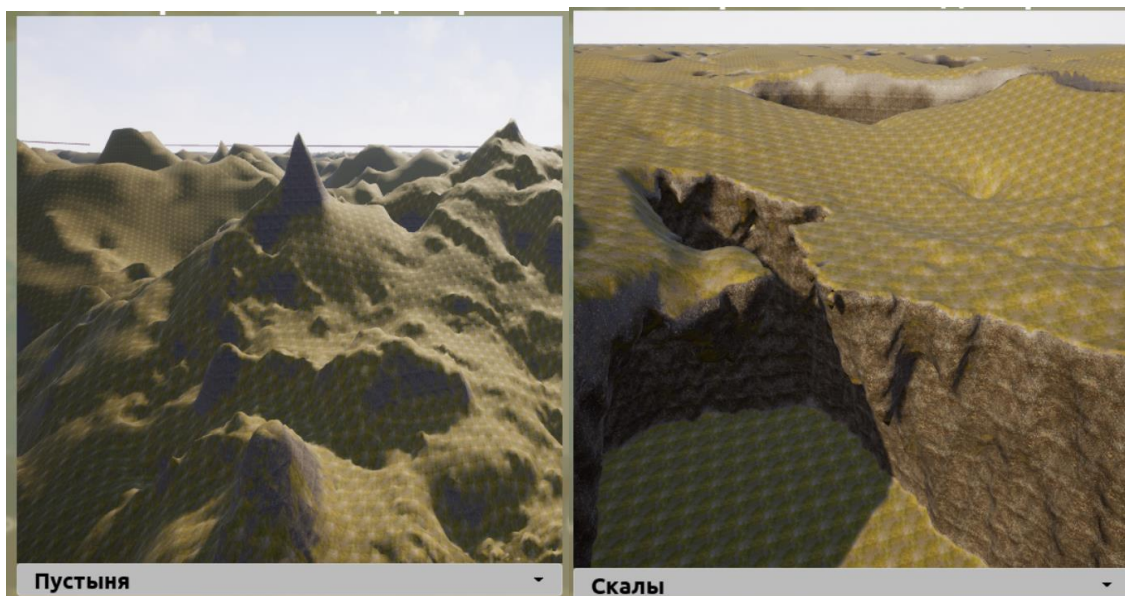


Рисунок 1.69

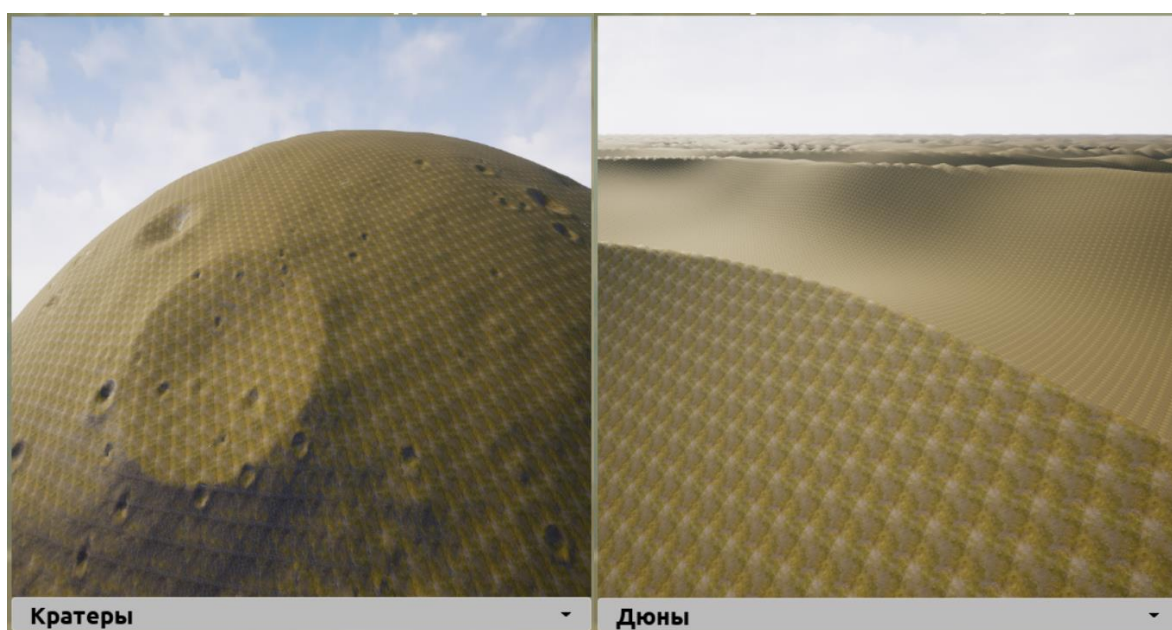
На выбор пользователю предлагается 5 типов ландшафтов (см. Рисунок 1.70):

- а) Пустыня. Большое гористое пространство со сложным рельефом
- б) Скалы. Поверхность с большим количеством ям, обрывов, низменностей, пещер
- в) Кратеры. Ровная сферическая поверхность
- г) Дюны. большое пространство с малым перепадом высот
- д) Эрозия. Сложный рельеф с большим количеством каналов и перепадов



а)

б)



в)

г)

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»



д)

Рисунок 1.70

После создания карты появляется мир и интерфейс его редактирования. Данный интерфейс позволяет как изменять наполнение мира (добавлять объекты), так и редактировать ландшафт (см. Рисунок 1.71).



Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Рисунок 1.71

Визуально интерфейс схож с интерфейсом для создания локаций внутри помещения и создания собственных миссий и имеет те же самые функции за исключением появления специальной панели управления редактирования ландшафта. На панели имеется кнопка переключения режима редактирования. Имеется два режима: ландшафт, позволяющий редактировать с помощью кисти поверхность карты и режим объекты, необходимый для размещения новых объектов на карте и перемещения старых.

Редактирование карты происходит в режиме ландшафт с помощью кисти, изображенной в виде фиолетового полупрозрачного объекта. Имеется несколько режимов кисти, переключаемой с помощью кнопки на панель (см. Рисунок 1.72)

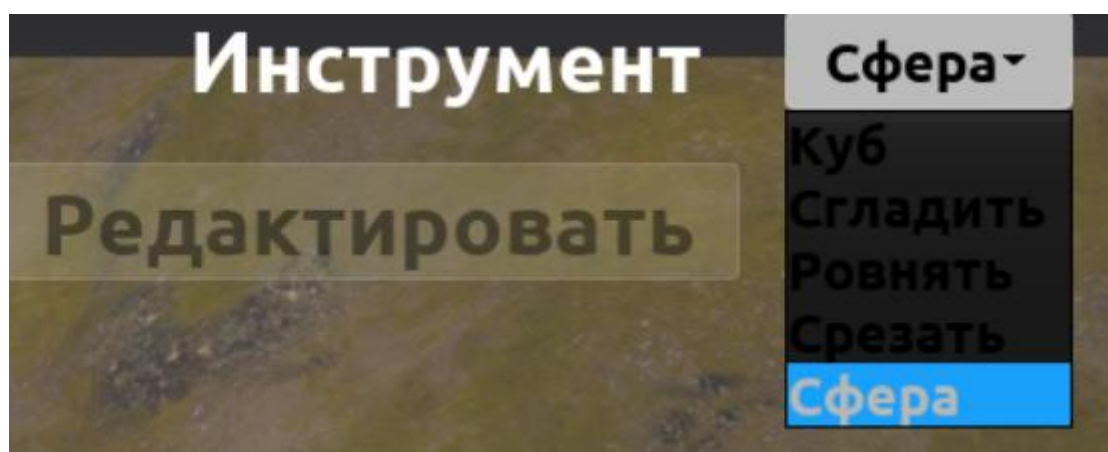


Рисунок 1.72

Имеются кисти следующих видов: сферическая, кубическая, для сглаживания неровностей, для выравнивания резких перепадов, для формирования перепадов и сложного рельефа. При нажатии на ЛКМ карта

под кистью будет стремиться к увеличению объема, для использования режима уменьшения объема (вырезания) необходимо зажать клавишу shift.

Карта высот

Создание ландшафта по карте высот позволяет создать ландшафт на базе указанной карте высот. Карта высот представляет собой черно-белую картинку в формате png (см. Рисунок 1.73). Масштаб переноса карты высот - 1 пиксель = 1 метр. Высота ландшафта определяется градацией серого - белый пиксель - максимальная высота 1000 м, черный пиксель - 0 метров.



Рисунок 1.73

Для создания локации с помощью карты высот необходимо выбрать соответствующий шаблон в меню (см. Рисунок 1.74).

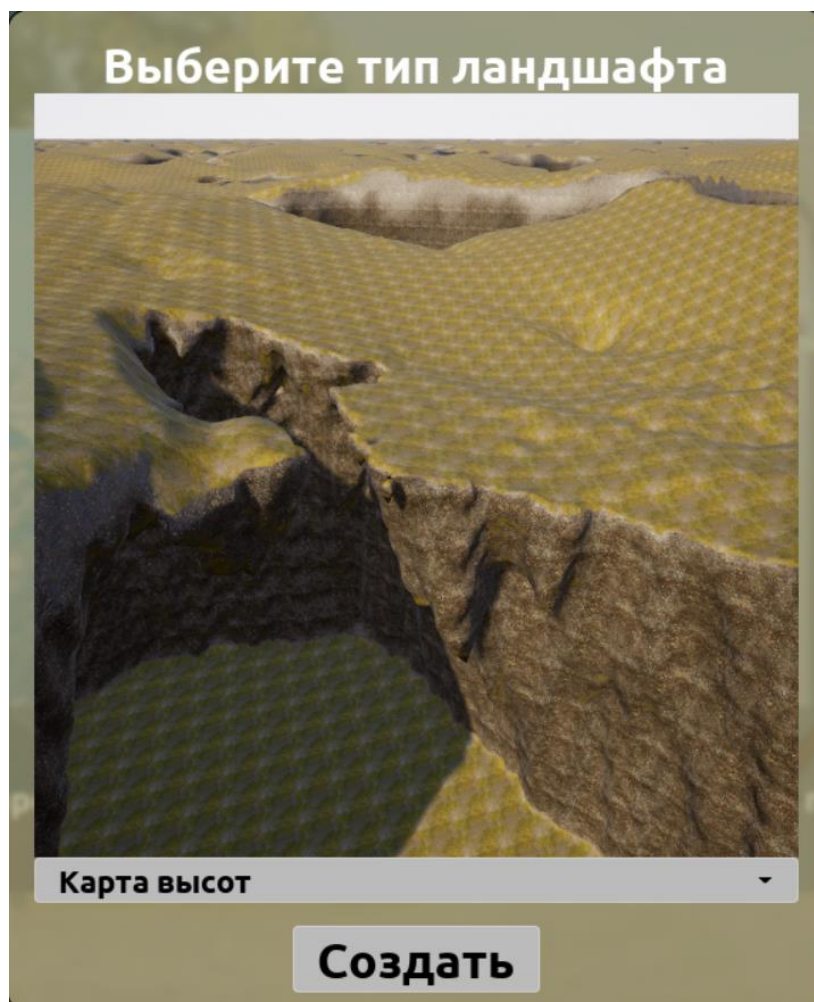


Рисунок 1.74

После нажатия кнопки создать появится окно выбора карты высот и генерации (см. Рисунок 1.75)

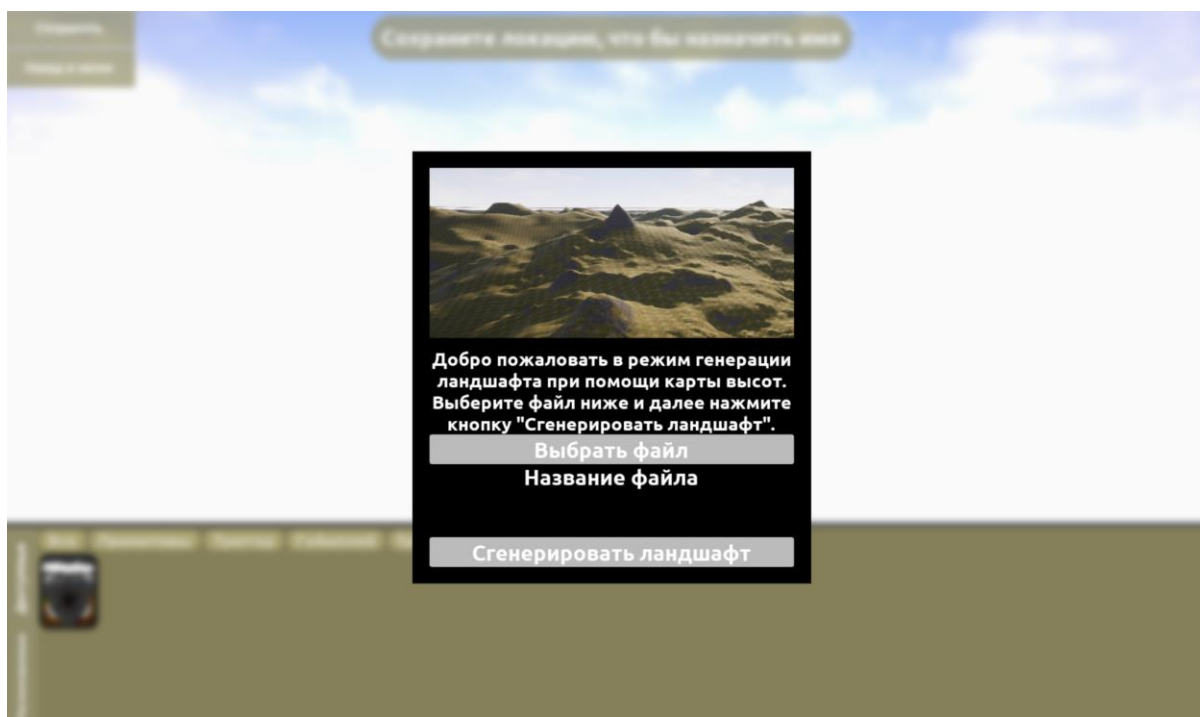


Рисунок 1.75

В первую очередь необходимо выбрать файл, из которого будет генерироваться ландшафт. Файлы карт высот хранятся по пути {Путь к проекту}/AirSimWorld/Heightmaps/. Изначально в данной папке хранятся две тестовые карты высот. Пользователь по желанию может добавить свои. После нажатия на кнопку **Выбрать файл** откроется окно со всеми распознанными картами высот (см. Рисунок 1.76)

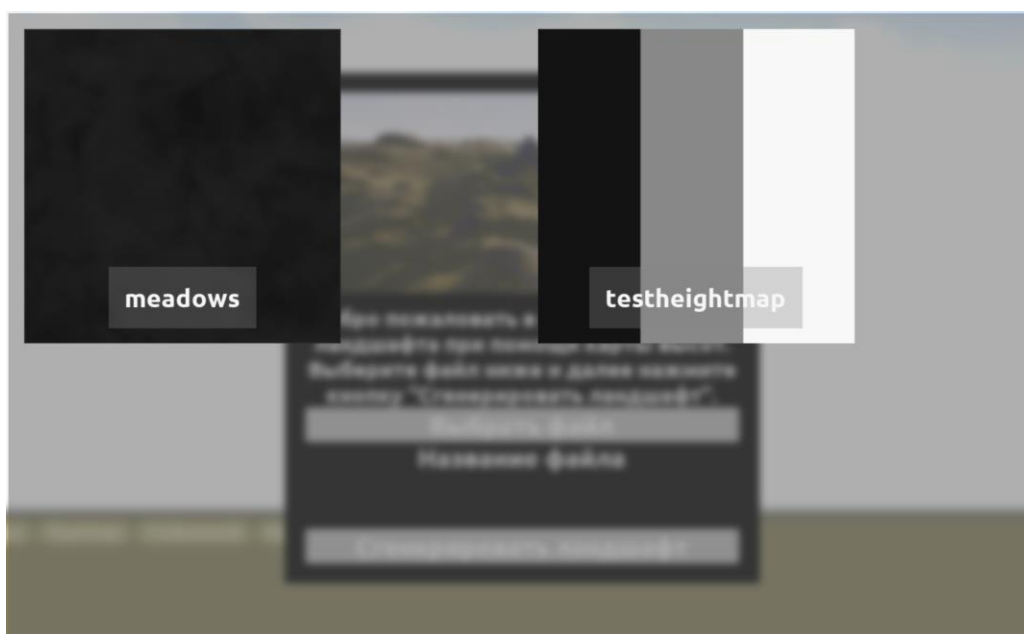


Рисунок 1.76

Выбора конкретной карты высот нажатие кнопки Сгенерировать ландшафт запустит алгоритм создания локации. Обратите внимание, при больших размерах карты высот (более 512x512 пикселей) возможна долгая работа алгоритма (более 5 минут).

По завершению алгоритма генерации карты пользователю откроется интерфейс (см. Рисунок 1.77) и будут доступны все те же инструменты, что и в режиме редактирования закрытого помещения и создания сценария собственных миссий.



Рисунок 1.77

Редактор уровня

Нажав на «Редактирование существующей карты», происходит переход в редактор для выбора уровня с уже готовым пространством.

Если ранее не была создана или импортирована карта, то редактор будет пустой (см. Рисунок 1.78).

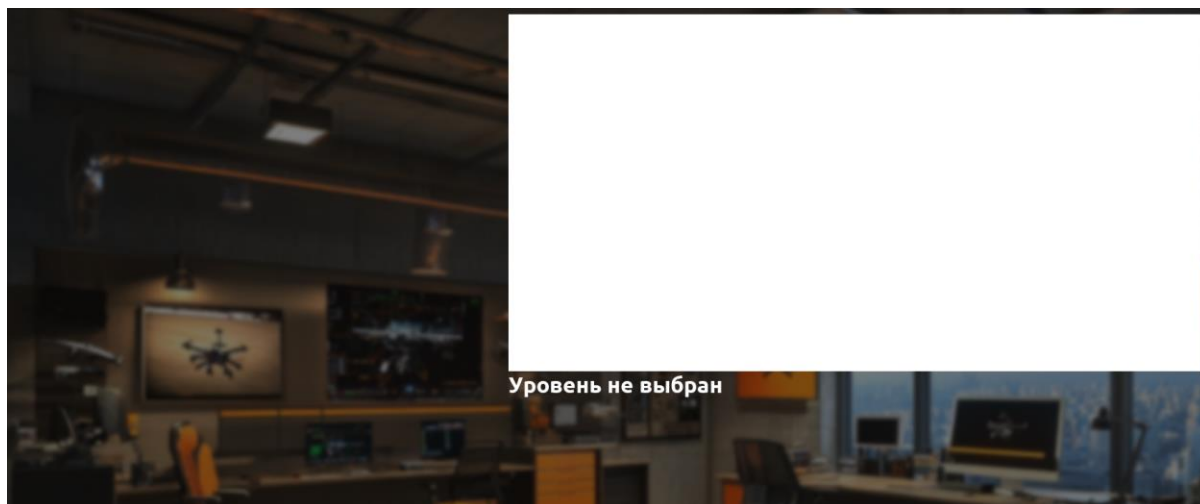


Рисунок 1.78

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Иначе в правой части экрана появится список доступных уровней. Нажав на элемент списка можно подробнее рассмотреть карту или удалить (см. Рисунок 1.79).



Рисунок 1.79

Для начала редактирования нажмите на кнопку «Редактировать». Для выхода в режим выбора нажмите «Назад» (см. Рисунок 1.80).



Рисунок 1.80

В редакторе можно вносить изменения в локацию после чего нужно сохранить или выйти в меню без сохранения (см. Рисунок 1.81).

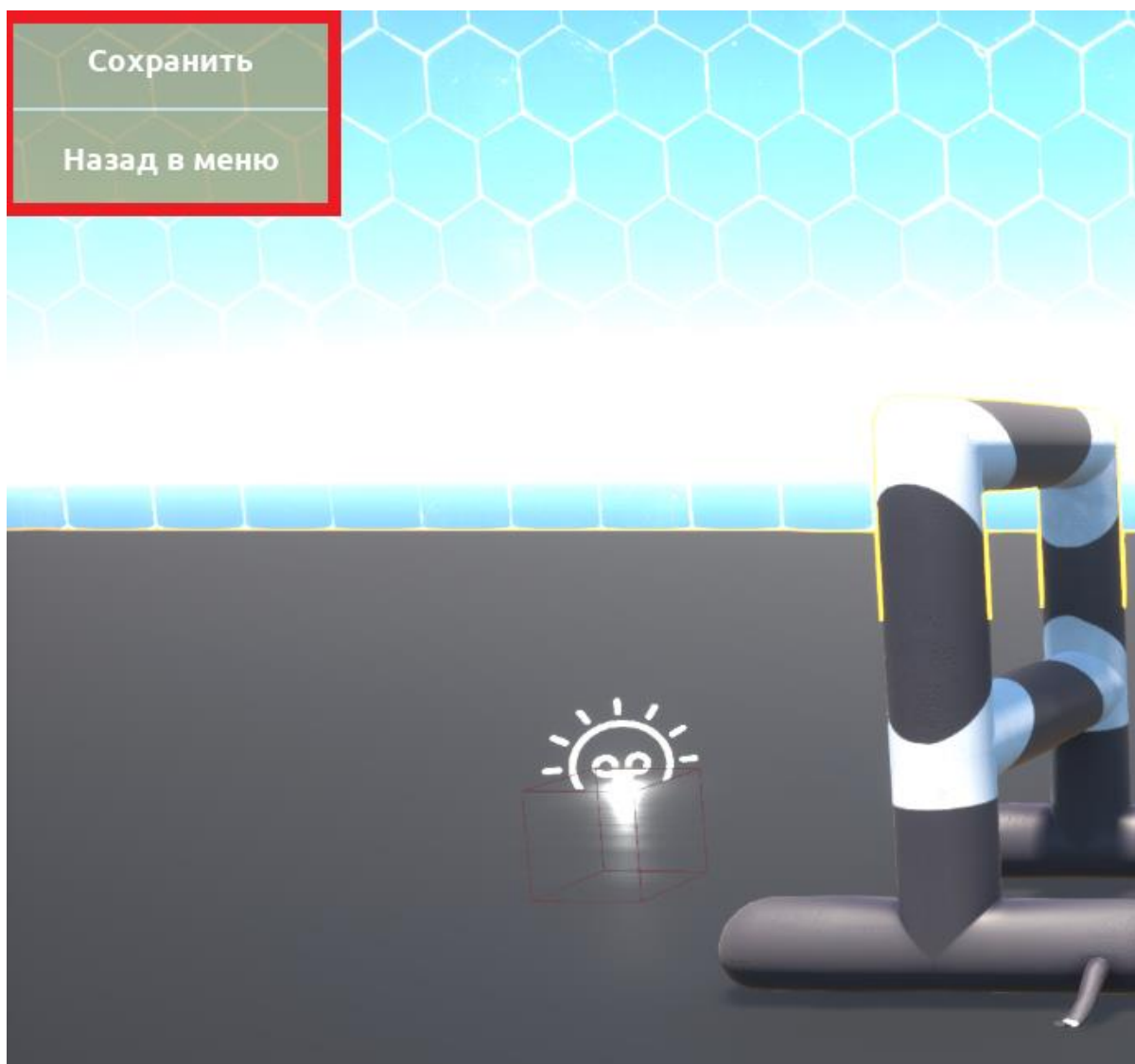


Рисунок 1.81

Начало работы

Перед началом работы авторизуйтесь, для этого в верхнем углу нажмите «Добавить имя пользователя». Если имя не введено, то рейтинг не будет сохраняться в Таблицу результатов. Для выбора пользователя из ранее созданных используйте кнопку «Добавить имя пользователя» (см. Рисунок 1.82).

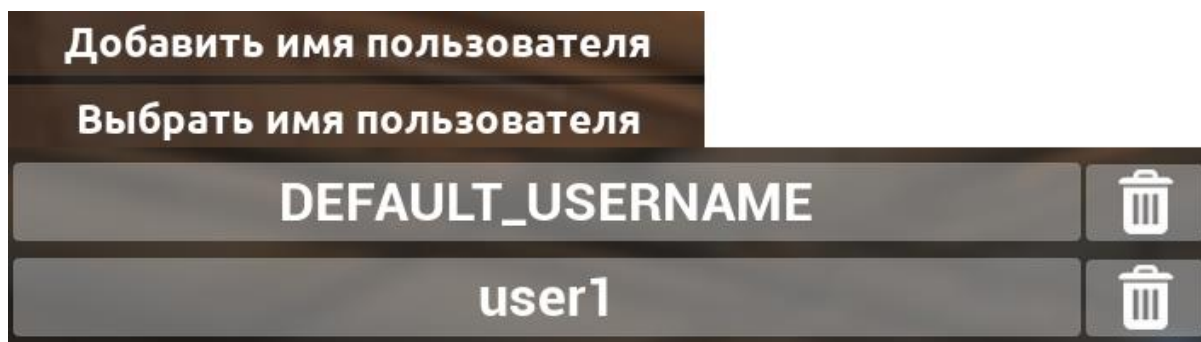


Рисунок 1.82

Нажав на кнопку «Начать», происходит переход в рабочее пространство.

Глава 2. Начало работы

Рабочее пространство начинается с выбора режима. Пользователи могут работать как в Одиночном режиме, так и в режиме Мультиплеера (см. Рисунок 2.1). Для выхода в главное меню нажмите на кнопку «В меню».

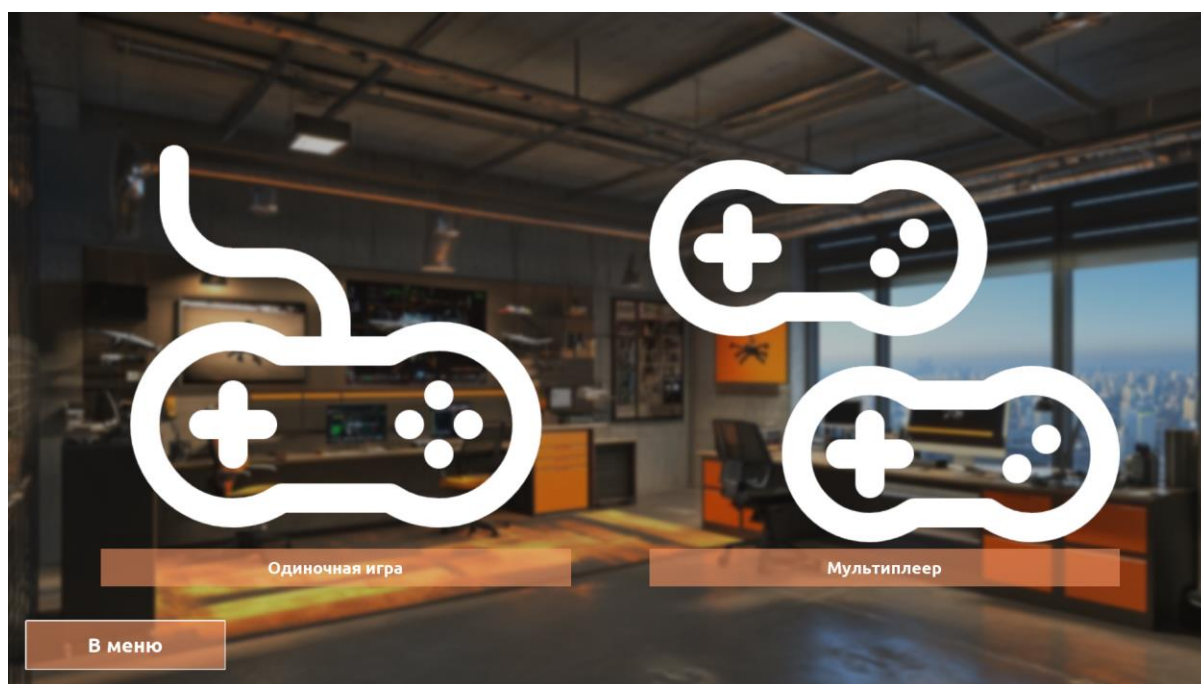


Рисунок 2.1

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Мультиплеер

При выборе мультиплеера можно создать собственное лобби или же подключиться к уже созданной комнате.

Устройства, на которых активирован мультиплеер, не должны иметь установленных виртуальных машин или аналогичного программного обеспечения. Такие программы должны быть удалены или отключены. В качестве доступных сетей должен быть только один адрес, начинающийся на 192.168.

Подключитесь со всеми участниками к одной сети. В настройках Брандмауэра и безопасности сети отключите брандмауэр.

Создание комнаты

Для создания собственной комнаты выберите «Создать комнату» (см. Рисунок 2.2)

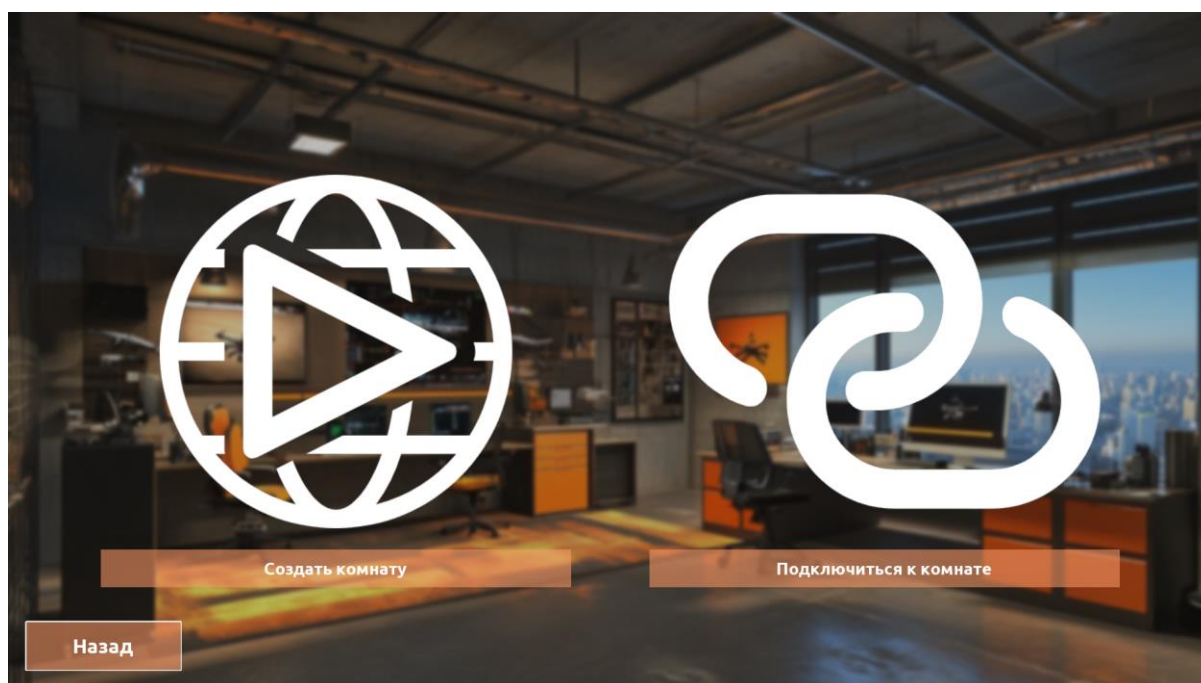


Рисунок 2.2

После этого выберите локацию и БПЛА из предложенных списков (см. Рисунок 2.3). Обратите внимание, многопользовательском режиме, помимо стандартных локаций, доступны локации созданные в Конструкторе уровней.

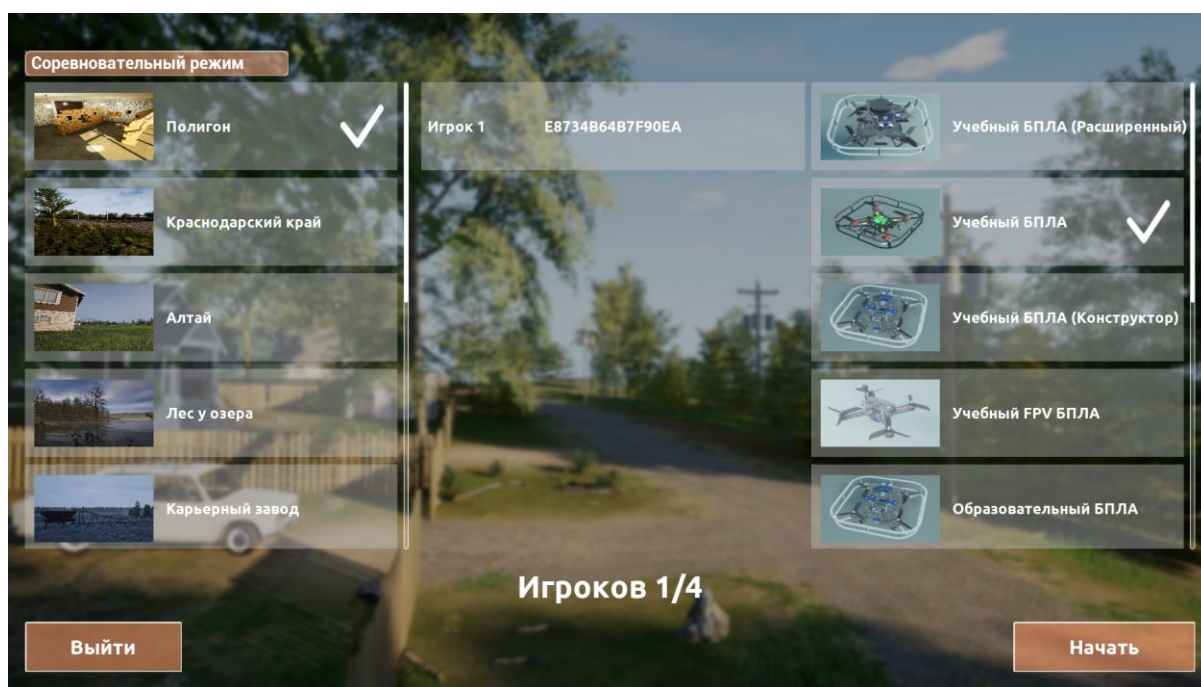


Рисунок 2.3

В центральной части находятся подключенные клиенты. Сервер может отключать клиентов, нажатием на крестик справа от имени. Хост(создавший лобби пользователь) не может начать сессию без хотя бы одного клиента. Максимальное количество игроков - 4.

Обратите внимание, что вся обработка событий происходит на сервере(компьютере пользователя, кто создал лобби), поэтому для него выбирайте мощный компьютер.

В мультиплеере также доступен Соревновательный режим. Активировав его в верхнем левом углу, хост может выбрать любую FPV миссию (см. Рисунок 2.4).

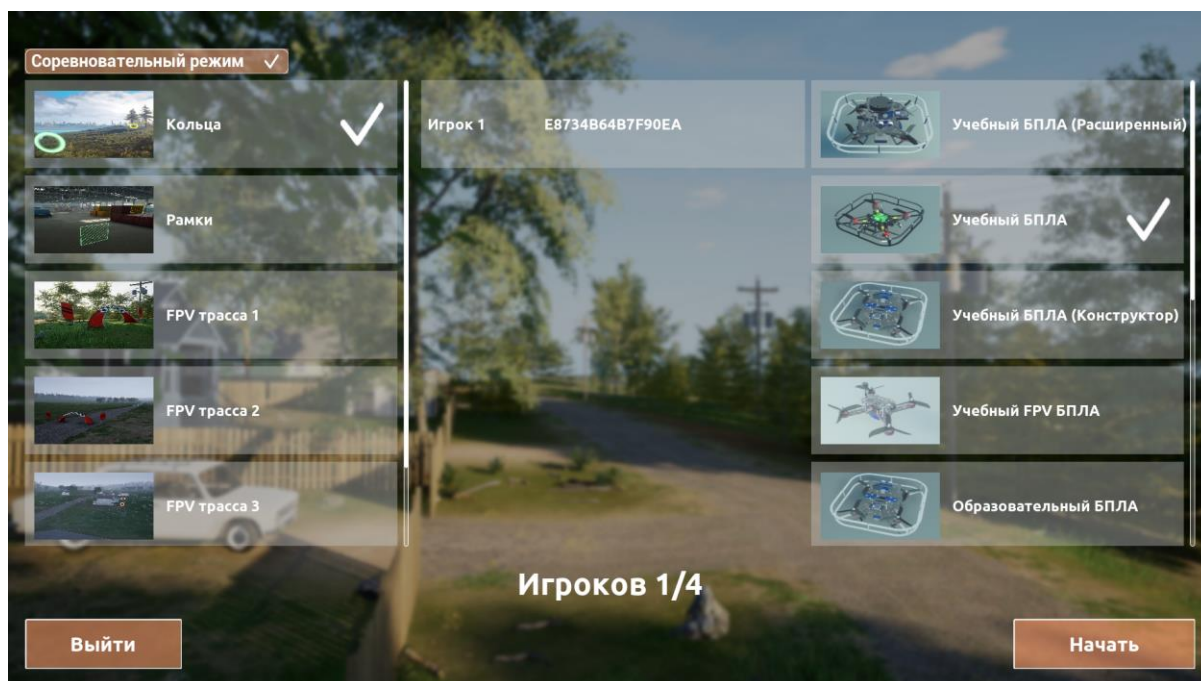


Рисунок 2.4

Для начала нажмите на кнопку «Начать» (см.Рисунок 2.5)

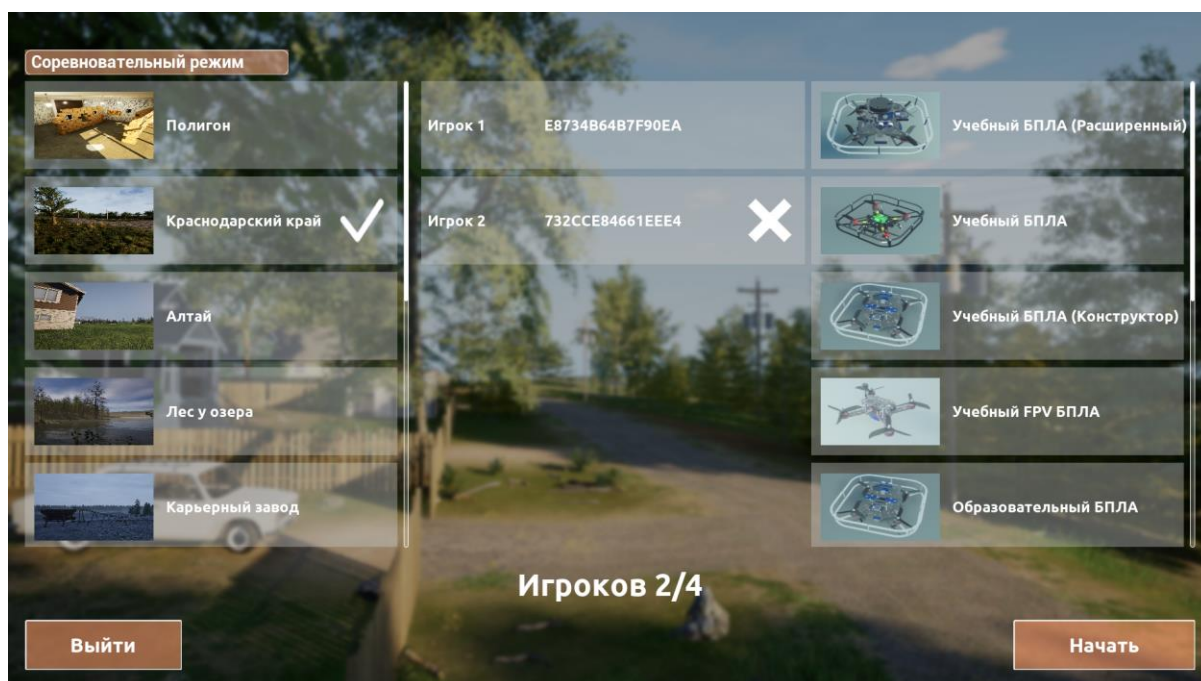


Рисунок 2.5

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»

После запуска на выбранной карте появятся выбранные БПЛА игроков (см. Рисунок 2.6, Рисунок 2.7).



Рисунок 2.6



Рисунок 2.7

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

При запуске карты с открытой местностью у хоста появляется возможность управлять погодой(подробнее в разделе Одиночная игра - Работа в симуляции)

При выходе хоста из сессии у всех участников она тоже завершается.

Для выхода используйте кнопку «Выйти».

Подключение к комнате

Для подключения к уже созданному лобби выберите «Подключиться к комнате» (см. Рисунок 2.8)

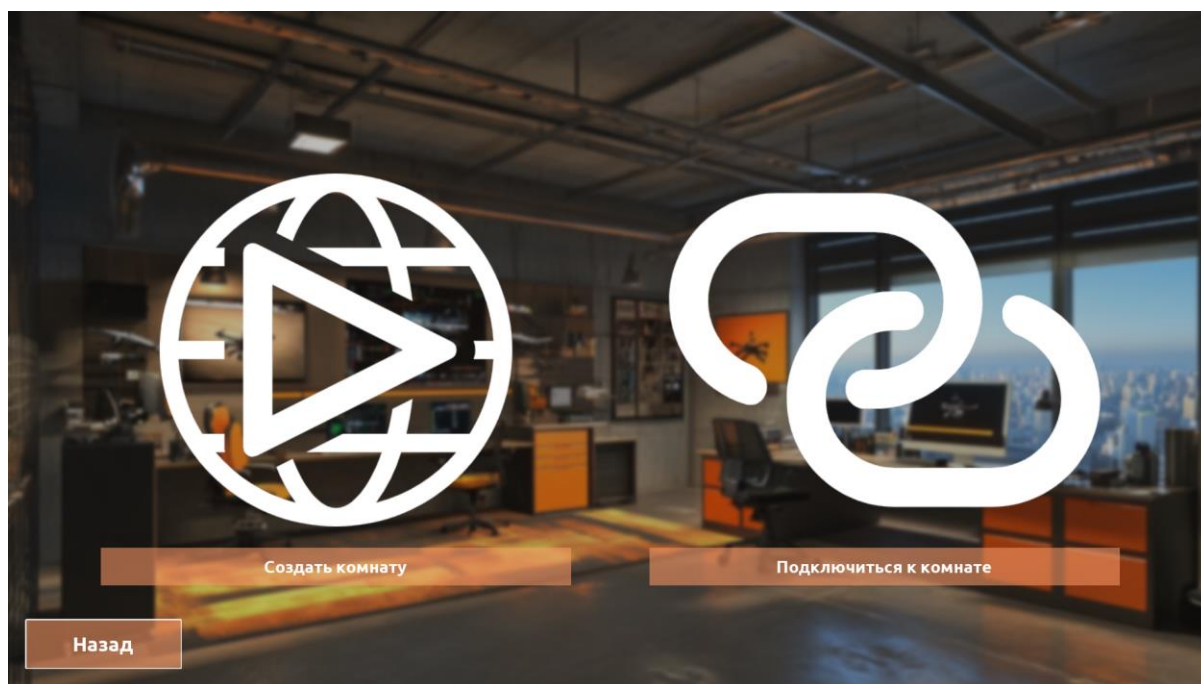


Рисунок 2.8

После чего появятся все доступные лобби в локальной сети. Для обновления списка нажмите на кнопку «Обновить» (см. Рисунок 2.9). Кликните по необходимой сессии и нажмите на кнопку «Присоединиться». Для выхода используйте кнопку «Назад».

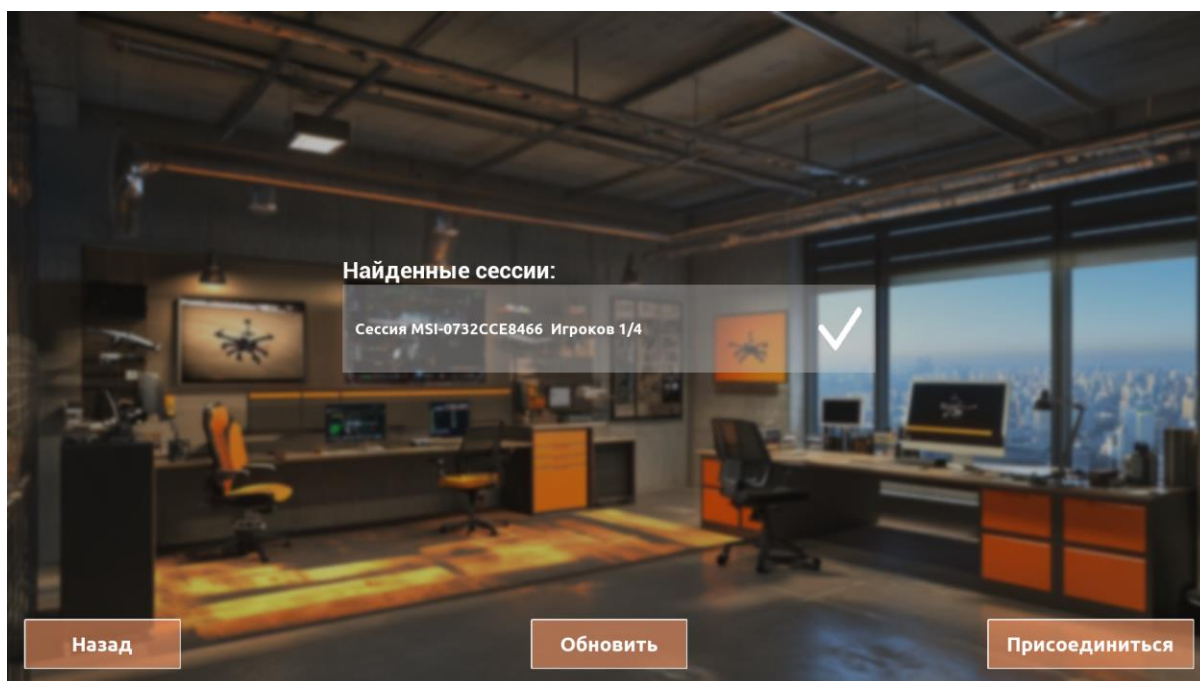


Рисунок 2.9

После выбора необходимой комнаты выберите БПЛА(см. Рисунок 2.10, Рисунок 2.11) и дождитесь, когда хост запустит сессию (Рисунок 2.12, Рисунок 2.13).

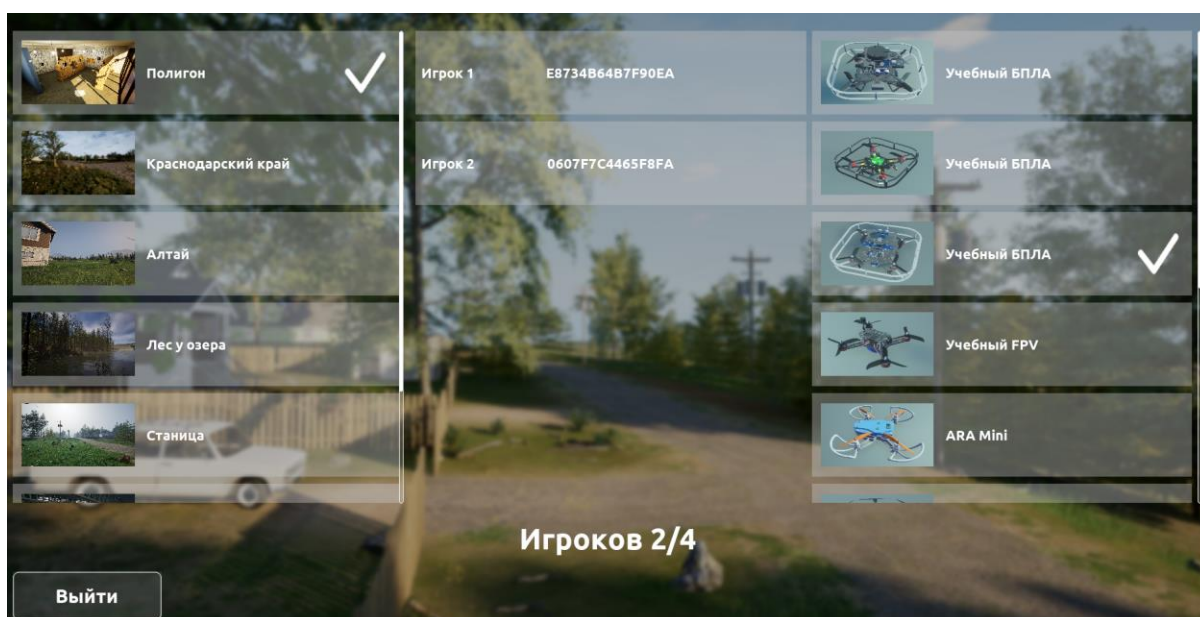


Рисунок 2.10

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»



Рисунок 2.11



Рисунок 2.12

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»

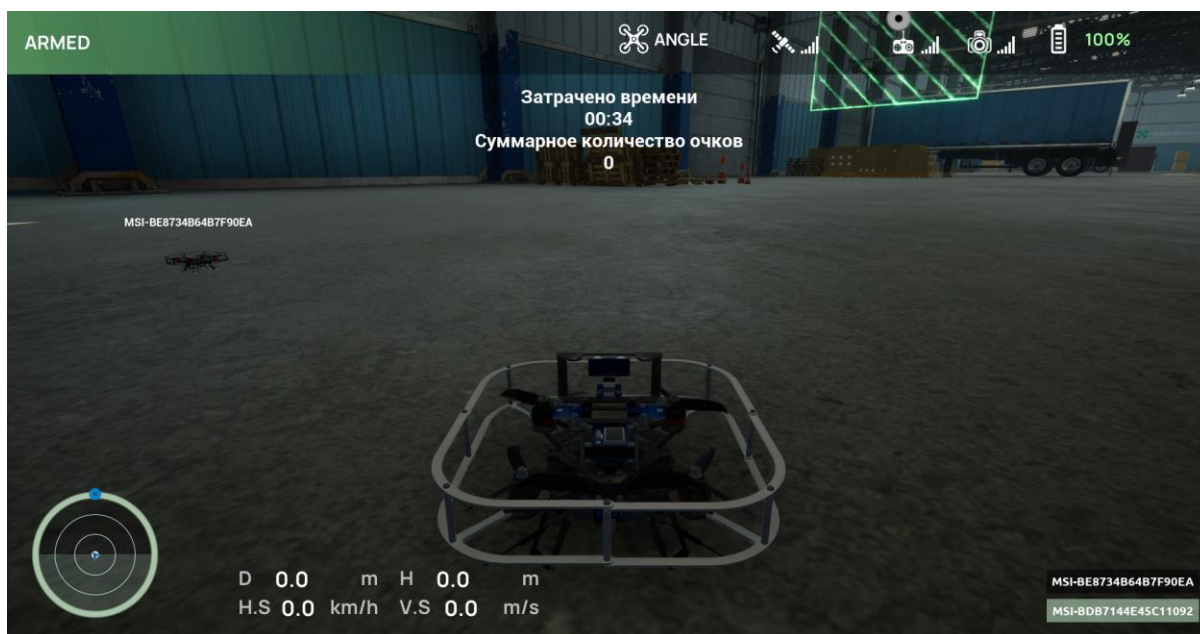


Рисунок 2.13

Игра по глобальному интернету

Для игры по глобальному интернету используется Namachi, он позволяет создать собственную защищённую сеть из компьютеров, соединённых через интернет. Подробнее о нем в документе «Инструкция Namachi», соответствующем вашей операционной системе.

Одиночная игра

Если Вы выбрали Одиночная игра, то следующим шагом выберите режим работы. Вам предоставляются два режима: «Свободный полет» и «Обучение».

«Свободный полет» предусматривает возможность свободного полета и планирования без ограничений в пределах симулируемой области. В этом режиме пользователь имеет возможность управлять любым доступным БПЛА, выбрав свой курс и выполняя маневры по своему усмотрению.

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

В «Обучение» предполагается возможность изучения основ и принципов управления БПЛА, выполнения различных заданий. В этом режиме пользователь может освоить технику управления и навигации дроном, освоить умения планирования полетов, выполнения различных маневров, и приобрести необходимые навыки для безопасного и эффективного управления дроном.

Для начала работы в режиме «Свободный полет» кликните по области режима «Свободный полет» (см. Рисунок 2.14). Для начала работы в режиме «Обучение» кликните по области режима «Обучение».

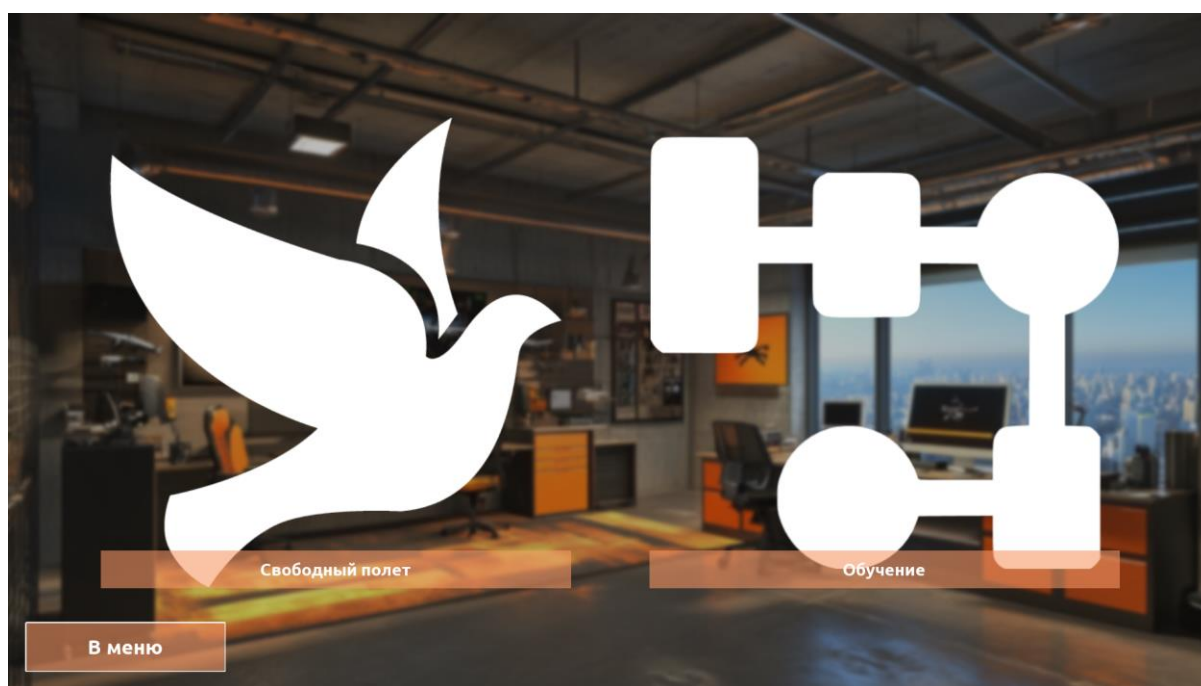


Рисунок 2.14

Для возвращения в Главное меню нажмите на кнопку «В меню».

Свободный полет

После выбора данного режима открывается раздел «Выбор дрона».

Выбор дрона

В данной вкладке доступны дроны:

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

- Учебный БПЛА (Расширенный) - это квадрокоптер, специально разработанный для образовательных целей. Он оснащен различными датчиками (например, лидар, камеры), что позволяет учащимся изучать основы автопилотирования, демонстрировать принципов и концепций, связанных с робототехникой, искусственным интеллектом и компьютерным зрением (см. Рисунок 2.15).

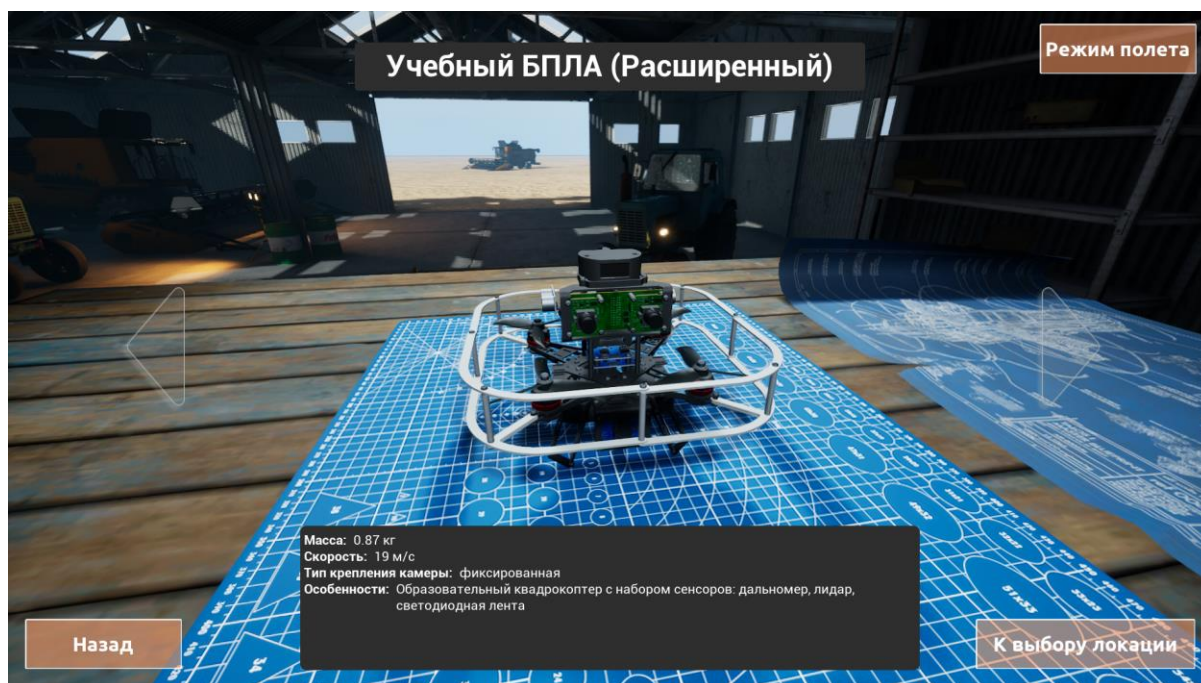


Рисунок 2.15

- Учебный БПЛА - это квадрокоптер, специально разработанный для образовательных целей. В сравнении с Учебным БПЛА (Расширенный), на нем меньше датчиков, а значит и нагрузка меньше, что делает его маневреннее (см. Рисунок 2.16).

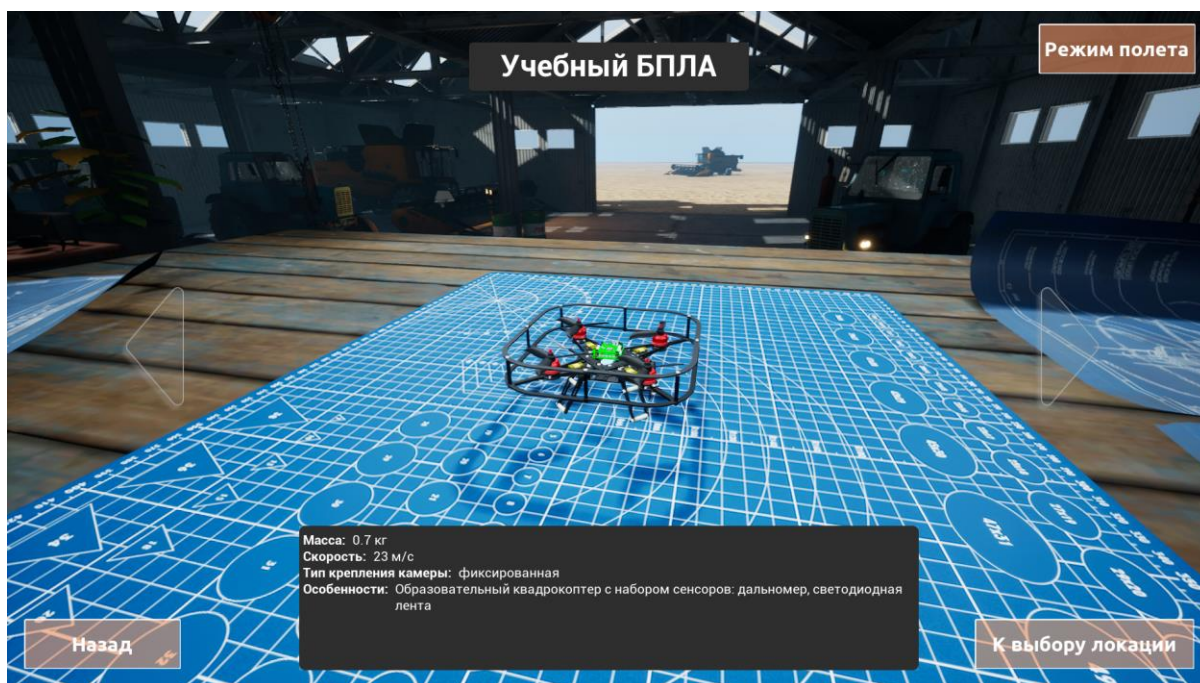


Рисунок 2.16

- Учебный БПЛА(Конструктор) - это квадрокоптер, специально разработанный для образовательных целей. В сравнении с Учебным БПЛА (Расширенный) имеет другой набор датчиков (см. Рисунок 2.17).

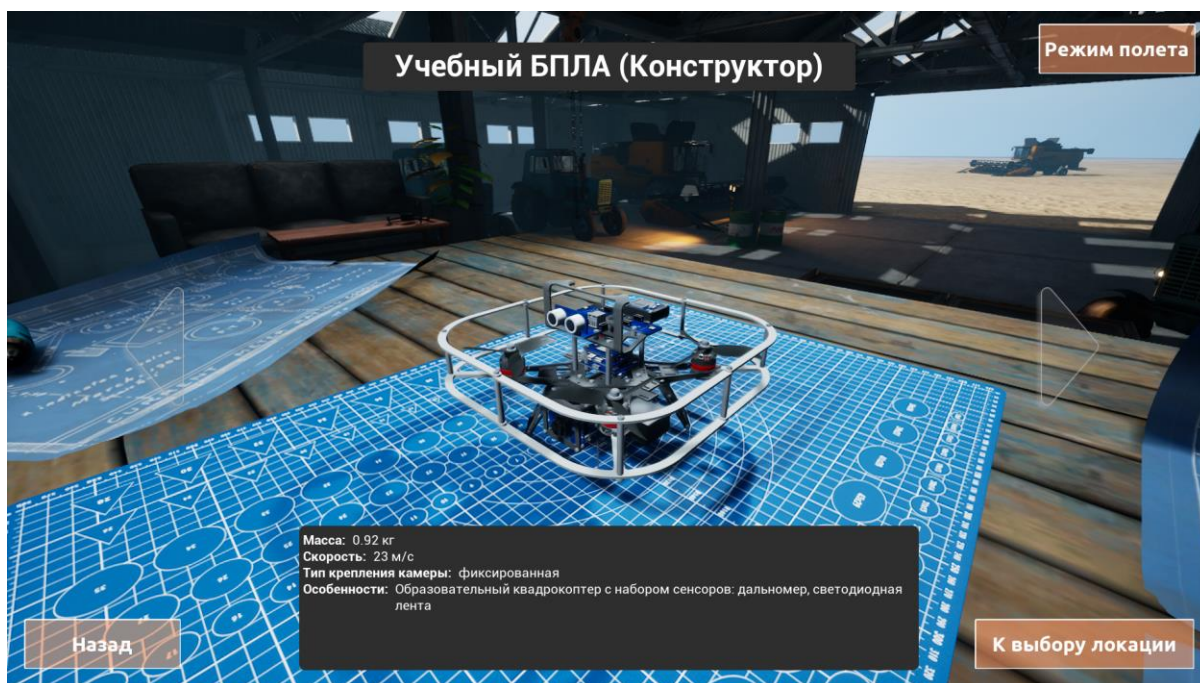


Рисунок 2.17

- Учебный FPV БПЛА - это квадрокоптер, специально разработанный для образовательных целей. Он оснащен различными датчиками, камерами и другими инструментами, что позволяет учащимся изучать основы пилотирования и технологии полета от первого лица (FPV) (см. Рисунок 2.18).



Рисунок 2.18

- Образовательный БПЛА - это квадрокоптер, разработанный для получения базовых навыков пилотирования (см. Рисунок 2.19).

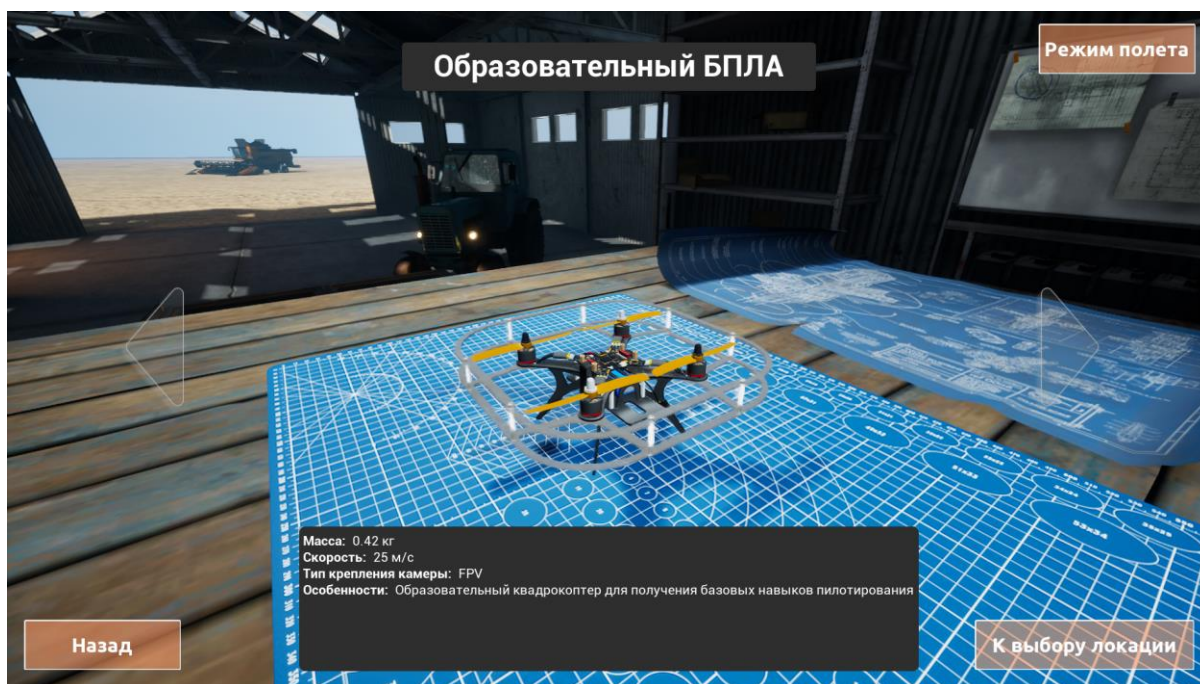


Рисунок 2.19

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

- ARA Mini - это сверхкомпактный и легкий дрон, предназначенный для образовательных целей. ARA Mini значительно меньше и легче обычных дронов, что делает его более безопасными и удобными в использовании в ограниченных пространствах (см. Рисунок 2.20).

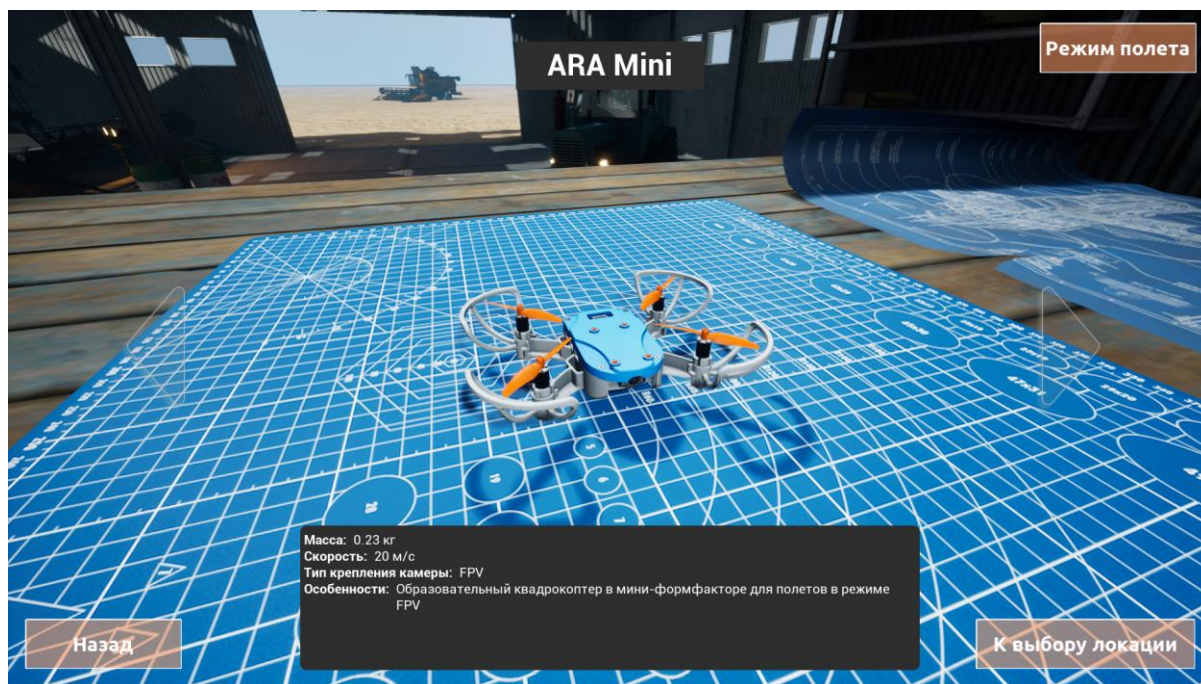


Рисунок 2.20

- Агрокоптер - это беспилотный летательный аппарат, специально разработанный для применения в сельском хозяйстве. Он предназначен для автоматизации и оптимизации различных процессов в сельском хозяйстве, таких как земледелие, пестициды, анализ урожаев и т. д. (см. Рисунок 2.21).

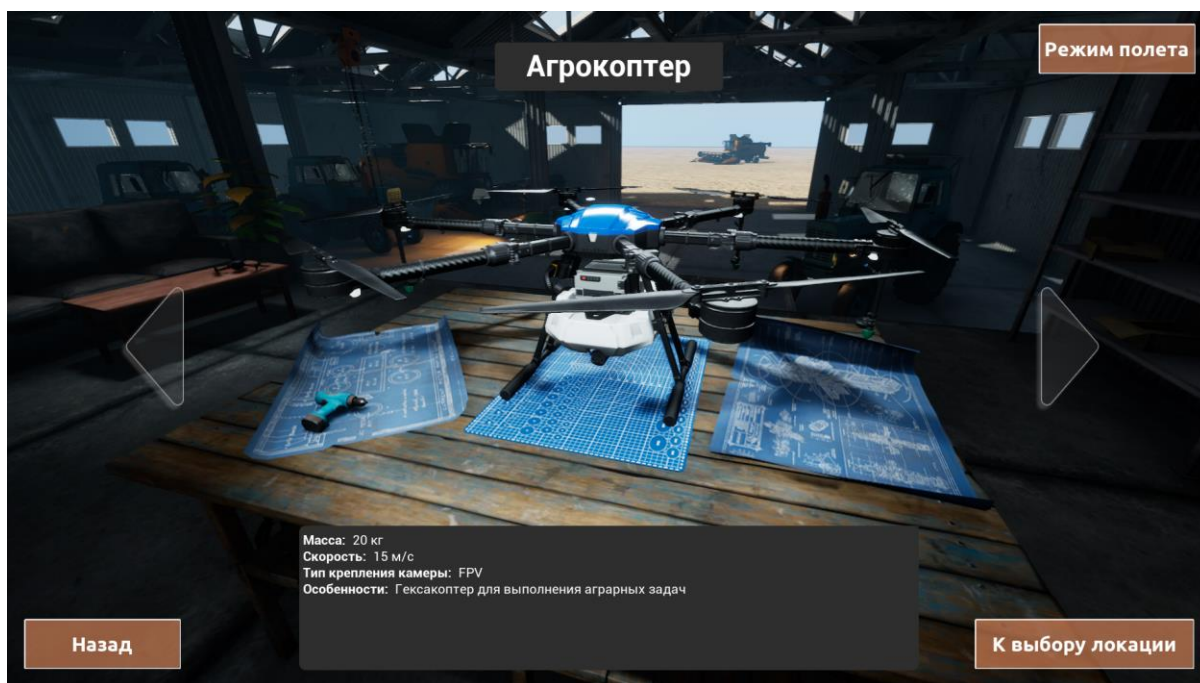


Рисунок 2.21

- DJI Agras T40 - это автономный агрономический дрон, разработанный специально для использования в сельском хозяйстве. Он помогает фермерам оптимизировать и улучшить сельскохозяйственное производство, позволяя быстро выявлять проблемные участки, оценивать здоровье растений, анализировать влажность почвы и проводить другие полезные операции (см. Рисунок 2.22).



Рисунок 2.22

- XAG P1000 - это беспилотный летательный аппарат (БПЛА) для сельского хозяйства. Может использоваться для различных сельскохозяйственных задач, таких как распыление, удобрение, посев, мониторинг состояния сельскохозяйственных культур и т. д. (см. Рисунок 2.23).



Рисунок 2.23

- VTOL - Это тип самолета, который может взлетать, зависать и приземляться вертикально, без необходимости взлетно-посадочной полосы (см. Рисунок 2.24).

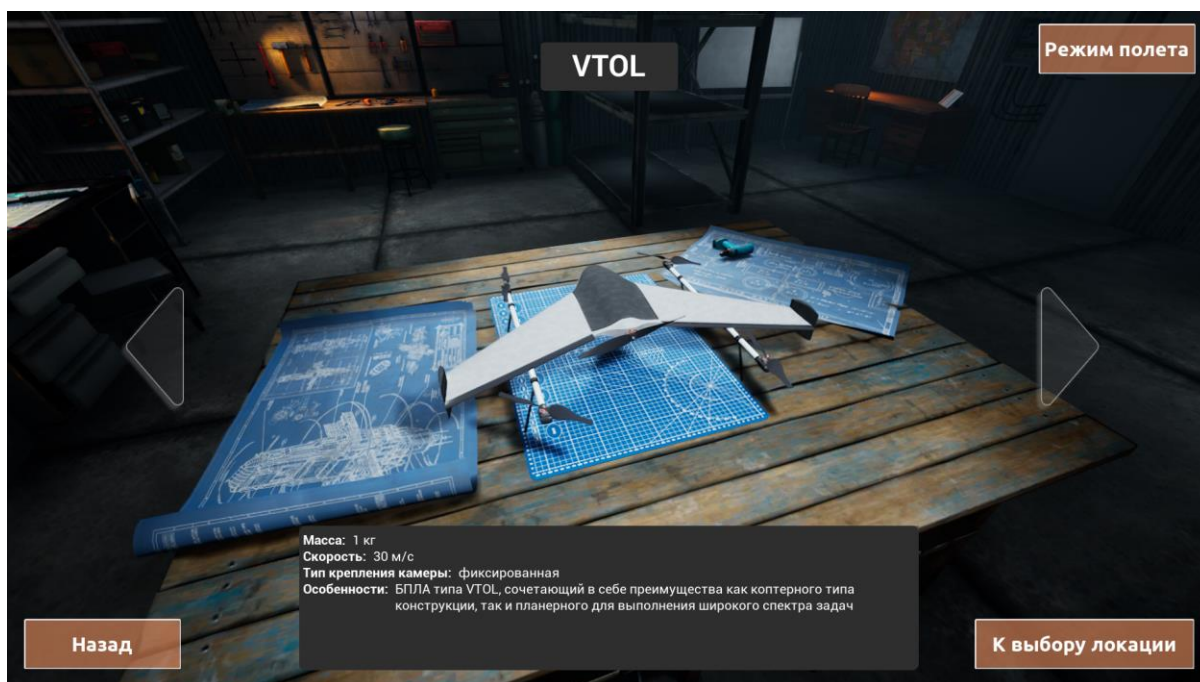


Рисунок 2.24

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

- Планер - это БПЛА, выполненный в виде монокрыла, оснащенного одним приводным винтом и двумя сервомоторами для управления элеронами. БПЛА оснащен камерой для выполнения задач аэрофотосъемки (см. Рисунок 2.25).

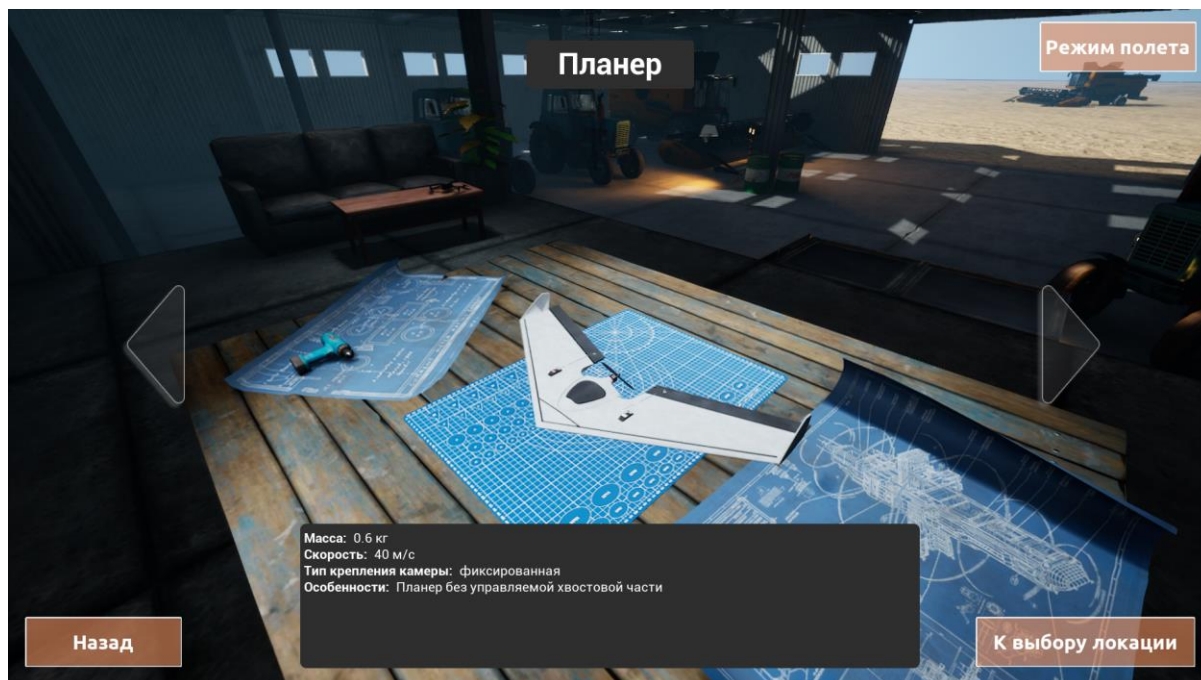


Рисунок 2.25

Для просмотра предложенных дронов используйте стрелки. Когда необходимый аппарат будет выбран, нажмите на кнопку «К выбору локации» (см. Рисунок 2.26). В верхнем правом углу располагается кнопка «Режим полета», нажав на неё можно ознакомиться с доступными полетными режимами, а также методами их активации.

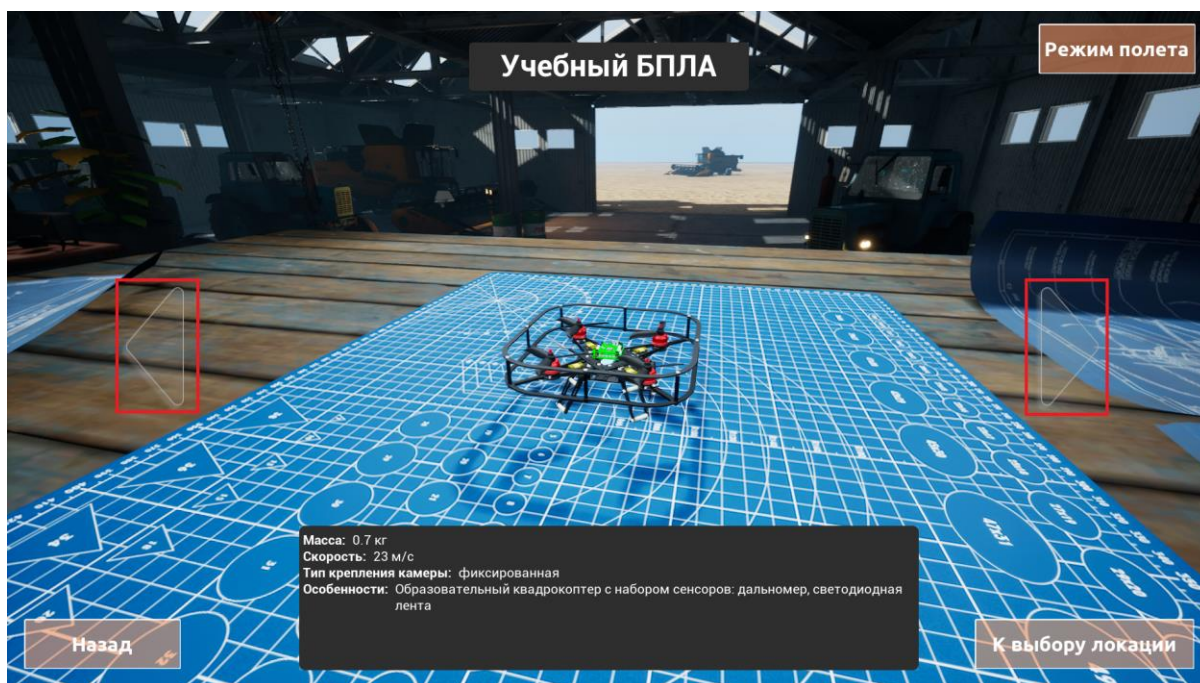


Рисунок 2.26

Для возвращения в Выбор режима нажмите на кнопку «Назад».

Выбор локации

В качестве локации доступны карты:

- Полигон - закрытая карта с препятствиями и с Aruco маркерами. У данной локации нет геопривязки. Площадь карты 49 м² (см. Рисунок 2.27).

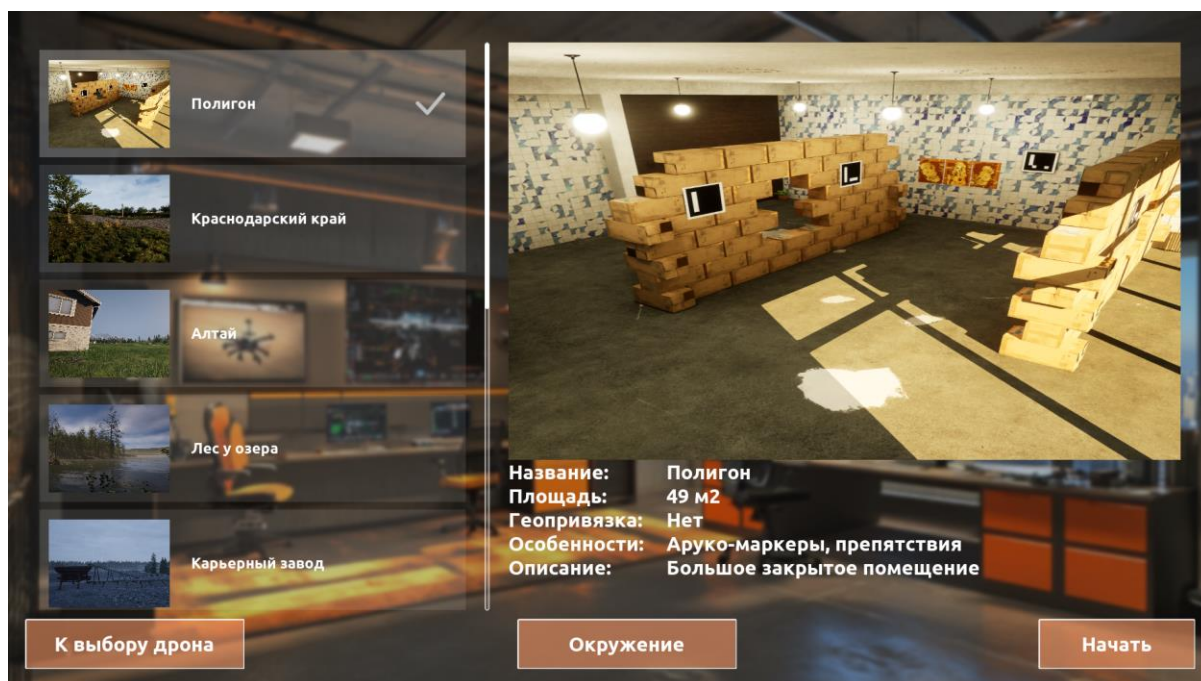


Рисунок 2.27

- Краснодарский край - на карте расположены равнины с полями и холмистые земли с реками и озерами. У данной локации есть реальная геопривязка. Площадь карты 1 км² (см. Рисунок 2.28).

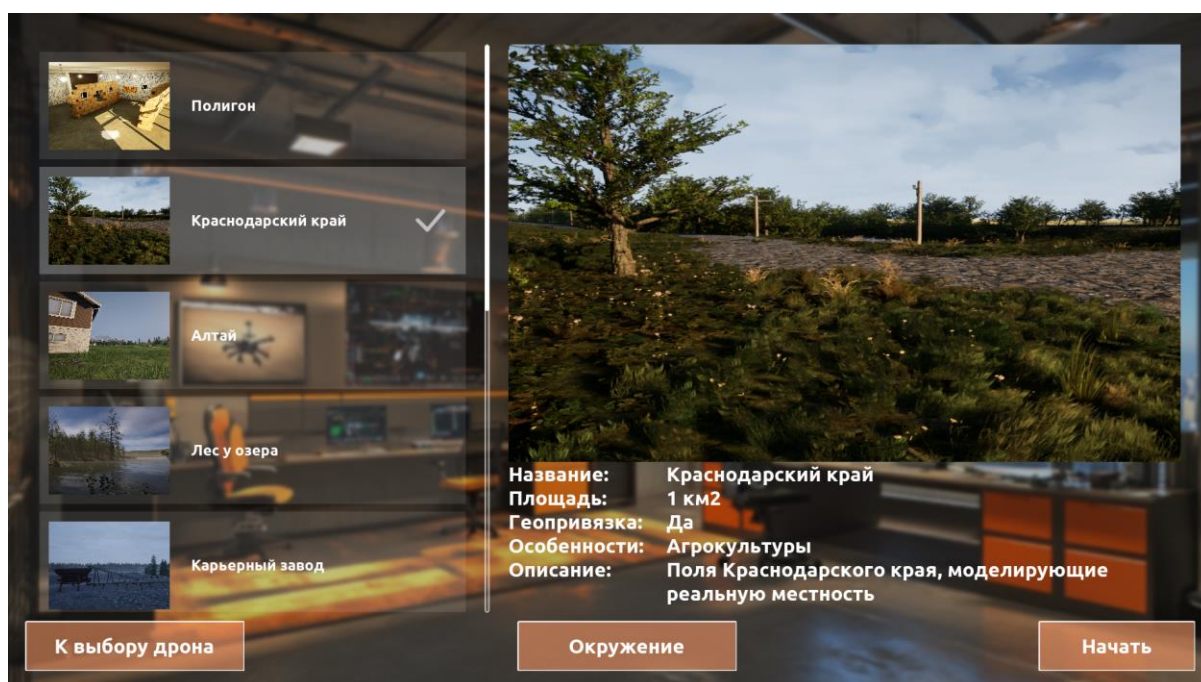


Рисунок 2.28

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

- Алтай - это просторы степей и лесостепей, соседствующие с разнообразием горных лесов с перепадом высот 300м. У данной локации есть реальная геопривязка. Площадь карты 10 км² (см. Рисунок 2.29).

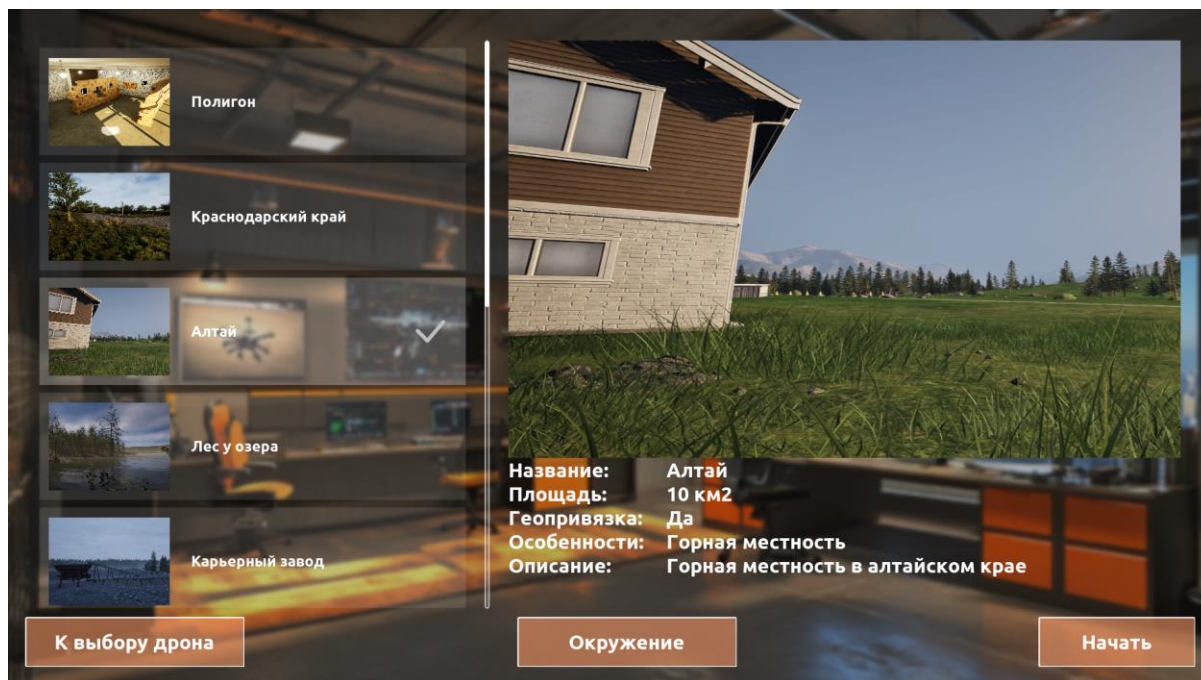


Рисунок 2.29

- Лес у озера - на карте представлен участок природы, расположенный возле озера и покрытый густым лесом с перепадом высот до 30м. У данной локации нет геопривязки. Площадь карты 3 км² (см. Рисунок 2.30).

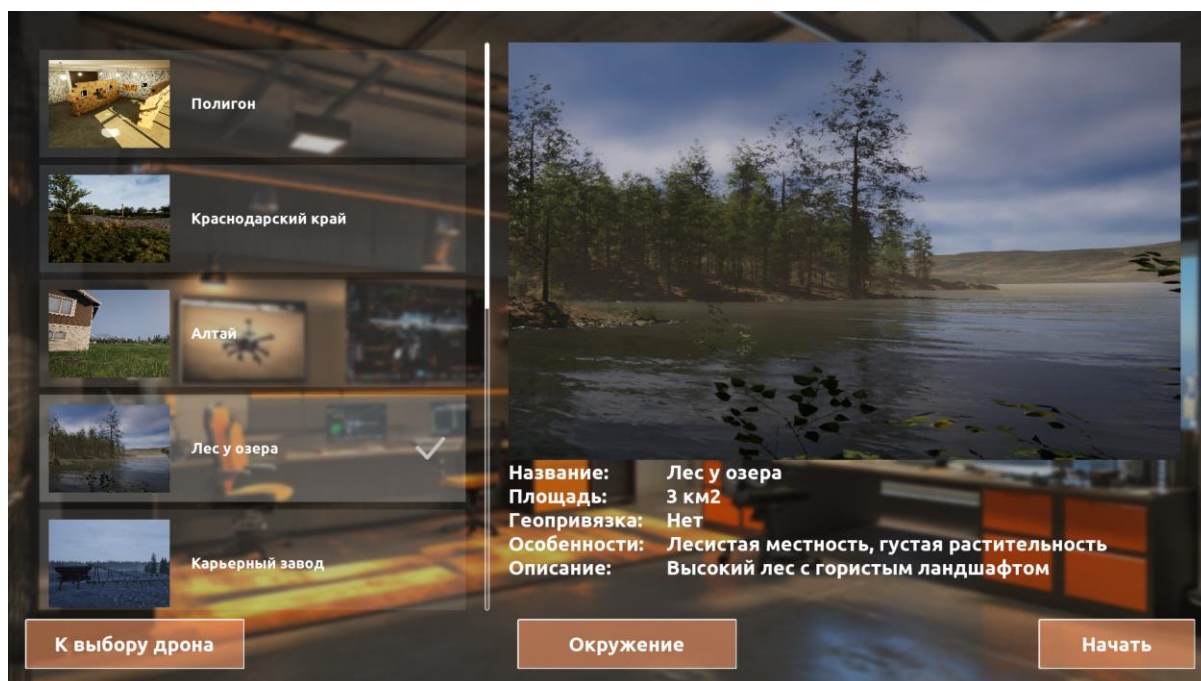


Рисунок 2.30

- Карьерный завод - пространство заводской зоны с промышленным карьером, окруженным лесным массивом. У данной карты нет геопривязки. Площадь карты 1.2 км² (см. Рисунок 2.31).

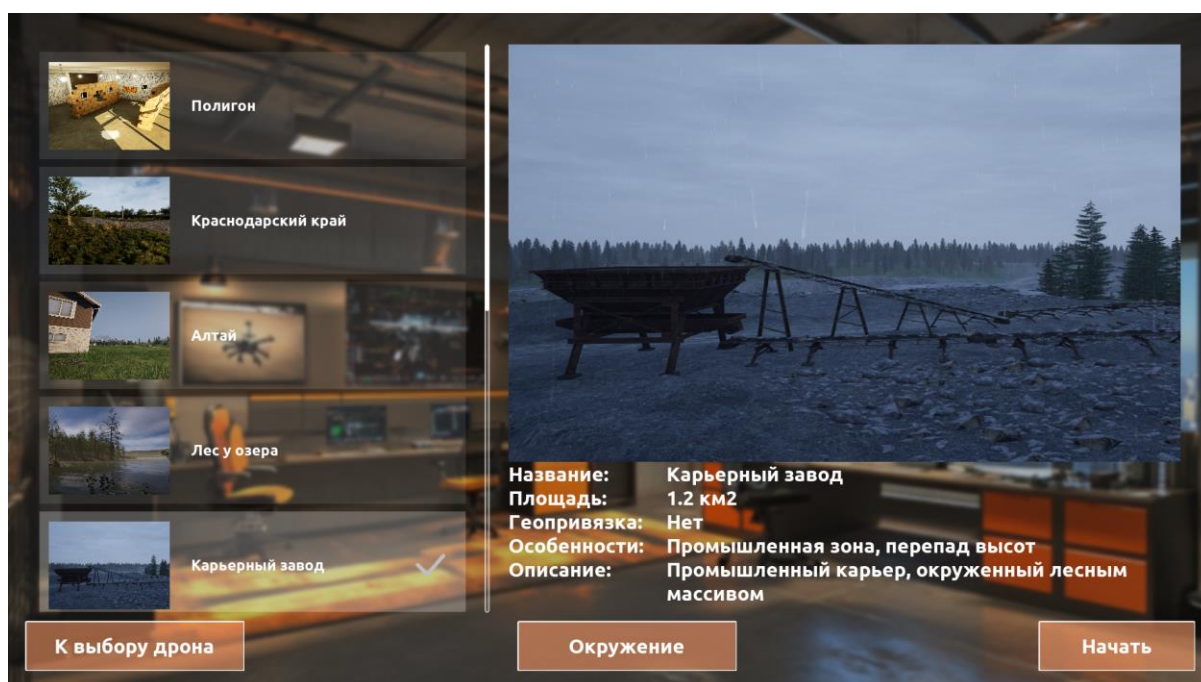


Рисунок 2.31

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

- Станица - сельская местность, расположенная на берегу реки и окруженная полями, лесами и небольшой деревней. У данной карты есть геопривязка. Площадь карты 250000 м² (см. Рисунок 2.32).

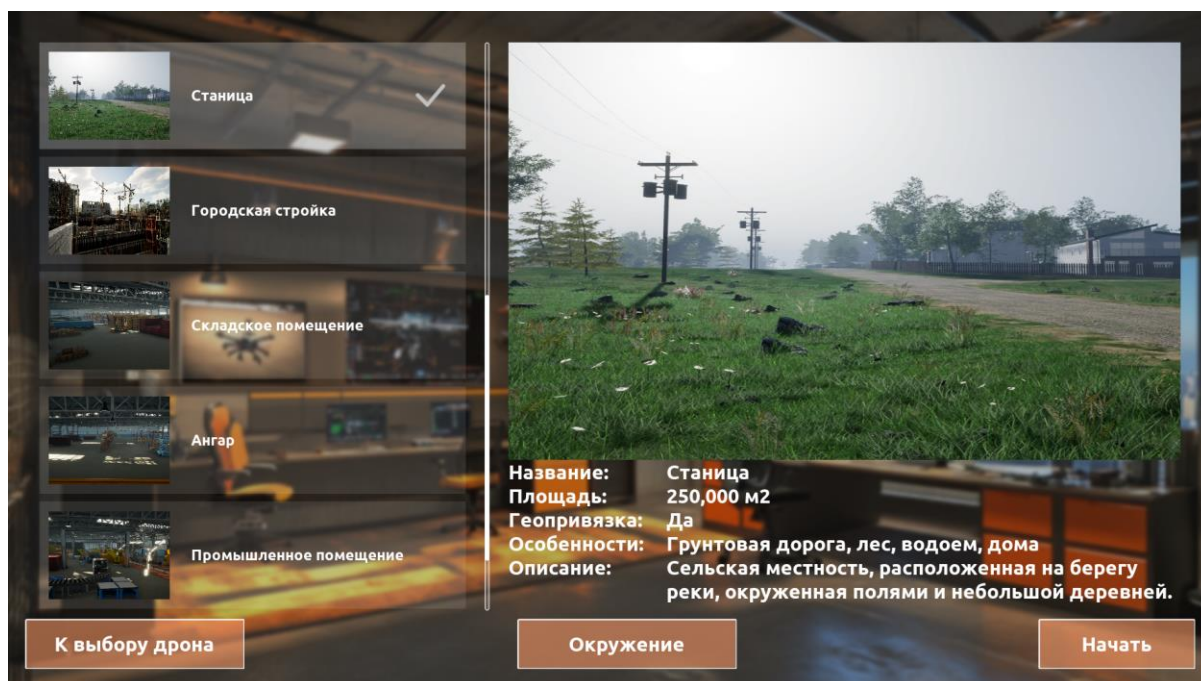


Рисунок 2.32

- Городская стройка - карта представляет собой смешанный ландшафт, включающий активную городскую стройку, окруженную жилыми кварталами и участками леса. Площадь карты 10000 м² (см. Рисунок 2.33).

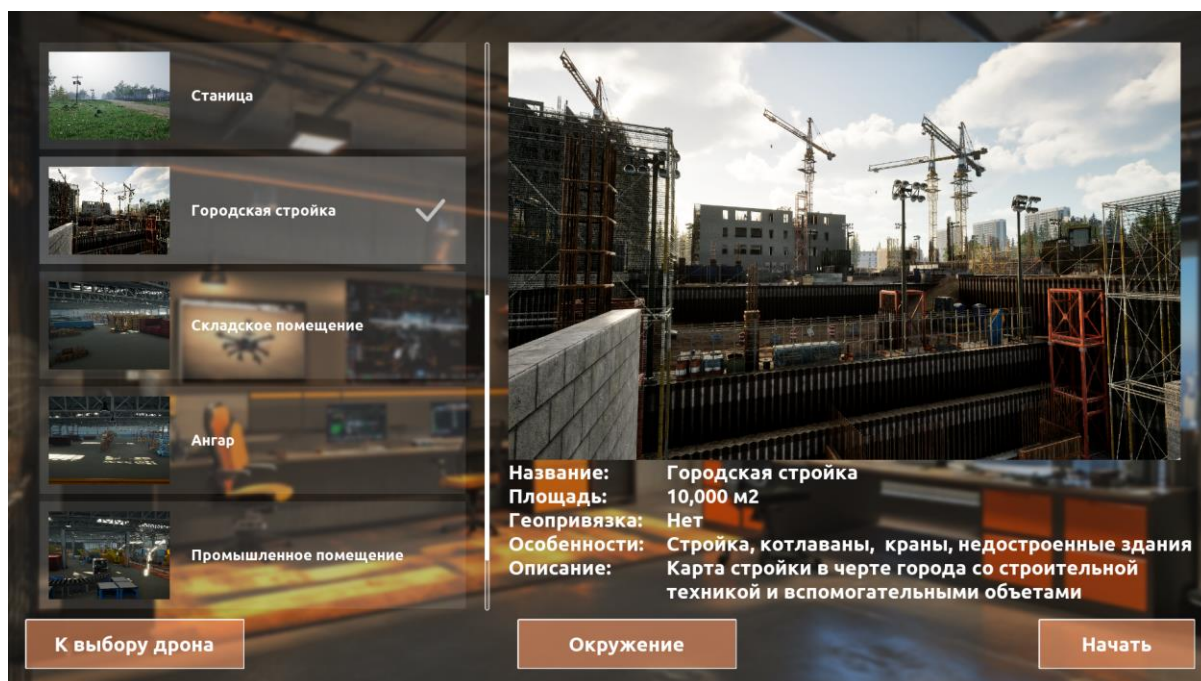


Рисунок 2.33

- Складское помещение - на карте представлено закрытое помещение со стеллажами и грузовыми контейнерами. У данной локации нет геопривязки. Площадь карты 200 м² (см. Рисунок 2.34).

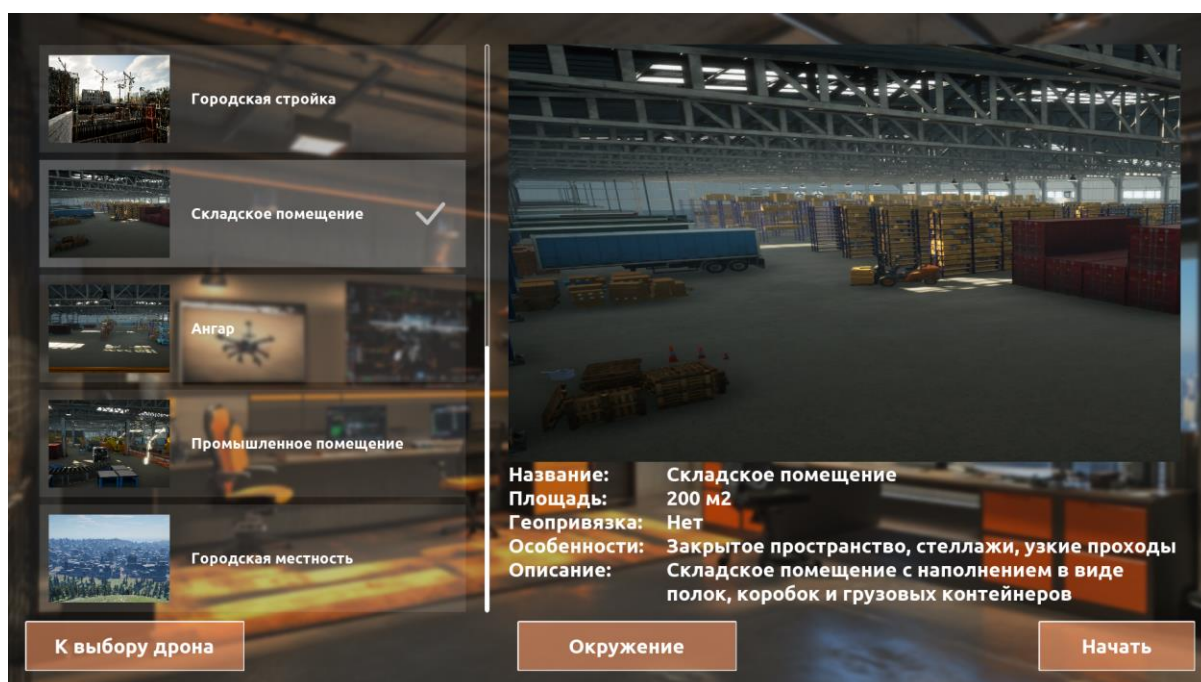


Рисунок 2.34

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

- Ангар - карта Складского помещения, но с другим расположением элементов. У данной локации нет геопривязки. Площадь карты 200 м² (см. Рисунок 2.35).

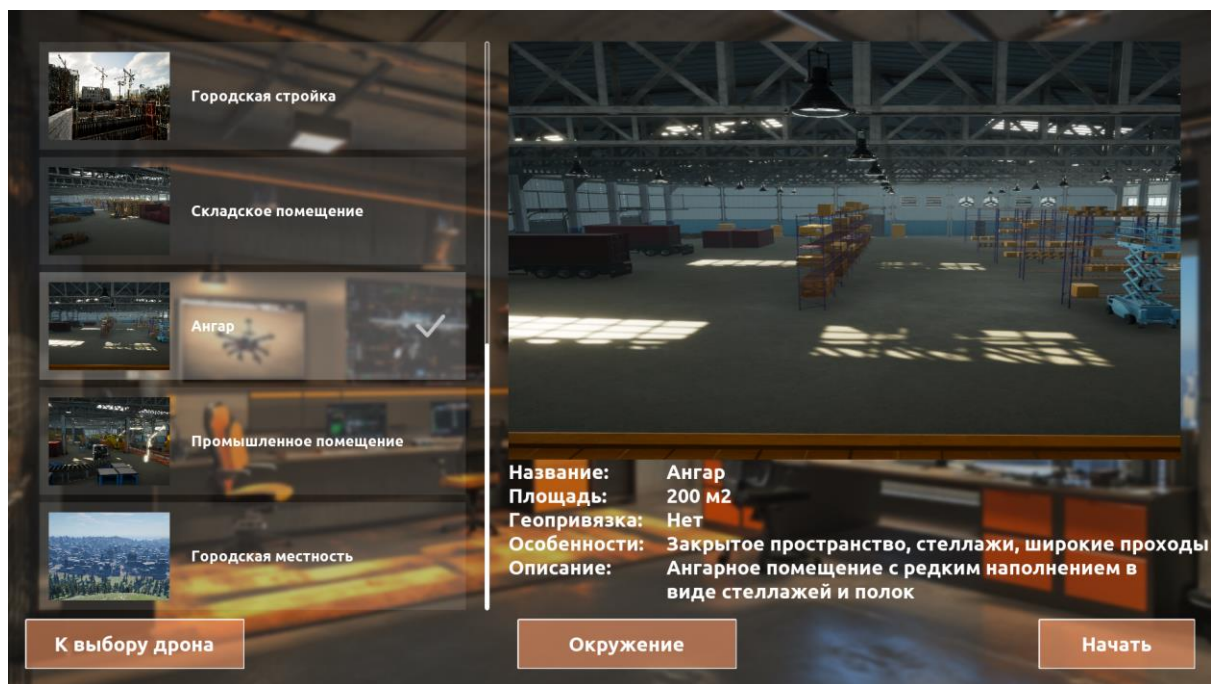


Рисунок 2.35

- Промышленное помещение - это закрытое промышленное помещение с конвейерной линией. У данной локации нет геопривязки. Площадь карты 200 м² (см. Рисунок 2.36).

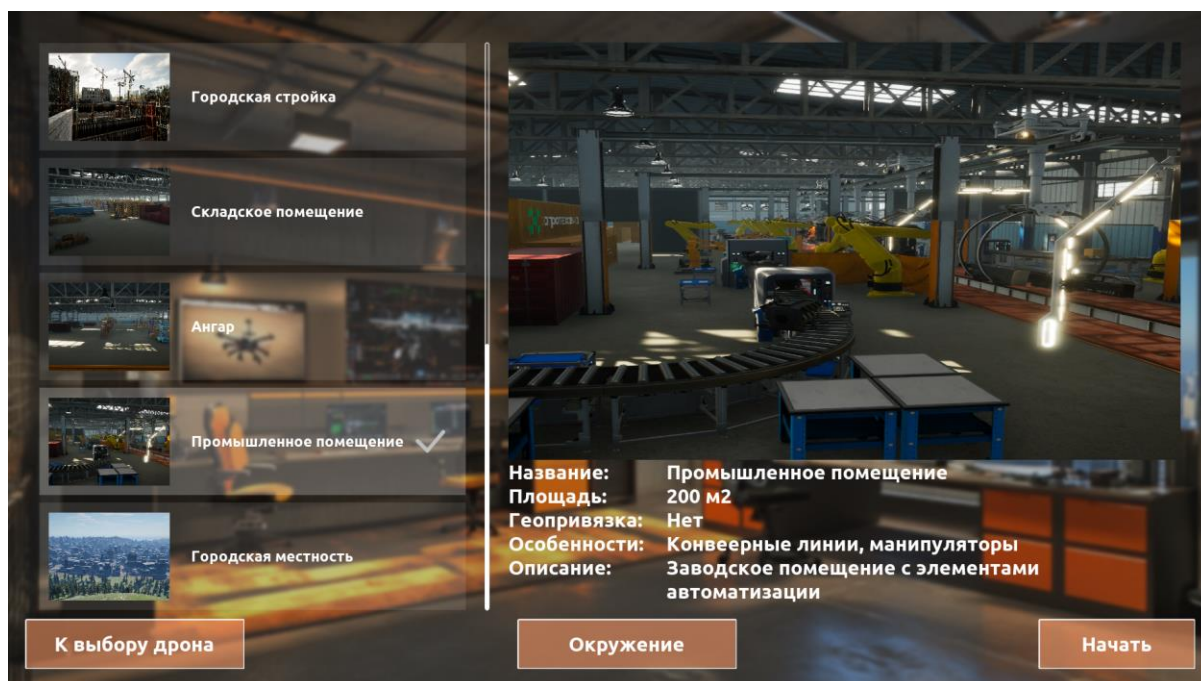


Рисунок 2.36

- Городская местность - урбанистическая местность, окруженная лесом. У данной локации нет геопривязки. Площадь карты 3 км² (см. Рисунок 2.37).

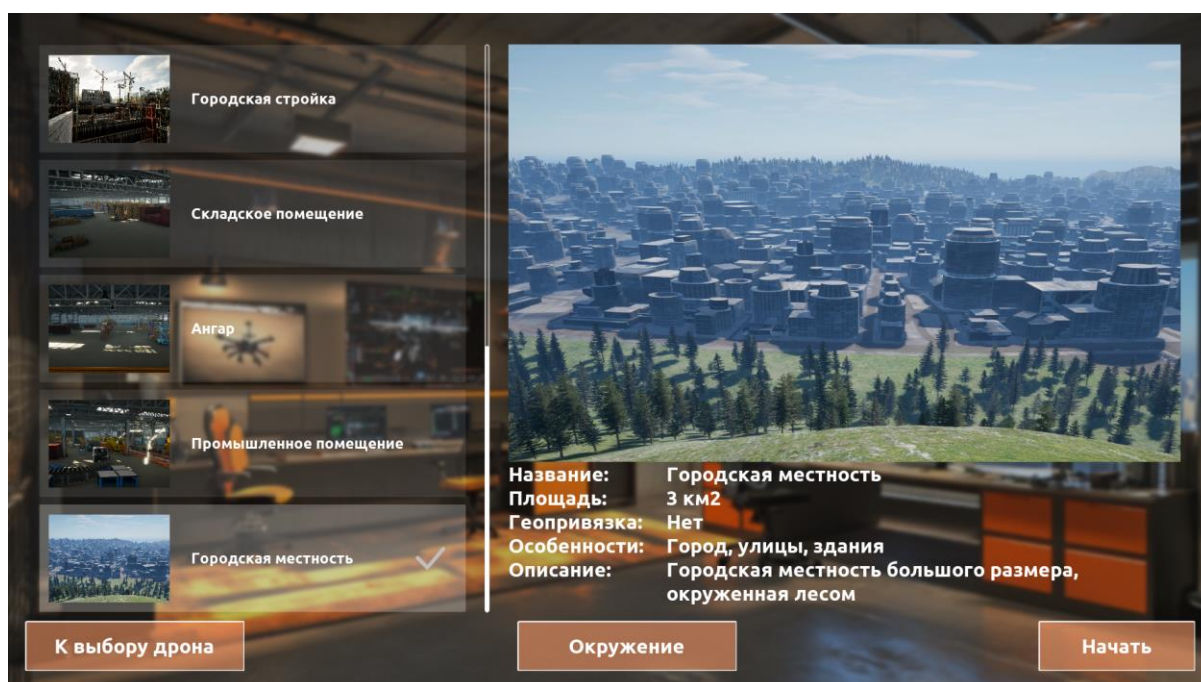


Рисунок 2.37

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Для переключения между картами кликайте по областям карт. Внизу в центре располагается кнопка «Окружение», нажав на неё можно ознакомиться с доступными погодными условиями, а также методами их активации.

После выбора необходимой карты нажмите на кнопку «Начать» для перехода в симуляционную среду (см. Рисунок 2.38).

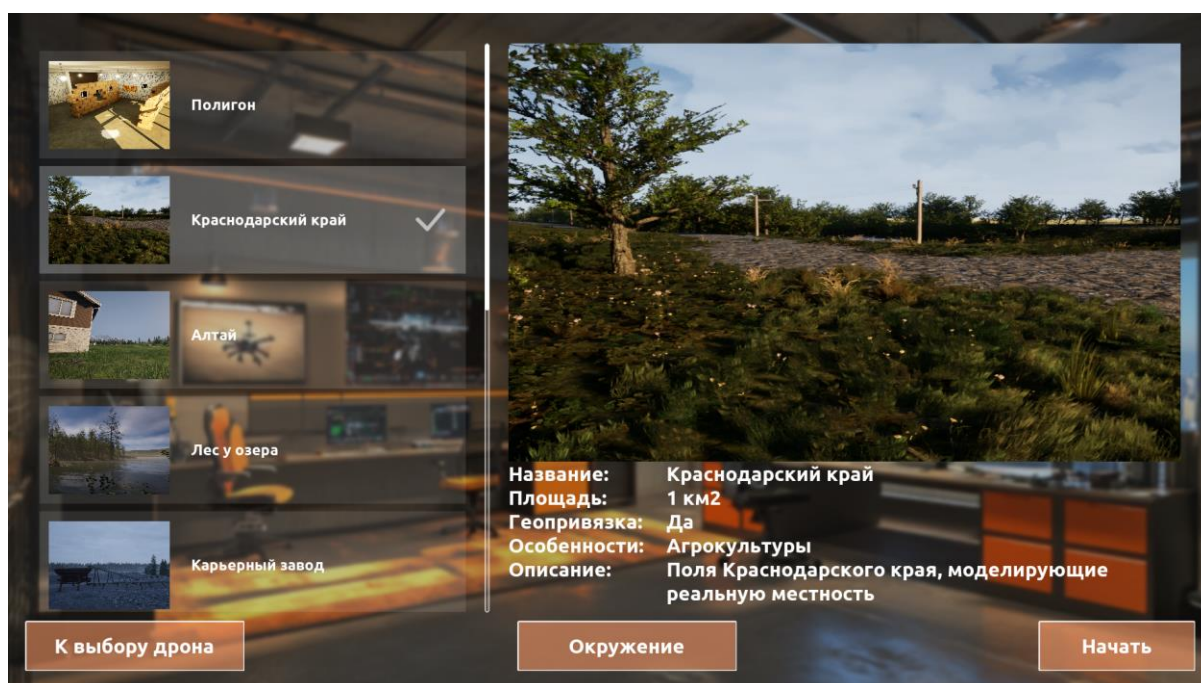


Рисунок 2.38

Симуляционная среда

После выбора дрона и карты пользователь попадает в симуляционную среду (см. Рисунок 2.39)



Рисунок 2.39

На рисунке 2.39 располагается набор элементов, имитирующих ПО БПЛА с общими элементами FPV OSD:

1. Источник управления (RC - пульт управления, MSP - программный код);
2. Высота относительно точки старта в метрах;
3. Вертикальная скорость в м/с;
4. Качество сигнала;
5. Горизонтальная скорость в км/ч;
6. Расстояние от точки старта в километрах;
7. Угол поворота относительно осей рысканья, крена и тангажа;
8. Текущий режим полета;
9. Время на карте;
10. Время полета.

При выборе БПЛА сельскохозяйственного или самолетного типа используется интерфейс популярных аграрных БПЛА.

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»



Рисунок 2.40

На Рисунке 2.40 располагается набор элементов, имитирующих ПО аграрных БПЛА:

1. Информационные данные о состоянии дрона с цветовым индикатором, который загорается красным при наличии ошибок в системе и горит зеленым при штатном режиме работы системы;
2. Индикатор показывает текущий режим работы БПЛА;
3. Индикатор уровня сигнала спутников;
4. Индикатор уровня связи пульта управления;
5. Индикатор уровня сигнала передачи изображения с БПЛА;
6. Уровень заряда БПЛА;
7. Информационное табло, показывающее горизонтальные и вертикальные скорости и положения беспилотника в пространстве;
8. Миникарта на которой можно наблюдать углы наклона БПЛА, а также его удаленность от точки старта, одновременно является компасом.

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Работа в симуляции

После попадания в симуляционную среду убедитесь, что пульт подключен. Опустите на пульте Throttle вниз, деактивируйте все кнопки, переключатели. Переведите дрон в состояние ARMED, активировав переключатель на пульте, закрепленный за каналом ARM или нажав на соответствующую клавишу (см. Рисунок 2.41).

Теперь, перемещая стики, можете управлять дроном. Обратите внимание, что при первом старте БПЛА могут осциллировать, в этом случае перезапустите симуляцию.



Рисунок 2.41

Для смены режима полета активируйте кнопку, закрепленную за FlyMode, или нажмите на соответствующую клавишу (см. Рисунок 2.42).



Рисунок 2.42

Для активации режима POSHOLD переведите переключатель NavMode в центральное положение или нажмите на соответствующую клавишу (см. Рисунок 2.43).



Рисунок 2.43

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Для активации режима RTH(только на агродронах), переведите переключатель RTH в максимальное положение или нажмите на соответствующую клавишу . При активации данного режима управление дрон автоматически полетит в стартовую точку и приземлится (см. Рисунок 2.44). Также возможна коррекция курса и точки посадки.

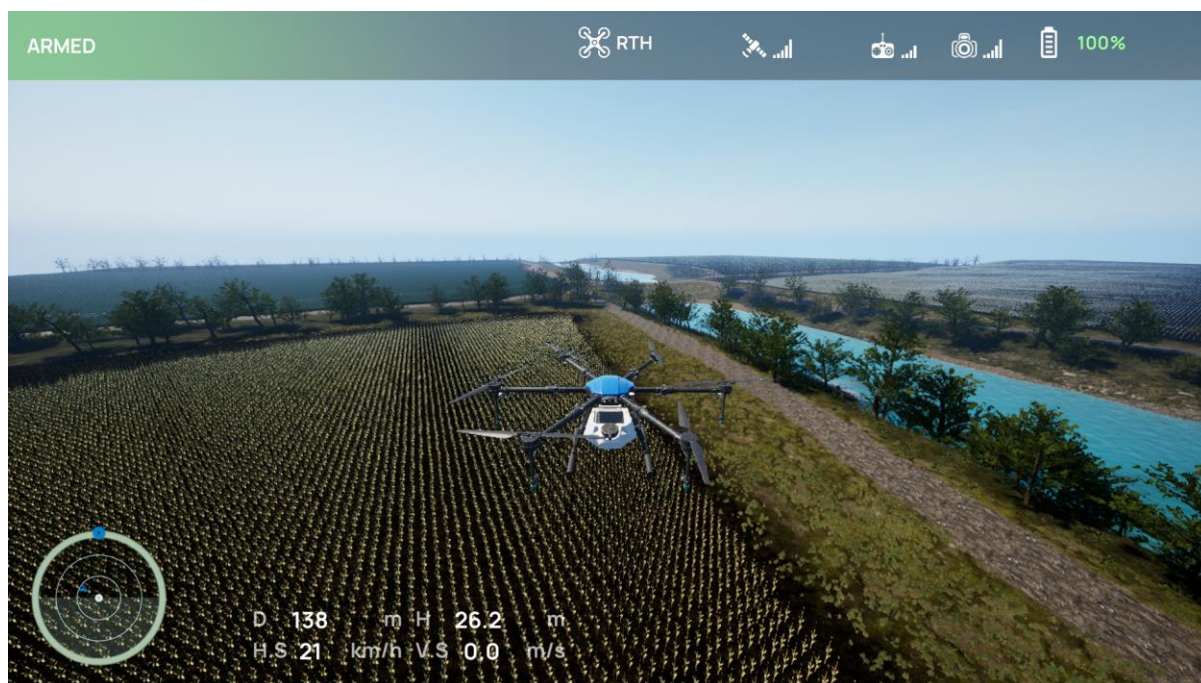


Рисунок 2.44

Для запуска VTOL переведите дрон в состояние ARMED, активировав переключатель, закрепленный за каналом ARM или нажмите на соответствующую клавишу (см. Рисунок 2.45).



Рисунок 2.45

Для гибридных летательных аппаратов переключатель RTN отвечает за режим работы(летать как квадрокоптер или летать как самолет), поэтому переведите переключатель RTN в максимальное положение или нажмите на соответствующую клавишу - у VTOL закрутились винты квадрокоптера (см. Рисунок 2.46).



Рисунок 2.46

С помощью Throttle поднимите VTOL на желаемую высоту (см. Рисунок 2.47).



Рисунок 2.47

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»

Изначально гибридный летательный аппарат работает в режиме ANGLE, для активации ACRO переведите переключатель FlyMode в максимальное крайнее положение или нажмите на соответствующую клавишу (см. Рисунок 2.48).



Рисунок 2.48

Для переключения в самолетный тип работы переведите переключатель RTH в первоначальное положение или нажмите на соответствующую клавишу (см. Рисунок 2.49).

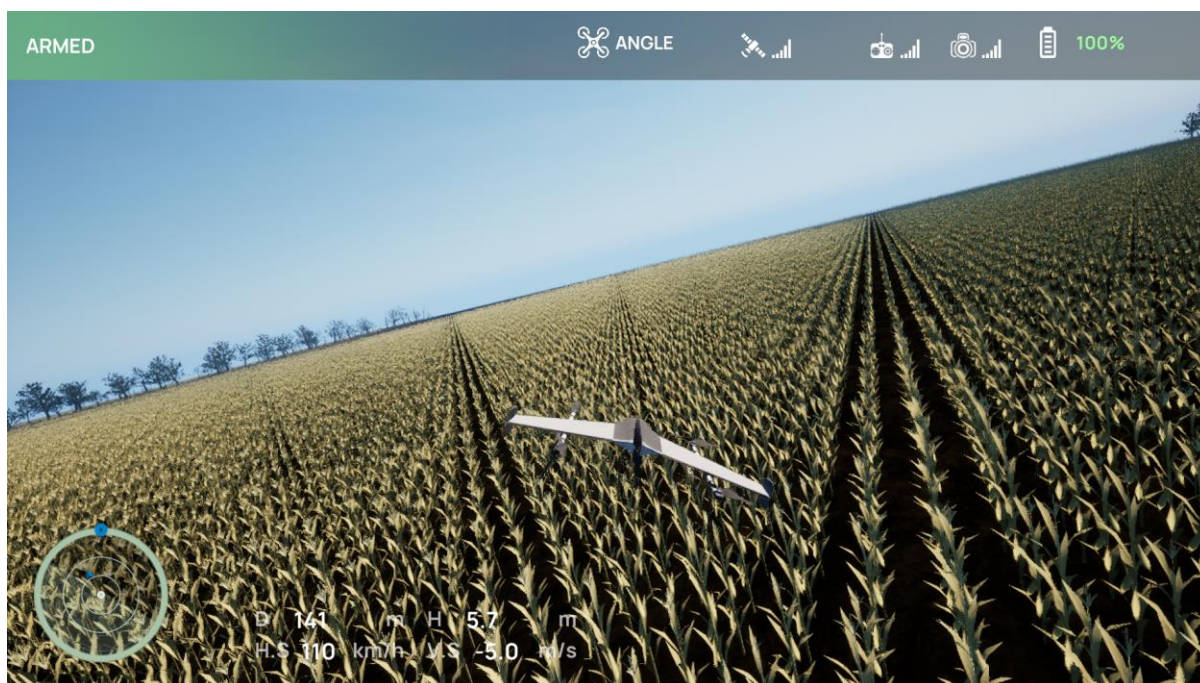


Рисунок 2.49

Для запуска Планера переведите дрон в состояние ARMED, активировав переключатель, закрепленный за каналом ARM или нажмите на соответствующую клавишу. Нажимайте клавишу Tab для придания устройству начальной скорости, позволяющей начать движение (см. Рисунок 2.50).

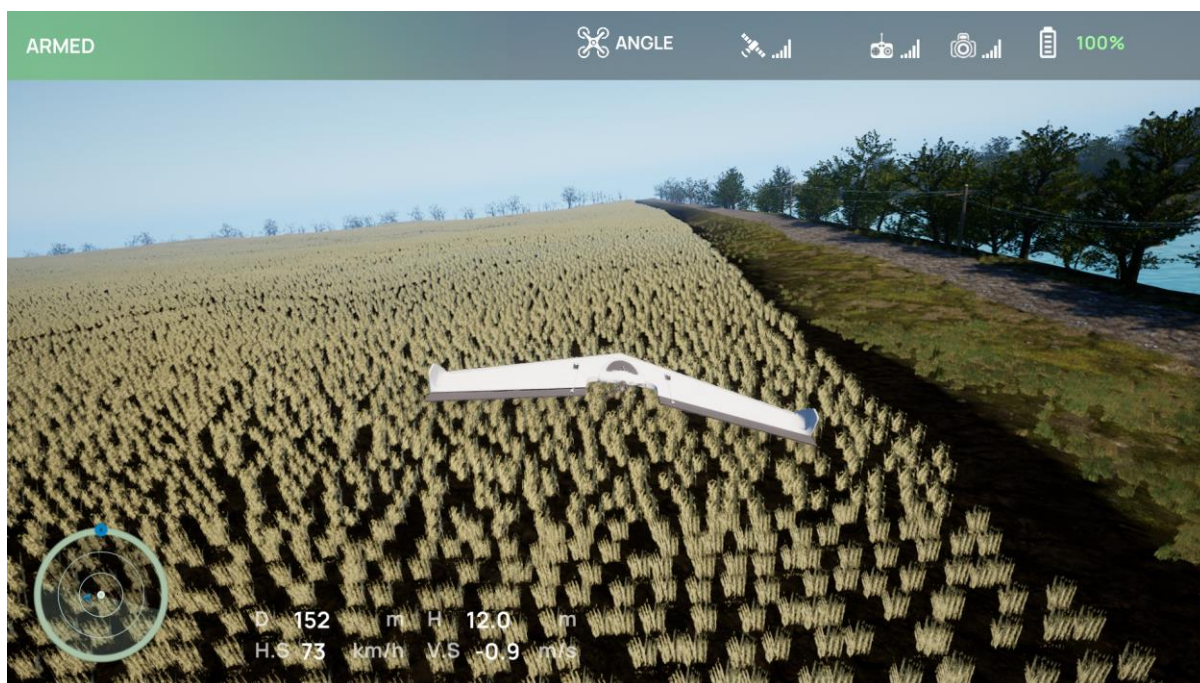


Рисунок 2.50

Во время симуляции можете переключаться между камерами(подробнее в разделе Управление), есть возможность управления как от 3 лица, так и от 1 лица(режим FPV) (см. Рисунок 2.51).

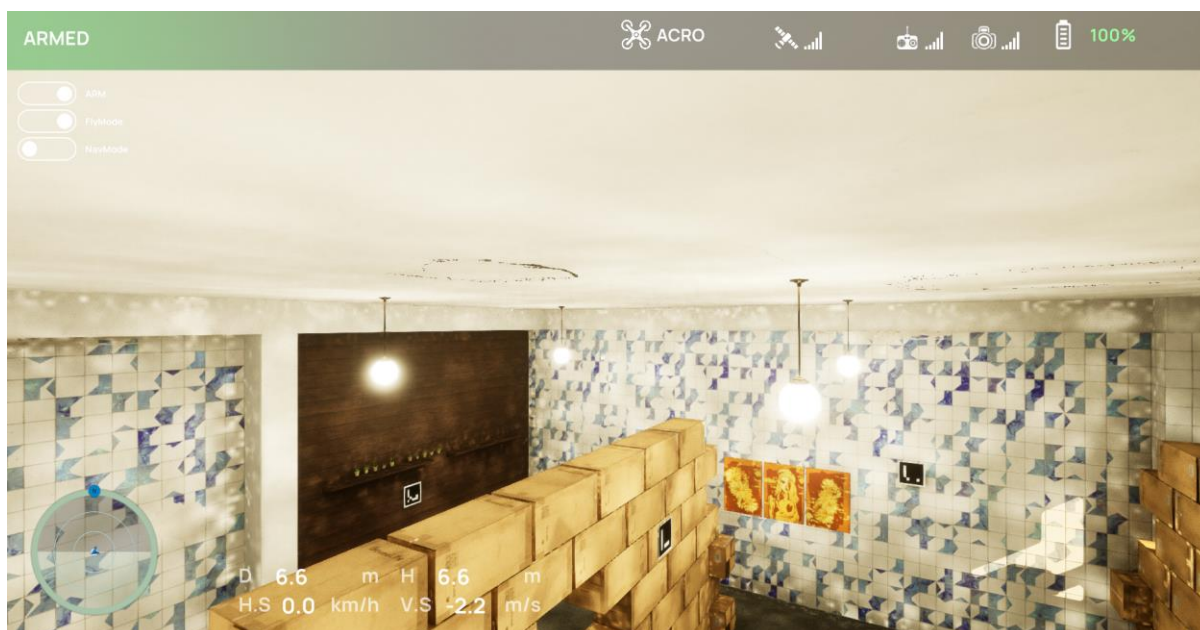


Рисунок 2.51

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Вызвав панель управления погодой (подробнее в разделе Управление), можно изменить интенсивность дождя, грозу, облачность, плотность тумана и 24 часовой циферблат, позволяющий регулировать время суток. В правой части панели находится восьмиконечная роза ветров для настройки направления и силы ветра (от 0 м/с до 20 м/с) (см. рисунок 2.52)



Рисунок 2.52

Нажатие на кнопку “Случайная погода” приводит к случайной генерации погодных условий (см. Рисунок 2.53). Система выбирает погоду (дождь, гроза облачность, туман) случайным образом, создавая каждый раз новую и уникальную атмосферу.



Рисунок 2.53

Специализированная нагрузка (тепловизор) (подробнее в разделе Управление) работает только при работе от 1 лица. В данном режиме подсвечиваются другим цветом объекты, которые необходимо обнаружить в рамках миссии по поиску. В настоящий момент тепловизор имеет два режима: цветной (объекты поиска отображаются в желто-красном цветовом диапазоне) (см. Рисунок 2.54) и черно-белый (объекты поиска отображаются белым цветом) (см. Рисунок 2.55). Переключение между режимами циклично.

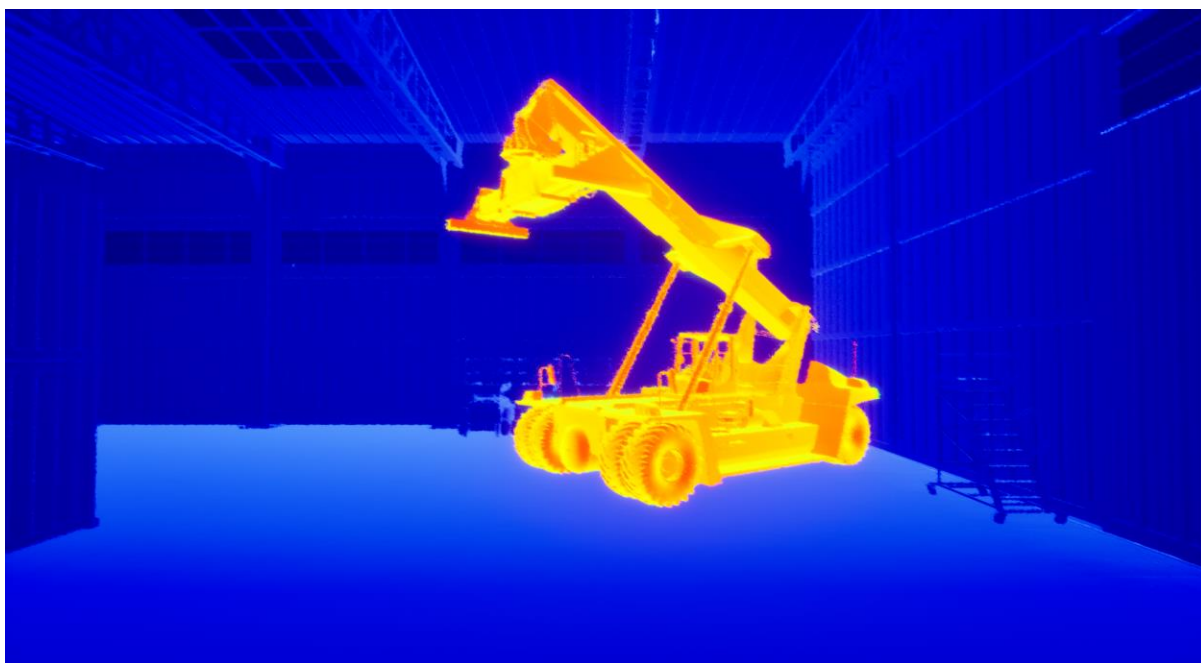


Рисунок 2.54

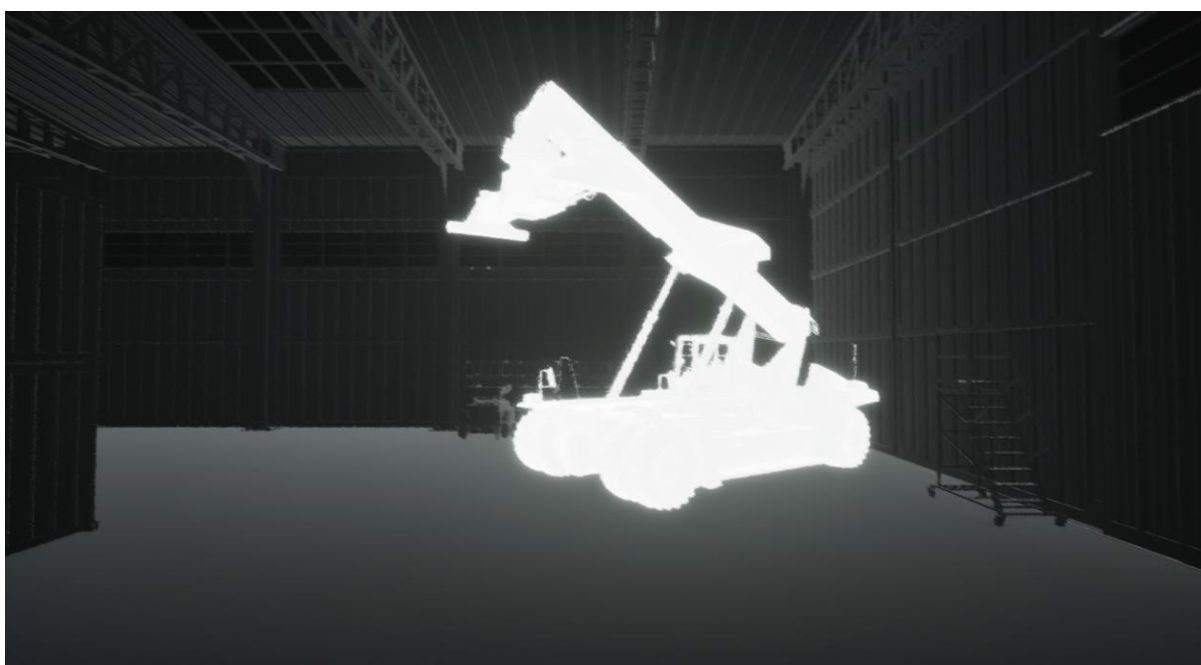


Рисунок 2.55

Вызвав панель для создания датасетов (режим с использованием фото фиксации) (подробнее в разделе Управление), установите количество кадров в секунду, перетаскив ползунок, и запустите запись кнопкой

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

«Старт». Для остановки нажмите «Стоп» (см. Рисунок 2.56). Созданный датасет будет храниться по пути {ПУТЬ_К_ПРОЕКТУ}/AirSimWorld/PhotomodelImages/

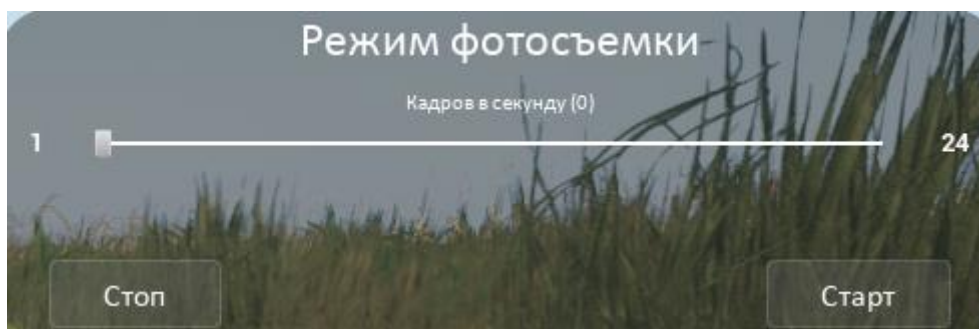


Рисунок 2.56

Для выхода из симуляции в главное меню используйте клавишу ESC.

Обучение

Все уроки разбиты на подгруппы: Все уроки, Дрон рейсинг, Аграрные миссии, Поиск объектов и фотосъемка, Поиск людей, Перенос объектов, Следование, Сбор образцов, Сборка и обслуживание, всего 60 миссий (см. Рисунок 2.57).

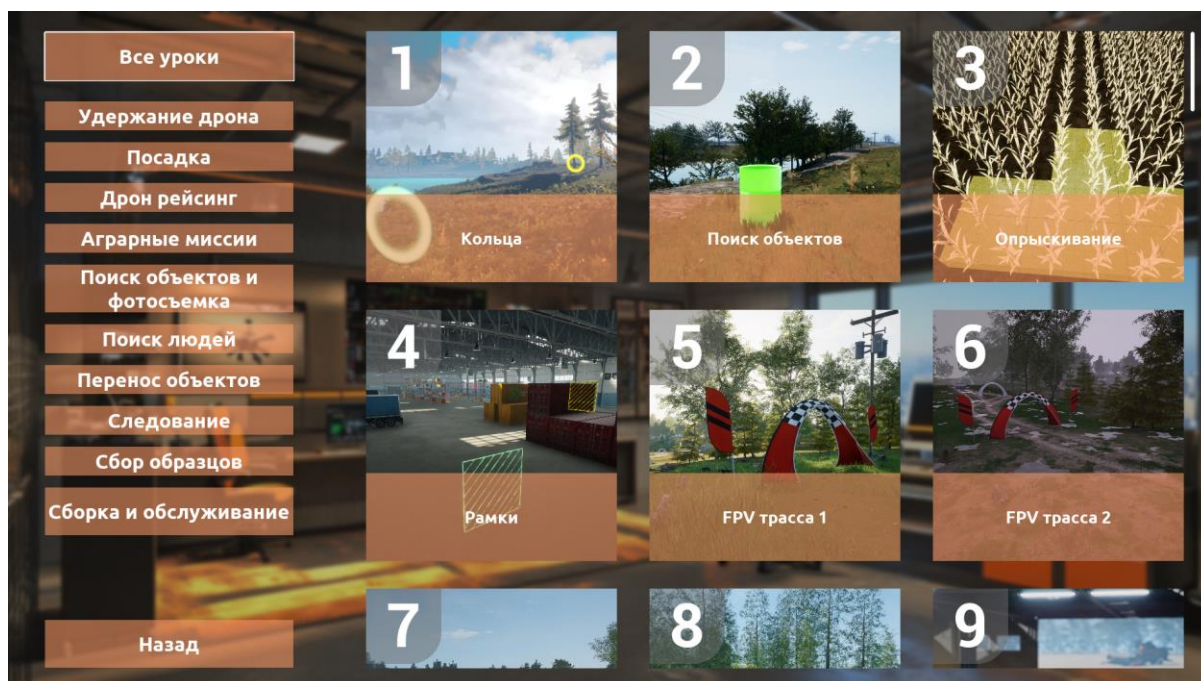


Рисунок 2.57

В каждой подгруппе миссии расположены в порядке увеличения сложности. Для выбора категории нажмите на область уроков, для выбора урока нажмите на область урока. Для возвращения в Выбор режима нажмите на кнопку «Назад».

Каждый урок имеет Таблицу результатов, где хранятся результаты прохождения миссии участниками, авторизованными на данном устройстве. Перейдя в урок, нажмите на кнопку «Таблица результатов» (см. Рисунок 2.58), для выхода из Таблицы результатов используйте кнопку «Назад» (см. Рисунок 2.59).

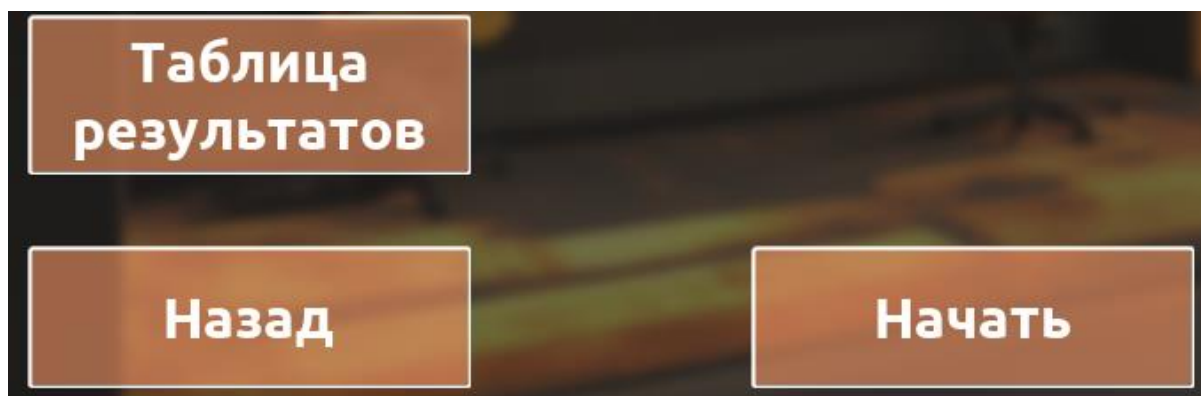


Рисунок 2.58

Таблица результатов		
№	Пользователь	Очки
1	user1	2,407

Рисунок 2.59

Дрон рейсинг

В данном разделе собраны все миссии, посвященные FPV гонкам.

В миссии «Кольца» есть возможность просмотра эталонного полета для чего нужно нажать на кнопку «Эталонный полет». После выбора обзор карты с нанесенными препятствиями (см. Рисунок 2.60). Дождитесь завершения полета или нажмите на клавишу ESC для выхода в Главное меню.

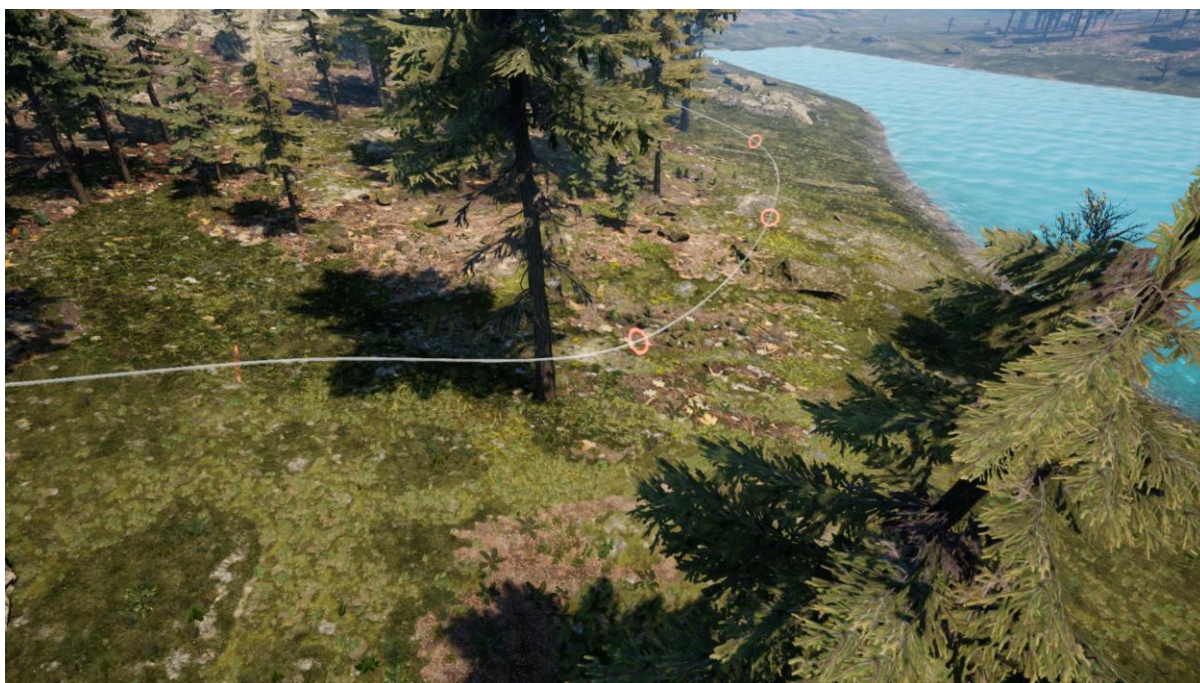


Рисунок 2.60

После выбора данных уроков открывается описание урока, для активации миссии нажмите на кнопку «Начать» (см. Рисунок 2.61), для выхода в меню с уроками нажмите на кнопку «Назад».

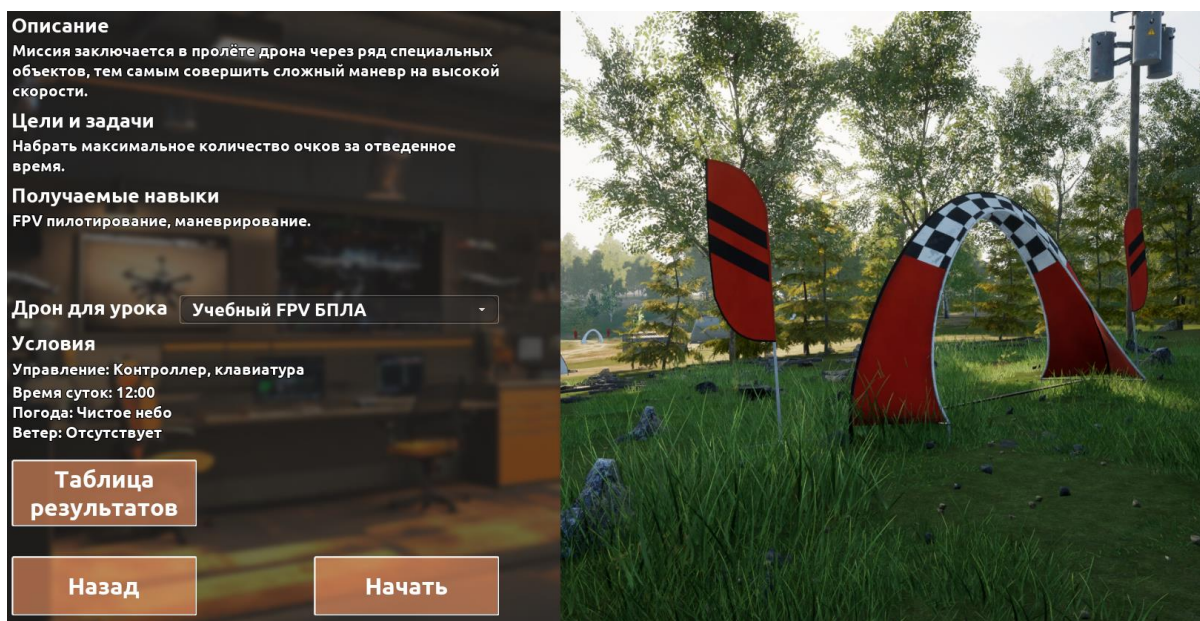


Рисунок 2.61

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Для выполнения данной миссий предлагаются различные дроны. В качестве локации предлагаются карты закрытого и открытого типа с различными погодными условиями.

Сценарий миссий FPV гонок предполагает последовательный пролет через дорожку из препятствий (см. Рисунок 2.62), т.е. пока не будет пройдена предыдущая преграда, очки за пролет последующих не будут засчитаны.



Рисунок 2.62

Время миссий составляет 2 минуты. Отсчет времени начинается через 3 секунды после готовности дрона.

Данные уроки позволяют развить несколько ключевых навыков:

1. Летные навыки: Прохождение через узкие кольца на высокой скорости требует высокой виртуозности в управлении дроном, что способствует развитию летных навыков.

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

2. Ориентация: «Рамки» помогают пилотам развивать навыки ориентации в пространстве, так как им приходится быстро реагировать и адаптироваться к меняющемуся окружению.
3. Реакция: Прохождение через кольца на больших скоростях требует быстрой реакции и хорошей координации движений, что помогает развивать навыки быстрого принятия решений.

Таким образом, FPV гонки помогут пилотам развивать не только технические, но и физические, и ментальные навыки.

По завершении данного урока Вы можете повторить миссию, нажав на кнопку на клавишу R или вернуться в Главное меню, нажав клавишу ESC (см. Рисунок 2.63), в нижней части экрана появляется Таблица результатов.

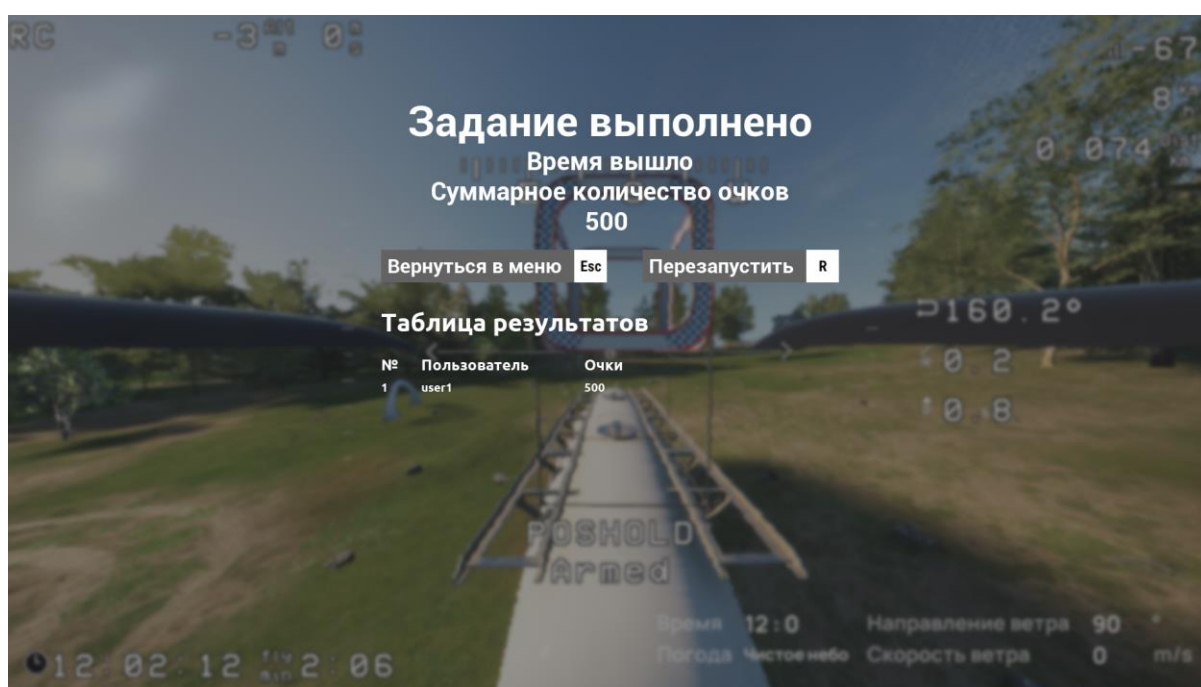


Рисунок 2.63

Аграрные миссии

В данном разделе собраны все миссии, посвященные сельскохозяйственным задачам.

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

После выбора данных уроков открывается описание урока, для активации миссии нажмите на кнопку «Начать» (см. Рисунок 2.64), для выхода в меню с уроками нажмите на кнопку «Назад».

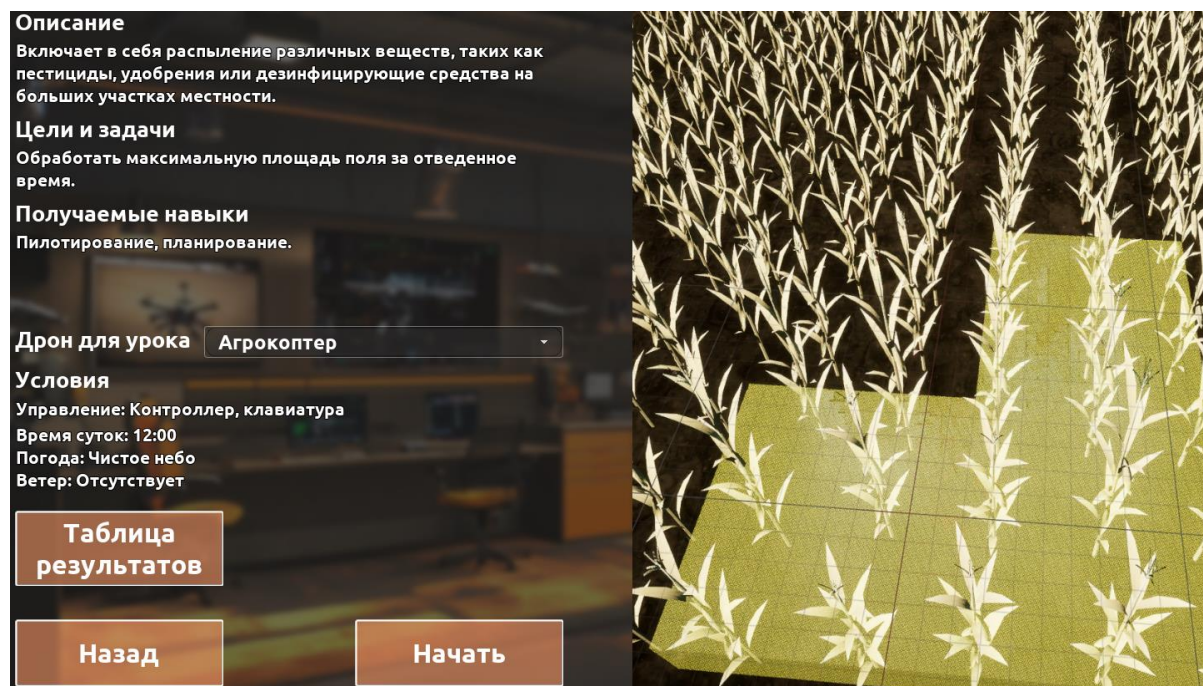


Рисунок 2.64

Для выполнения таких миссий предлагается Агрокоптер - это специализированный квадрокоптер для сельского хозяйства, предназначенный для использования в сельском хозяйстве: выполнение задач удобрения, опрыскивания и мониторинга культур. В качестве локации предлагается карта «Краснодарский край».

Сценарий миссий предполагает начало работы на границе поля и обработку всей его площади специальными химическими препаратами с целью защиты растений от вредителей и болезней. Для начала опрыскивания пользователю необходимо нажать на клавиатуре на клавишу Пробел(Space) (см. Рисунок 2.65).

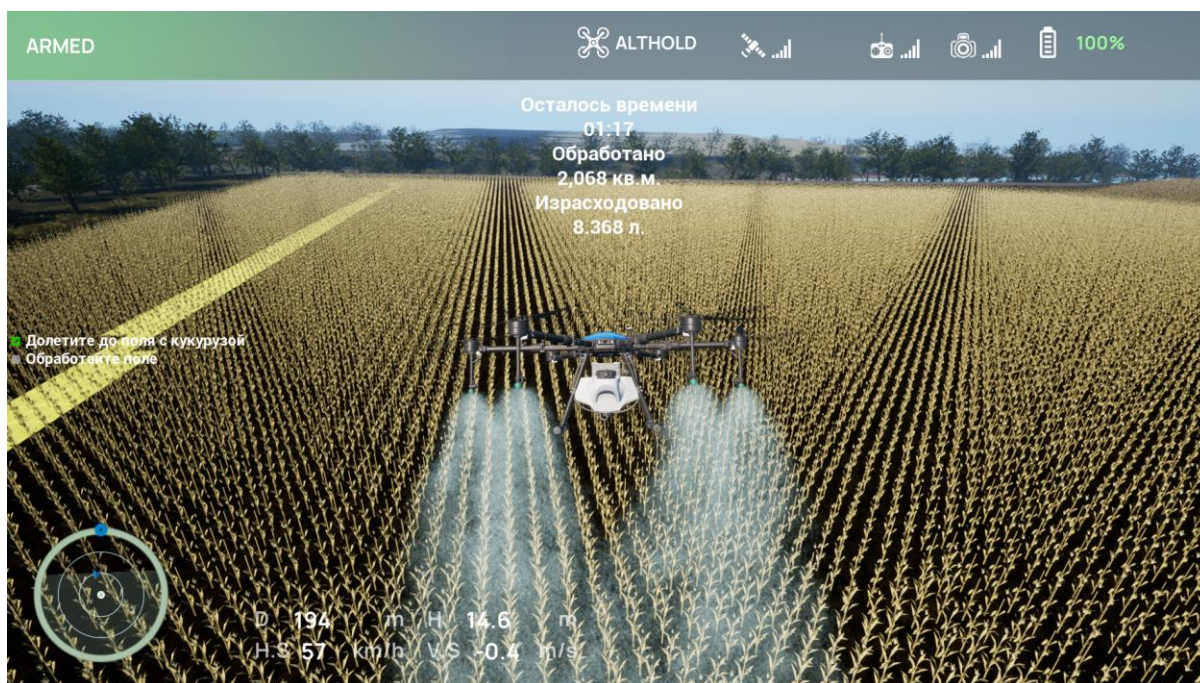


Рисунок 2.65

Время миссии составляет 2 минуты. Отсчет времени начинается через 3 секунды после готовности дрона. Во время урока выводится количество затраченных ресурсов.

Данный сценарий развивает у операторов навыки точного опрыскивания, управления дроном в различных условиях и средах.

По завершении данного урока Вы можете повторить миссию, нажав на кнопку на клавишу R или вернуться в Главное меню, нажав клавишу ESC (см. Рисунок 2.66), в нижней части экрана появляется Таблица результатов.

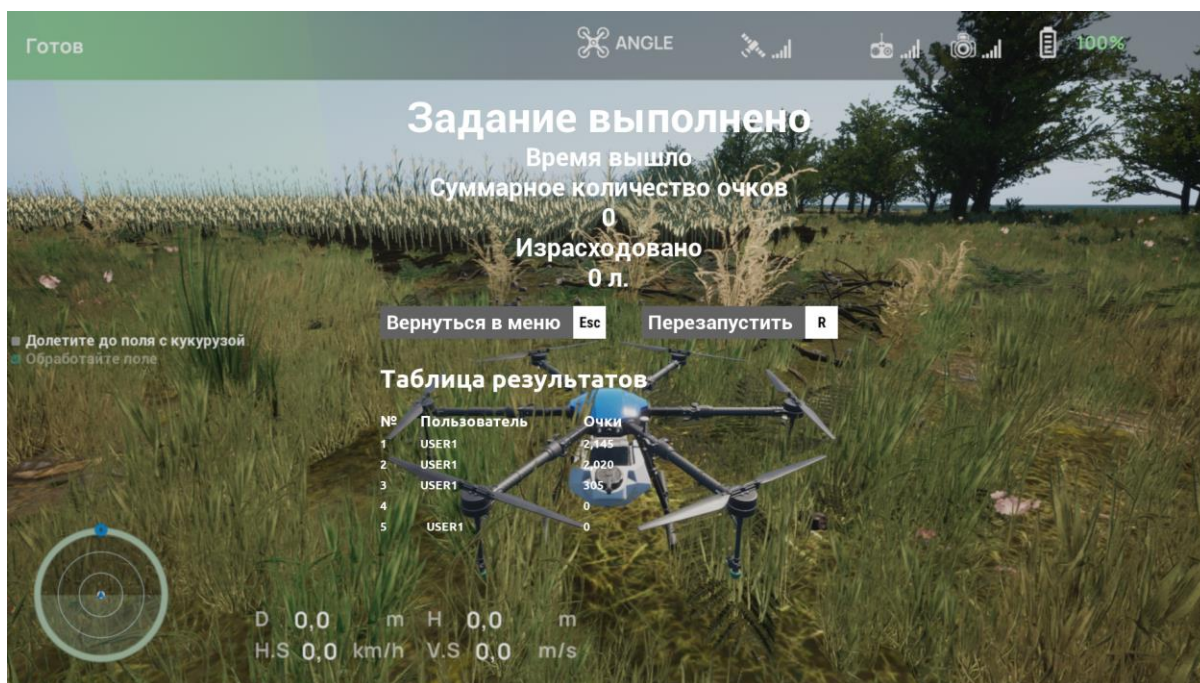


Рисунок 2.66

Поиск объектов и фотосъемка

В данном разделе собраны все миссии, посвященные поиску объектов и фотографированию.

После выбора данных уроков открывается описание урока, для активации миссии нажмите на кнопку «Начать» (см. Рисунок 2.67), для выхода в меню с уроками нажмите на кнопку «Назад».

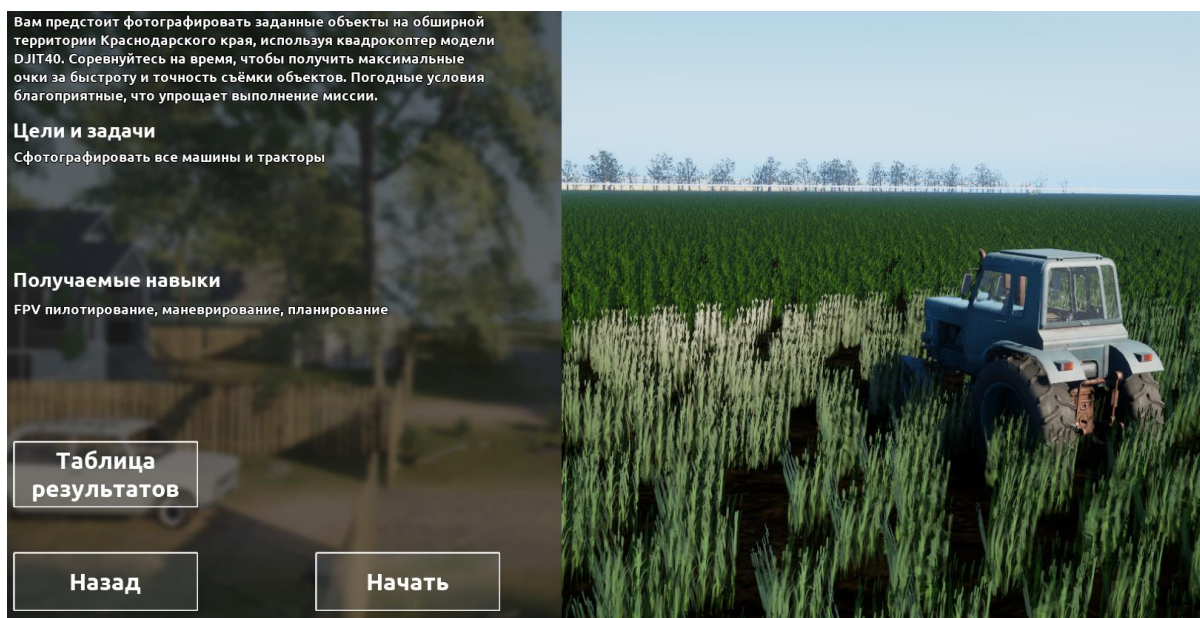


Рисунок 2.67

Для выполнения данной миссий предлагаются различные дроны. В качестве локации предлагаются карты открытого типа с различными погодными условиями.

Сценарий миссий предполагает обнаружение предметов, оставленных после сельскохозяйственных работ или фотографирование объектов, описанных в задачах урока.

Для засчитывания предметов пользователю необходимо нажать на клавиатуре на клавишу Пробел(Space), когда тот начнет мигать (см. Рисунок 2.68) или будет в поле видимости на достаточном расстоянии (см. Рисунок 2.69).



Рисунок 2.68

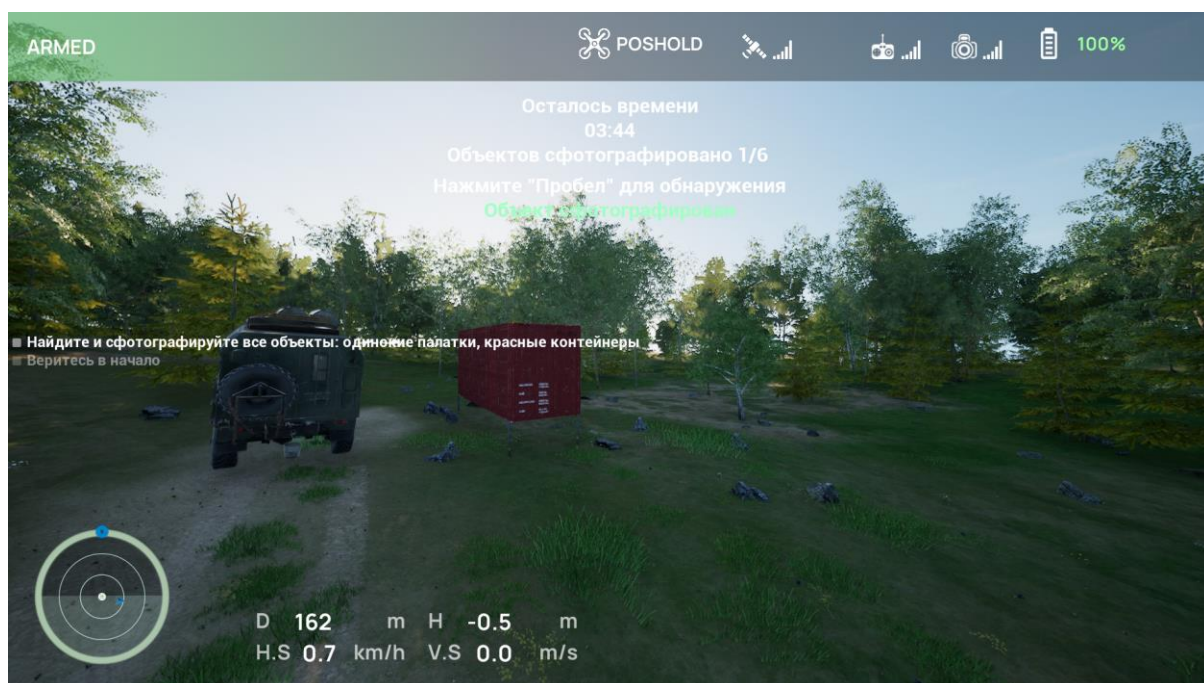


Рисунок 2.69

Данный урок требует высокой точности навигации и возможности обнаружения объектов на большом расстоянии, что развивает важные навыки и технические возможности:

1. Навигация: для успешного поиска объектов дрон должен иметь высокие навигационные возможности, такие как точное определение местоположения объектов, сопоставить точки навигации и строить маршрут для эффективного поиска.

2. Анализ данных: в процессе выполнения пилоты учатся анализировать полученные данные и информацию для принятия решений.

По завершении данного урока Вы можете повторить миссию, нажав на кнопку на клавишу R или вернуться в Главное меню, нажав клавишу ESC (см. Рисунок 2.70), в нижней части экрана появляется Таблица результатов.

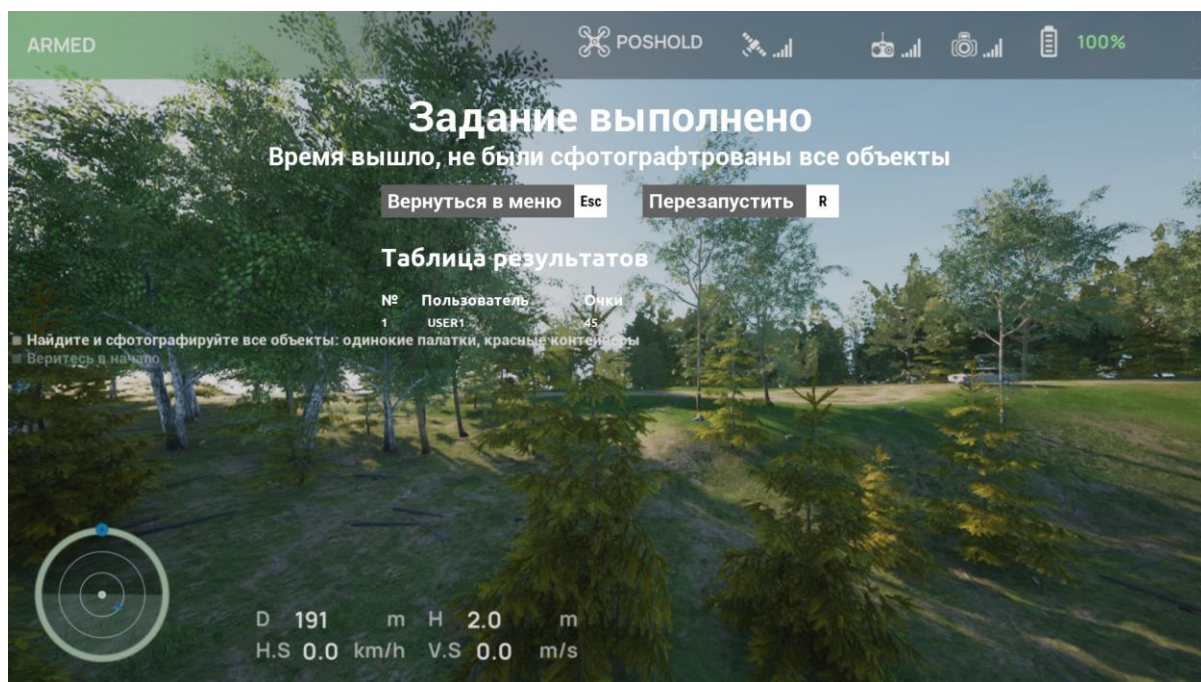


Рисунок 2.70

Поиск людей

В данном разделе собраны все миссии, посвященные поиску людей.

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

После выбора данных уроков открывается описание урока, для активации миссии нажмите на кнопку «Начать» (см. Рисунок 2.71), для выхода в меню с уроками нажмите на кнопку «Назад».

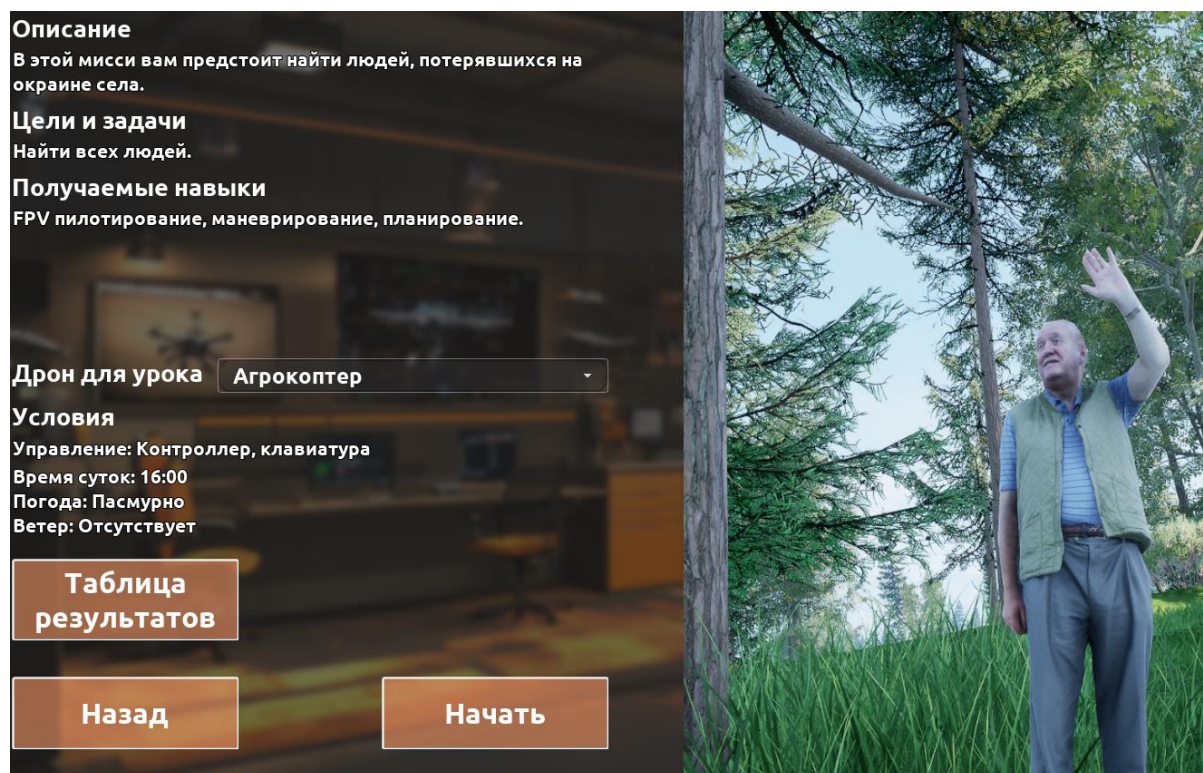


Рисунок 2.71

Для выполнения данной миссий предлагаются различные дроны. В качестве локации предлагаются открытого типа с различными погодными условиями.

Сценарий миссий предполагает обнаружение людей.

Для обнаружения человека пользователю необходимо нажать на клавиатуре на клавишу Пробел(Space), когда тот будет в поле видимости на достаточном расстоянии. В некоторых уроках доступна специализированная нагрузка (тепловизор) (см. Рисунок 2.72).

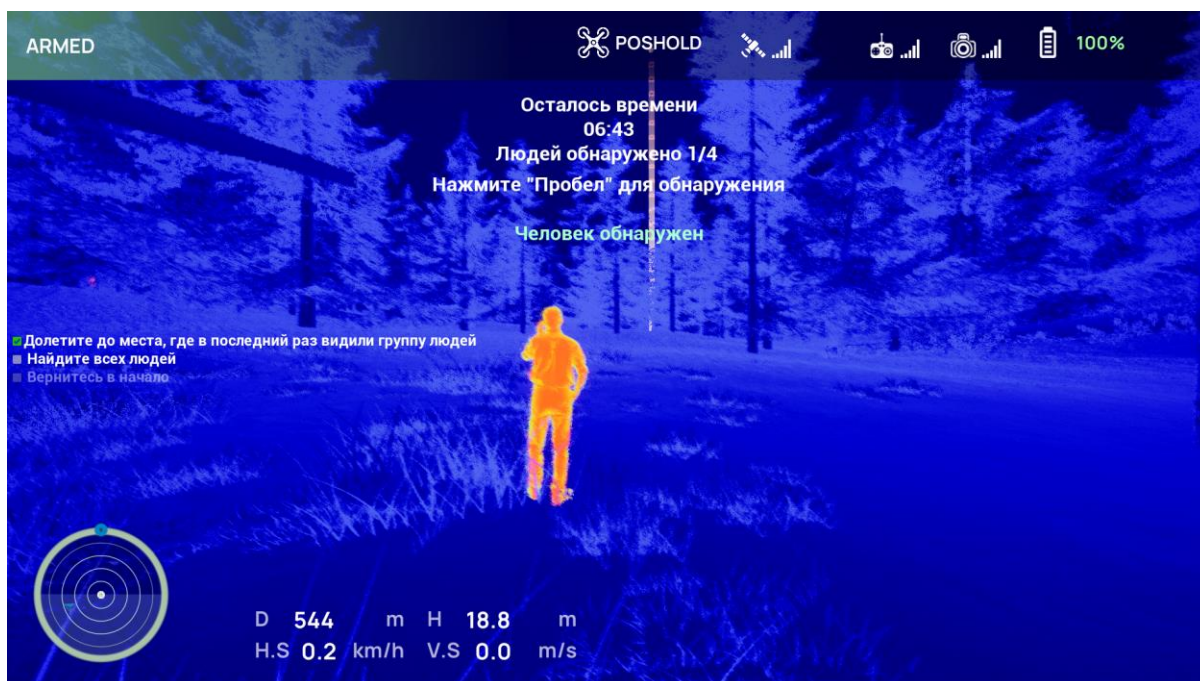


Рисунок 2.72

Данные уроки позволяют развить несколько ключевых навыков:

1. Навигация: для успешного поиска объектов дрон должен иметь высокие навигационные возможности, такие как точное определение местоположения объектов, сопоставить точки навигации и строить маршрут для эффективного поиска.
2. Анализ данных: в процессе выполнения пилоты учатся анализировать полученные данные и информацию для принятия решений.

По завершении данного урока Вы можете повторить миссию, нажав на кнопку на клавишу R или вернуться в Главное меню, нажав клавишу ESC (см. Рисунок 2.73), в нижней части экрана появляется Таблица результатов.

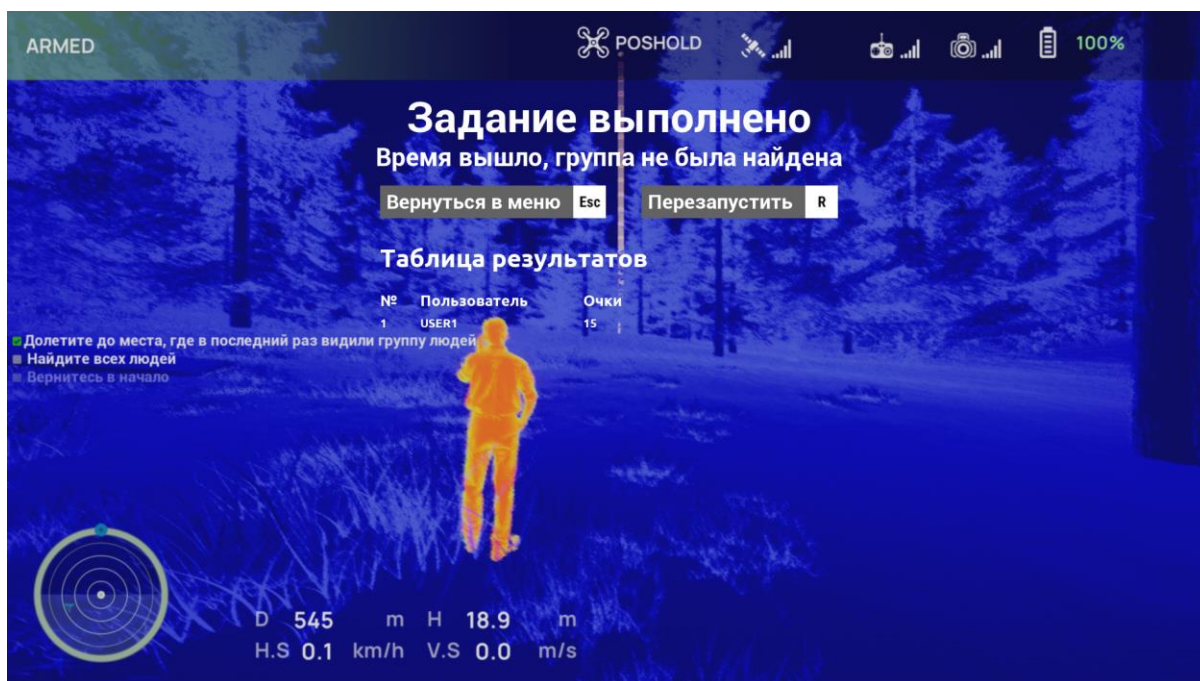


Рисунок 2.73

Перенос объектов

В данном разделе собраны все миссии, посвященные доставке грузов.

После выбора данных уроков открывается описание урока, для активации миссии нажмите на кнопку «Начать» (см. Рисунок 2.74), для выхода в меню с уроками нажмите на кнопку «Назад».

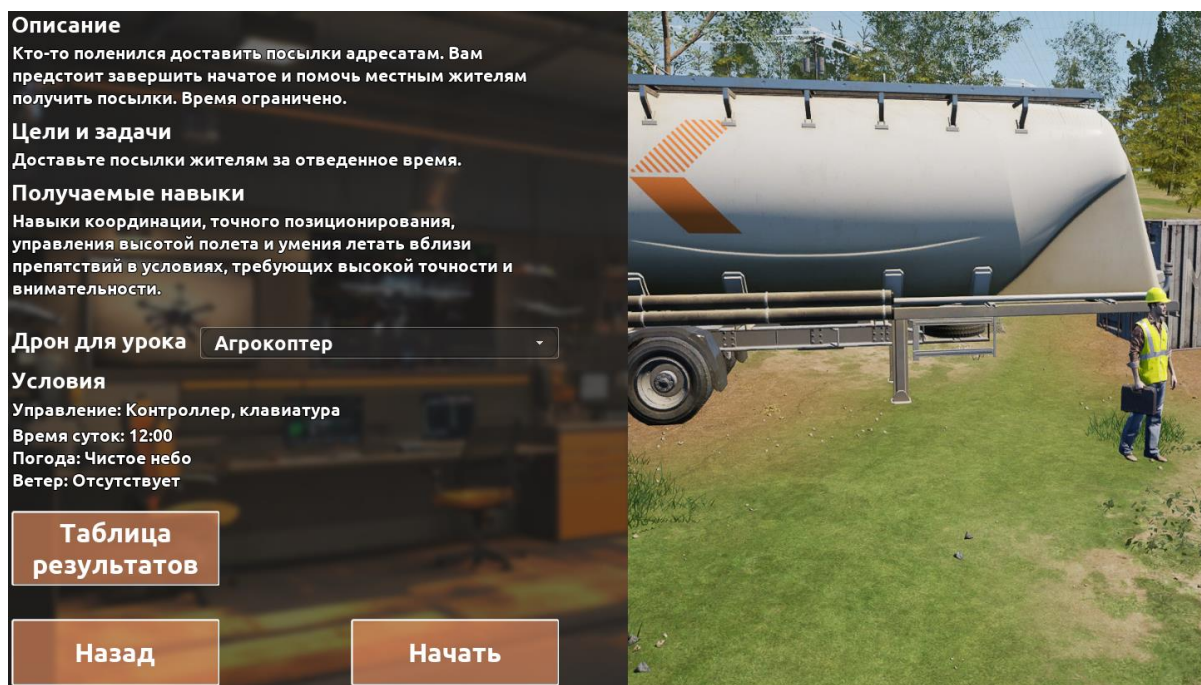


Рисунок 2.74

Для выполнения данной миссий предлагаются различные дроны. В качестве локации предлагаются открытого типа с различными погодными условиями.

Сценарий миссий предполагает доставку грузов.

Для успешного выполнения задачи пользователю необходимо подлететь к посылке, снизить высоту для захвата, набрать высоту, при необходимости, долететь до пункта назначения, отпустить груз, чтобы в результате он оказался в зоне доставки. Для захвата и отпускания посылки используйте клавишу Пробел(Space). Грузы отмечены желтым, зоны доставки - красным (Рисунок 2.75).



Рисунок 2.75

Данные уроки позволяют развить несколько ключевых навыков:

1. Навигация: Оператор должен уметь определять местоположение БПЛА, ориентироваться в пространстве и планировать маршруты, учитывая препятствия и погодные условия.
2. Внимательность: Оператор должен быть внимателен к деталям при планировании маршрута, загрузке груза и выполнении сброса.
3. Принятие решений: Оператор должен быстро и эффективно анализировать ситуацию, принимать решения и изменять планы полетов в зависимости от непредвиденных обстоятельств.

По завершении данного урока Вы можете повторить миссию, нажав на кнопку на клавишу R или вернуться в Главное меню, нажав клавишу ESC (см. Рисунок 2.76), в нижней части экрана появляется Таблица результатов.

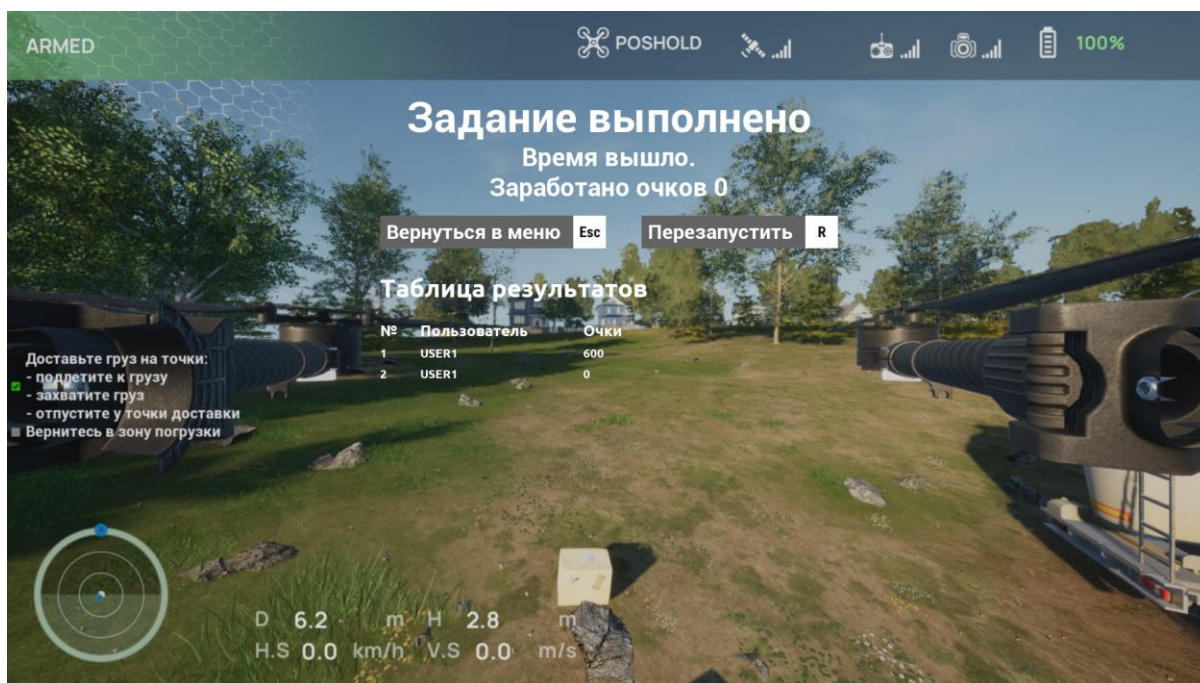


Рисунок 2.76

Следование

В данном разделе собраны все миссии, посвященные следованию за человеком.

После выбора данных уроков открывается описание урока, для активации миссии нажмите на кнопку «Начать» (см. Рисунок 2.77), для выхода в меню с уроками нажмите на кнопку «Назад».

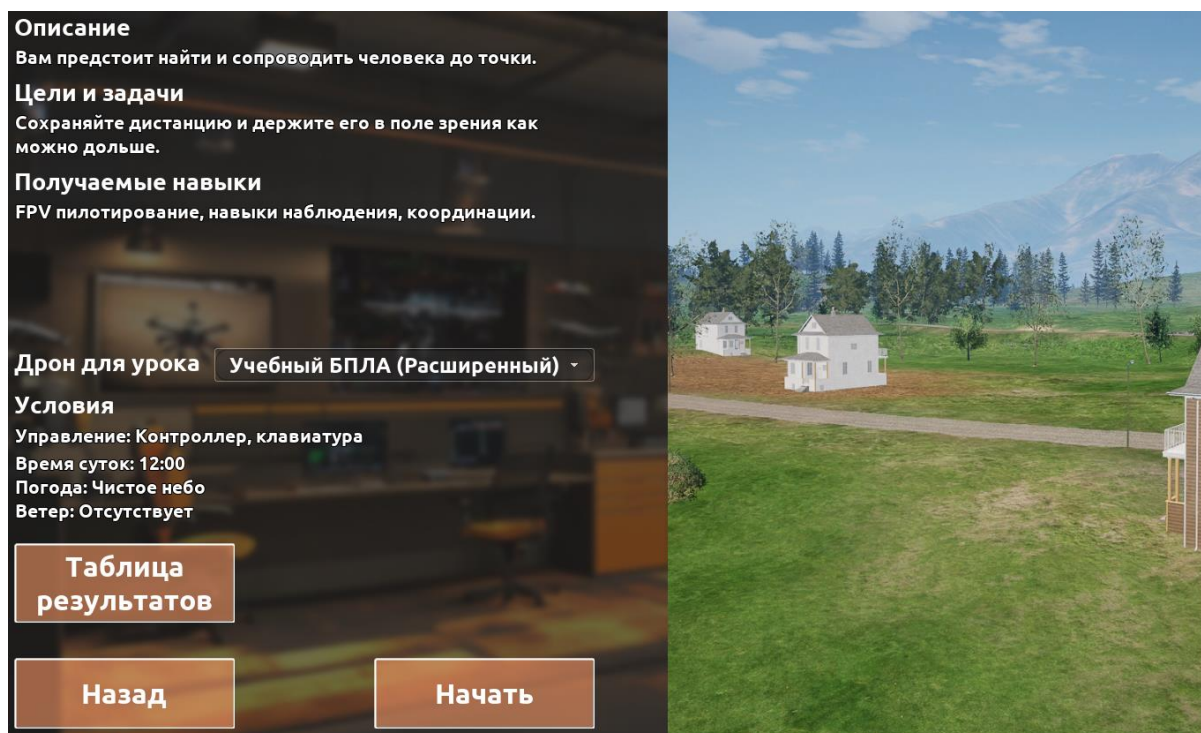


Рисунок 2.77

Для выполнения данной миссий предлагаются различные дроны. В качестве локации предлагаются открытого типа с различными погодными условиями.

Сценарий миссий предполагает сопровождение человека.

Для успешного выполнения задачи пользователю необходимо найти человека и следовать за ним, чтобы он всё время был в поле зрения на расстоянии не менее 15м. В некоторых уроках доступна специализированная нагрузка (тепловизор) (см. Рисунок 2.78).



Рисунок 2.78

Данные уроки позволяют развить несколько ключевых навыков:

1. Управление БПЛА: Оператор должен уметь управлять дроном в динамичных условиях, поддерживая необходимое расстояние и направление, учитывая движение человека.
2. Принятие решений: Оператор должен быстро и эффективно принимать решения в динамичных условиях, учитывая изменение направления движения человека и появление новых препятствий.

По завершении данного урока Вы можете повторить миссию, нажав на кнопку на клавишу R или вернуться в Главное меню, нажав клавишу ESC (см. Рисунок 2.79), в нижней части экрана появляется Таблица результатов.

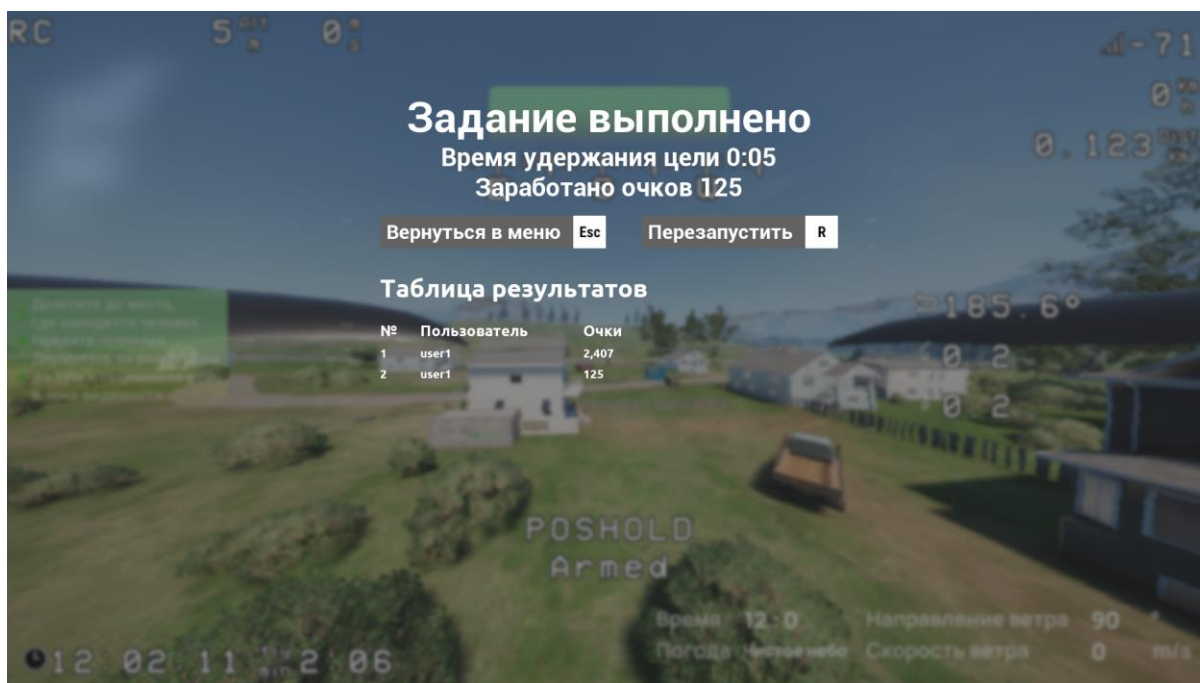


Рисунок 2.79

Сбор образцов

В данном разделе собраны все миссии, посвященные сбору образцов и газоанализации.

После выбора данных уроков открывается описание урока, для активации миссии нажмите на кнопку «Начать» (см. Рисунок 2.80), для выхода в меню с уроками нажмите на кнопку «Назад».

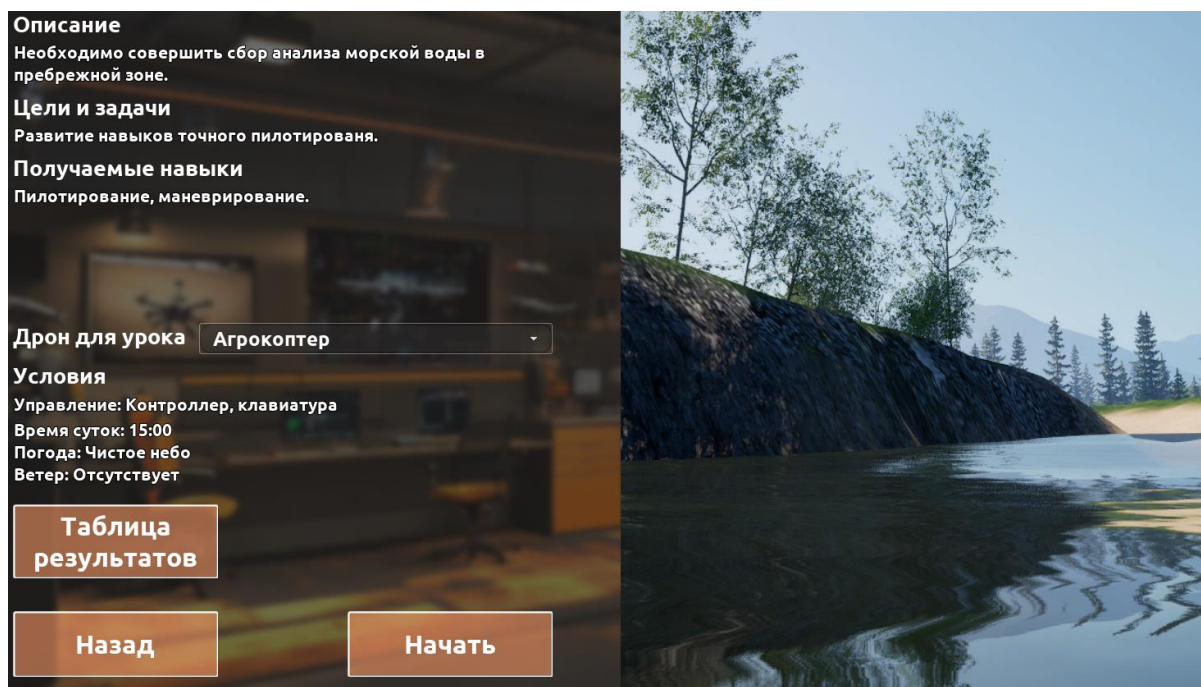


Рисунок 2.80

Для выполнения данной миссий предлагаются различные дроны. В качестве локации предлагаются открытого типа с различными погодными условиями.

Сценарий миссий предполагает сбору образцов воды и газоанализация.

Для успешного выполнения задачи пользователю необходимо подлететь к световому столбу, находясь внутри него опустится на необходимую высоту, нажать клавишу Пробел(Space) для начала захвата образца, после чего зависните на время и дождитесь оповещения об успешном сборе (см. Рисунок 2.81).

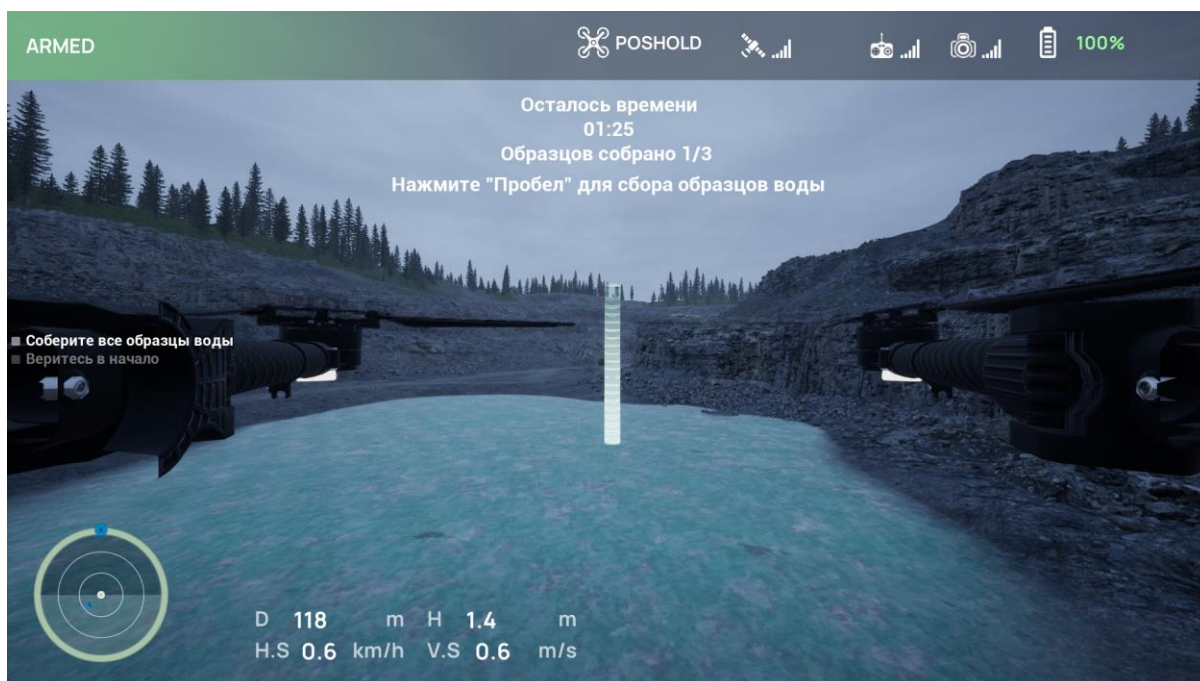


Рисунок 2.81

Данные уроки позволяют развить несколько ключевых навыков:

1. Управление БПЛА: Оператор должен уметь управлять дроном в сложных условиях (над водой, в ветреную погоду), планировать маршрут полетов и контролировать его выполнение.
2. Принятие решений: Оператор должен уметь быстро принимать решения о дальнейших действиях БПЛА в зависимости от полученной информации и изменяющихся условий.

По завершении данного урока Вы можете повторить миссию, нажав на кнопку на клавишу R или вернуться в Главное меню, нажав клавишу ESC (см. Рисунок 2.82), в нижней части экрана появляется Таблица результатов.

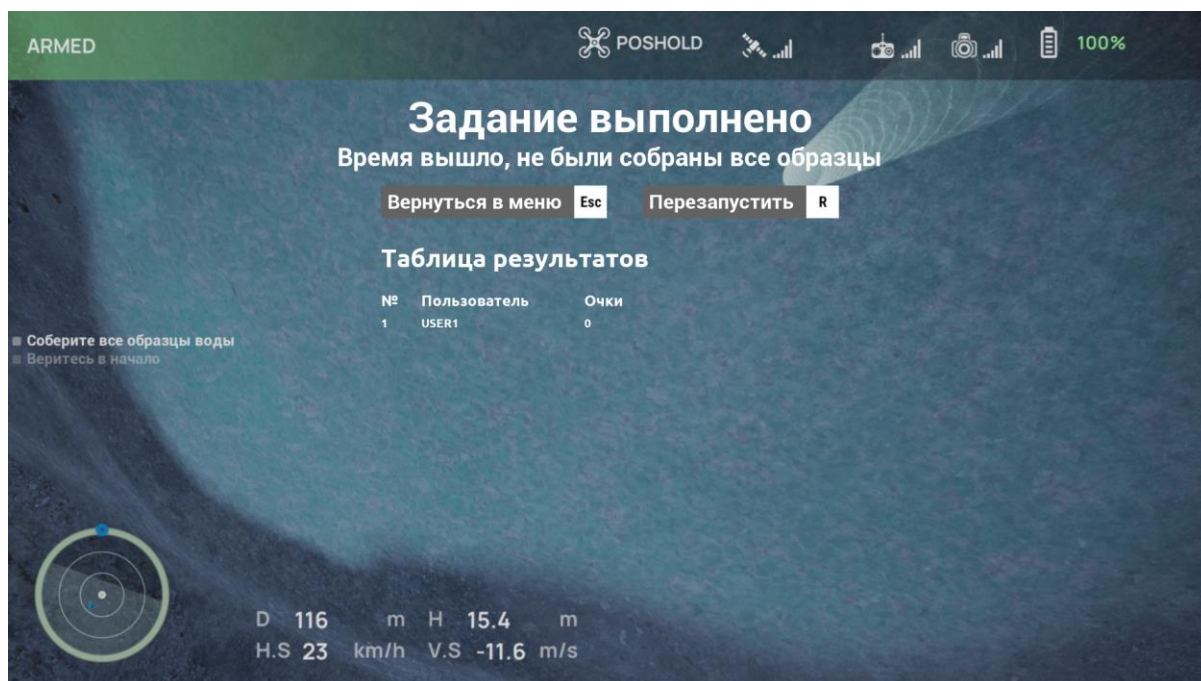


Рисунок 2.82

Сборка и обслуживание

В данном разделе собраны все миссии, посвященные сборке и обслуживанию агродронов.

После выбора данных уроков открывается описание урока, для активации миссии нажмите на кнопку «Начать» (см. Рисунок 2.83), для выхода в меню с уроками нажмите на кнопку «Назад».

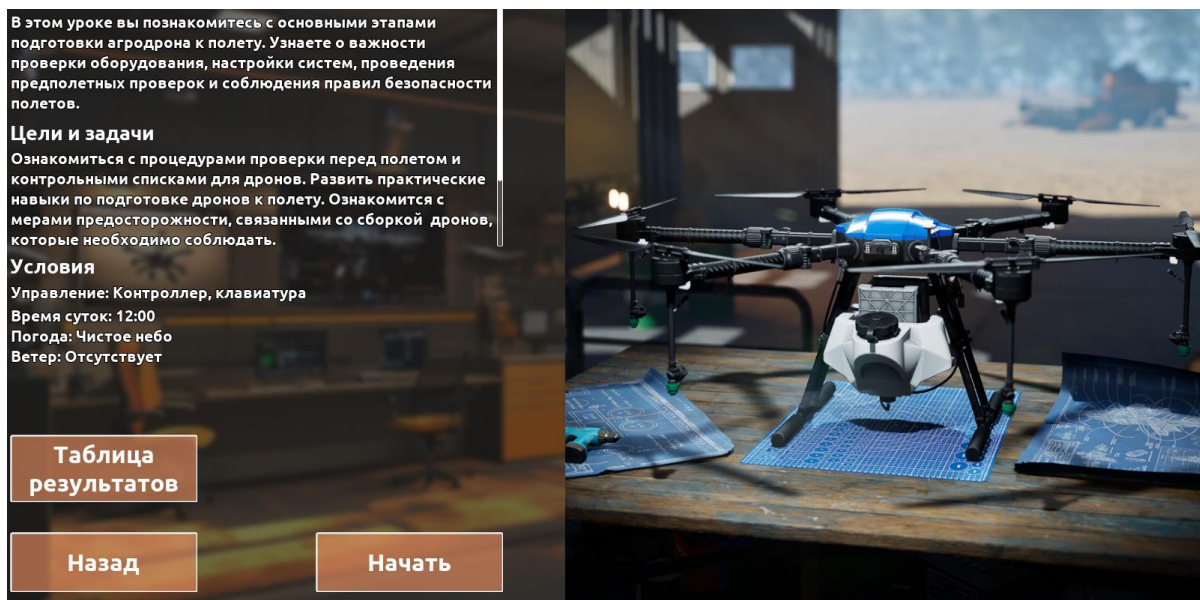


Рисунок 2.83

Для выполнения данной миссии предлагается дрон Агрокоптер - это специализированный квадрокоптер для сельского хозяйства.

Сценарий миссии предполагает ознакомление с основными компонентами и конструктивными особенностями, этапами подготовки агродрона к полету.

После введения нажмите на кнопку «К уроку», чтобы перейти в основную часть (см. Рисунок 2.84). Нажатие на кнопку «В меню» переносит в Главное меню.

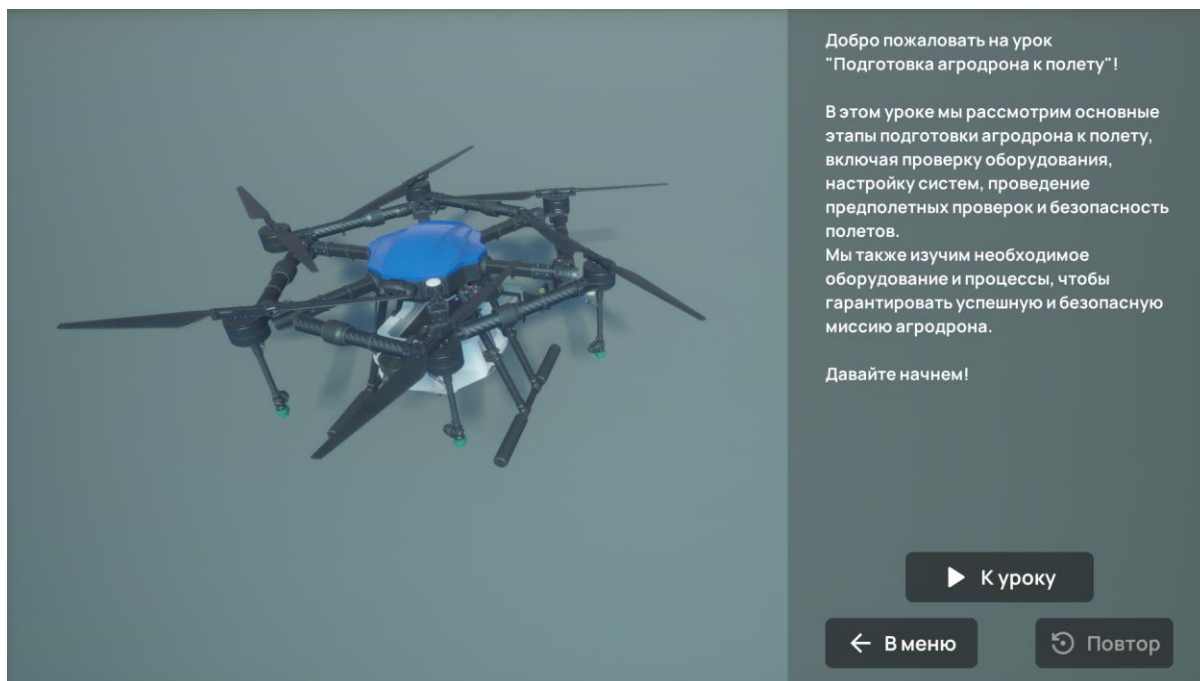


Рисунок 2.84

В основной части по очереди будут возникать основные конструктивы или этапы подготовки агродрона и их названия (см. Рисунок 2.85). Для быстрого появления этапов нажимайте кнопку «Далее».

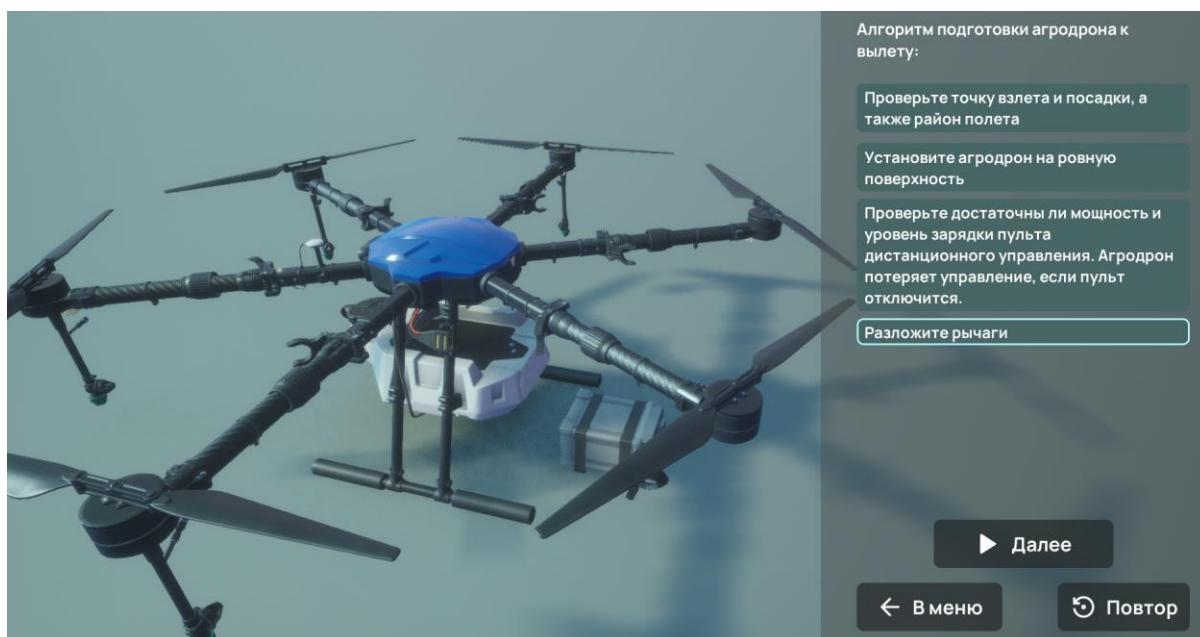


Рисунок 2.86

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

После появления всех этапов, нажмите на описание этапа в списке для повторного ознакомления (см. Рисунок 2.87)

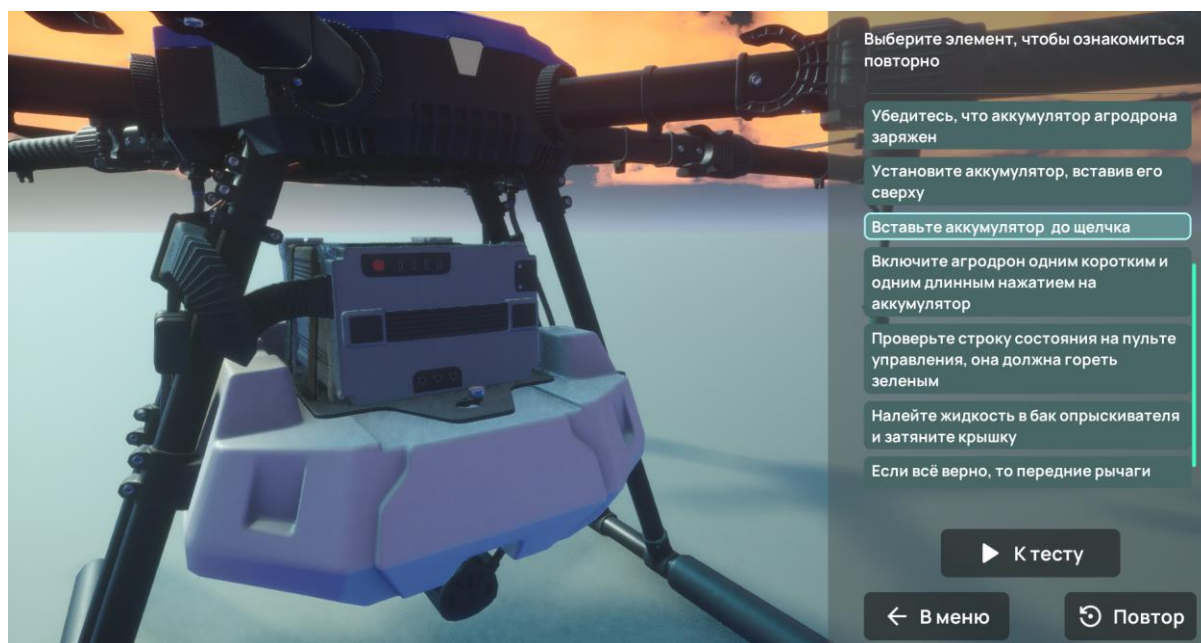


Рисунок 2.87

После ознакомления нажмите на кнопку «К тесту» для перехода в тестовую часть, содержащую вопросы относительно основной части. Во время тестовой части доступны 2 кнопки: «В меню», возвращающая в Главное меню, и «Повтор», возвращающая в введение урока (см. Рисунок 2.88).

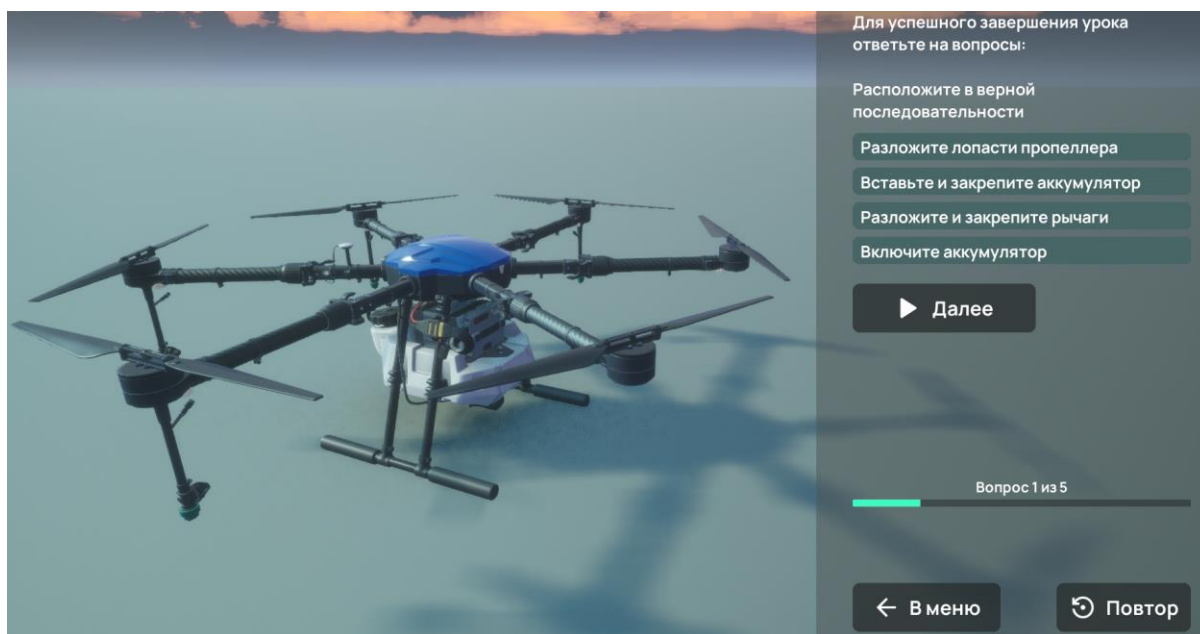


Рисунок 2.88

Тестовая часть содержит 5 вопрос по результатам которых в конце выводится оценка. Корреляция оценки: до 40% правильных ответ - «Плохо», от 40% - «Удовлетворительно», от 65% - «Хорошо», от 80% и выше - «отлично» (см. Рисунок 2.89).

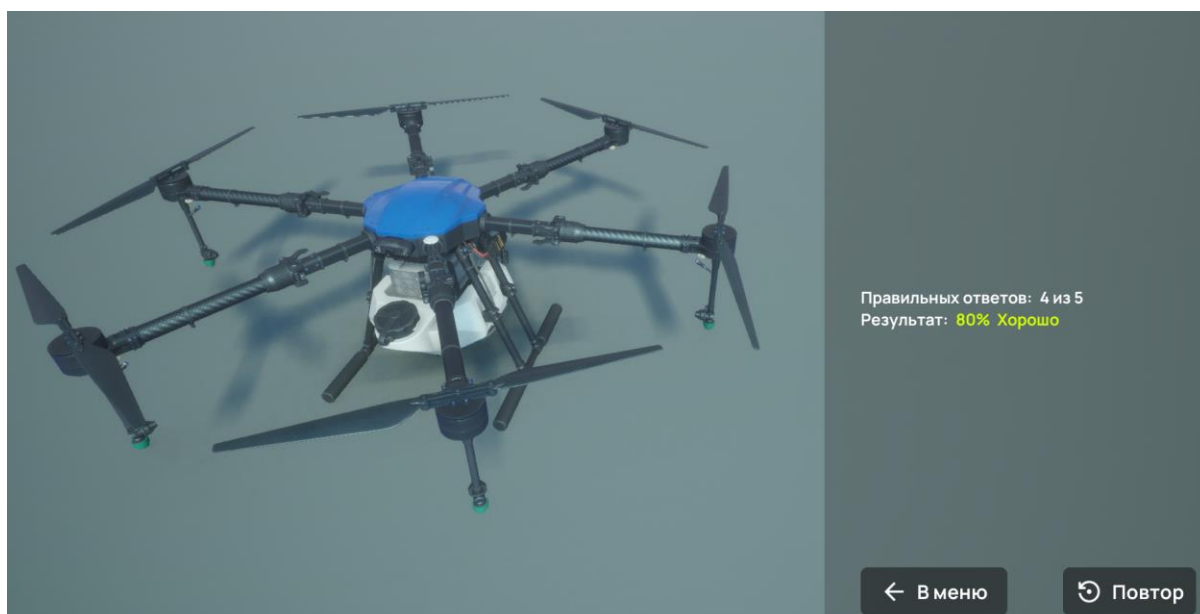


Рисунок 2.89

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Система бонусов

В миссиях предполагается система бонусов, которая способствует мотивации к выполнению задач более эффективно и точно.

Пользователь может получить бонусы, если завершит задание быстрее, чем планируемое время выполнения миссии. За каждую секунду дополнительные 5 баллов (см. Рисунок 2.90).

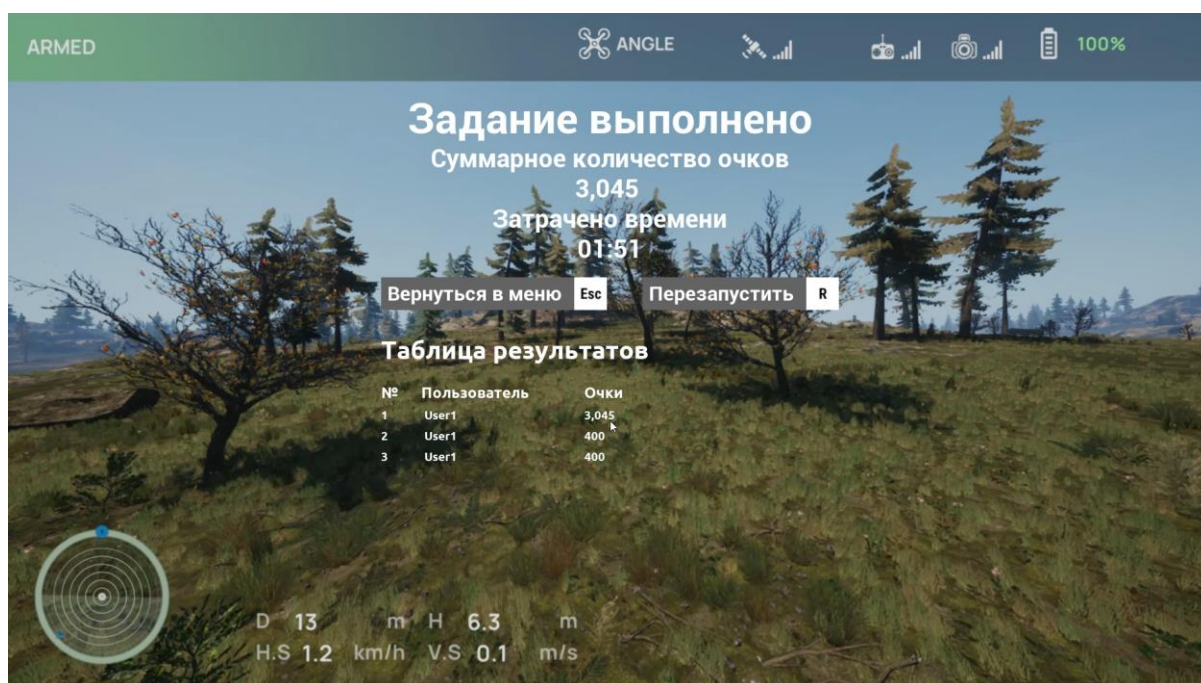


Рисунок 2.90

ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ И АКТИВАЦИИ СИМУЛЯТОРА «DRONEVERSE» ДЛЯ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ WINDOWS

Данное программное обеспечение поставляется в виде архива с симулятором.

Перед установкой убедитесь, что Ваш компьютер соответствует системным требованиям. После установки активируйте лицензию.

Системные требования

- Операционная система: Windows 10/11(только 64-бит) / Linux
- Графический процессор: совместимый с DirectX 11 / OpenGL 4.5
NVIDIA GeForce GTX 1660 super или мощнее
- Свободное место на диске: 5 Гб.
- Процессор:core i3 6100 и выше
- Оперативная память: 8 Гб и выше
- Устойчивое соединение с интернетом. Интернет нужен для активации и первичной загрузки карты полетной миссии в последующей работе он не обязателен, в том числе в режиме автопилота.

При соблюдении данных условий виртуальное окружение будет отрисовываться более 60 кадров в секунду.

Порядок установки симулятора

Алгоритм по установке симулятора:

1. Установка симулятора (см. раздел [Установка симулятора](#))
2. Активация лицензии (см. раздел [Активация лицензии](#))

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»

3. Установка драйвера для видеокарты (если установка производится на Linux систему, то см. документ «Обновления драйверов Linux систем»)
4. Запуск симулятора (см. раздел [Запуск симулятора](#))
5. Установка конфигуратора (см. раздел [Установка конфигуратора полетного контроллера](#))

Установка симулятора

Скачайте симулятор в виде архива.

Распакуйте архив в папку. Если на компьютере есть антивирусное программное обеспечение, например, Антивирус Касперского, то удалите его, иначе антивирус не позволит открыть симулятор. Распакованный архив содержит папку с предварительно скомпилированным симулятором.

Активация лицензии

Правила работы с ключами активации:

1. Ключ привязывается к операционной системе, поэтому если на одном компьютере есть две операционной системе, ключ будет активен только на одной из них.
2. Переустановка операционной системы ведет к потере ключа.
3. Ключ привязывается к компонентам компьютера, поэтому для валидной работы ключа нужно убрать из компьютера все внешние устройства (ssd-накопители, USB-накопители (флешки), внешние wifi-адаптеры, внешние видеокарты и тд).
4. Ключ привязывается к уникальным серийным номерам компонентов компьютера. Поэтому даже при использовании одинаковых моделей

компьютеров, каждый из них будет иметь индивидуальный набор серийных номеров, что обеспечит индивидуальную лицензию.

5. Любое изменение комплектующих компьютера ведёт к потере активации.
6. Ключи активации нельзя переносить между компьютерами.
7. При работе через виртуальную машину лицензия привязывается к тем техническим характеристикам, что были установлены при её создании, т.е. активировав симулятор в виртуальной машине он не будет работать на основной системе и наоборот.

Активировать лицензию можно несколькими способами:

1. Онлайн активация, когда на компьютере есть интернет и нет прокси.
2. Онлайн активация, когда на компьютере есть интернет и прокси.
3. Оффлайн активация, когда на компьютере нет интернета.

Рассмотрим каждую из них.

Онлайн активация, когда на компьютере есть интернет и нет прокси

1. Распакуйте архив license_activation и запустите license_wizard.exe
2. В верхнем правом углу нажмите на «+Активация лицензии»
(Рисунок 1).

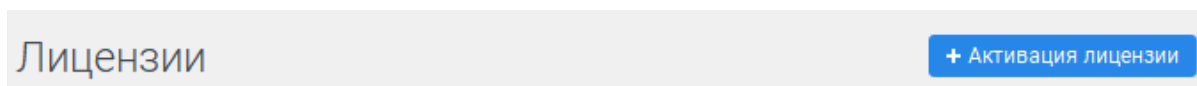


Рисунок 3.1

3. При выборе «На каком компьютере Вы хотите активировать лицензию?» выберите «На этом» (Рисунок 2).

← Назад

Активация лицензии

Для активации серийного номера понадобится компьютер с доступом в Интернет

1 На каком компьютере вы хотите использовать лицензию?

На этом

На другом

Записать лицензию в USB-ключ, чтобы использовать на любом компьютере

Рисунок 3.2

4. В появившемся ниже поле введите ключ, поставленный вместе с симулятором и нажмите «Получить лицензию» (Рисунок 3).

2 Серийный номер Файл лицензии или файл переноса [Оффлайн активация](#)

xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx

Получить лицензию

Рисунок 3.3

5. После активации на главном экране программы активации появится информация о продукте и сроках лицензии (Рисунок 4).

Лицензии

[+ Активация лицензии](#)

	Ограничение лицензии	Сетевой ресурс	Работа на VM
# Лицензия			
AgroTechSim			
Исполняемый файл симулятора	20.02.2024–20.05.2024	—	✓

Рисунок 3.4

Онлайн активация, когда на компьютере есть интернет и прокси

Предоставьте доступ сервису лицензирования в прокси, после чего выполните инструкцию из раздела «Онлайн активация, когда на компьютере есть интернет и нет прокси»

Сервис: <https://getlicense.guardant.ru>

Порт: 443

Протокол: https

Оффлайн активация, когда на компьютере нет интернета

1. Распакуйте архив `license_activation` и запустите `license_wizard` на компьютере, где нет интернета.
2. В верхнем правом углу нажмите на «+Активация лицензии» (Рисунок 5).

Лицензии				+ Активация лицензии	
----------	--	--	--	--------------------------------------	--

Рисунок 3.5

3. При выборе «На каком компьютере Вы хотите активировать лицензию?» выберите «На этом» (Рисунок 6).

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

← Назад

Активация лицензии

Для активации серийного номера понадобится компьютер с доступом в Интернет

1 На каком компьютере вы хотите использовать лицензию?

На этом

На другом

Записать лицензию в USB-ключ, чтобы использовать на любом компьютере

Рисунок 3.6

4. В появившемся ниже поле выберите «Оффлайн активация» (Рисунок 7).

2 Серийный номер Файл лицензии или файл переноса **Оффлайн активация**

- - - -

Получить лицензию

Рисунок 3.7

5. В появившемся поле выберите «Новая лицензия». После чего сохраните файл-запрос. Имя файла-запроса выглядит как *имя компьютера*. activation.request (см. Рисунок 8).

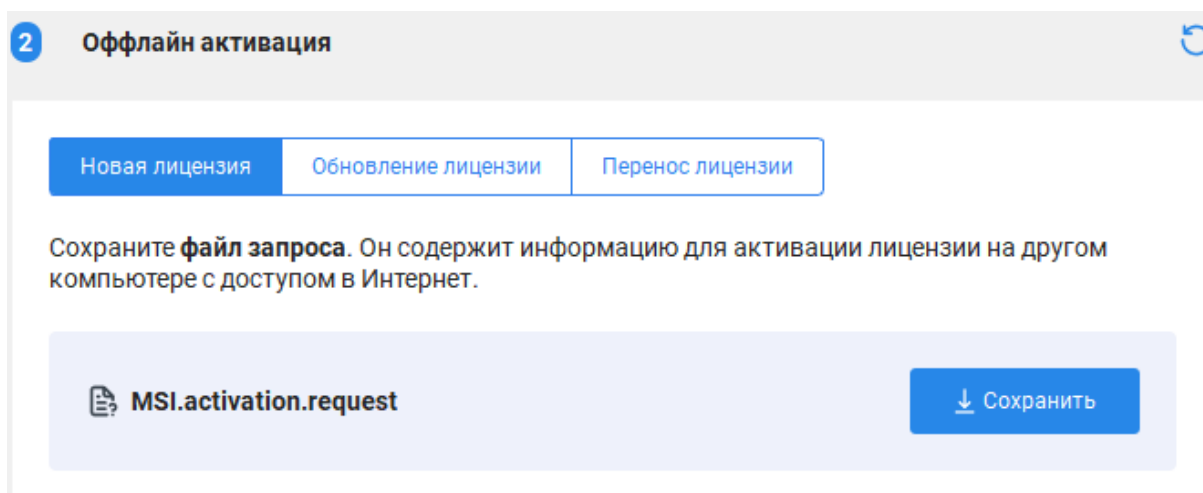


Рисунок 3.8

6. Запустите license_wizard на компьютере, где есть интернет.
7. В верхнем правом углу нажмите на «+Активация лицензии» (Рисунок 9).

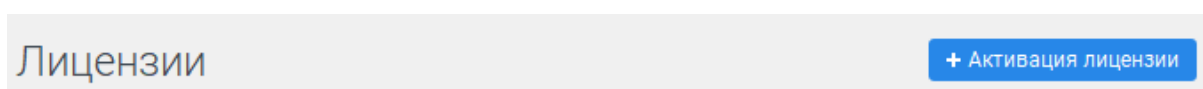


Рисунок 3.9

8. При выборе «На каком компьютере Вы хотите активировать лицензию?» выберите «На другом» и нажмите «Продолжить» (Рисунок 10).

Активация лицензии

Для активации серийного номера понадобится компьютер с доступом в Интернет

1 На каком компьютере вы хотите использовать лицензию?

На этом

На другом

Записать лицензию в USB-ключ, чтобы использовать на любом компьютере

2 Получите файл запроса на том компьютере, на котором хотите использовать программный продукт

1. Запустите на нем приложение **Мастер лицензий Guardant**.

2. Нажмите кнопку «**Активация лицензии**» → «**Использовать на этом компьютере**» → «**Оффлайн активация**».

В результате вы получите **файл запроса**, который нужно использовать на этом или любом другом компьютере с доступом в Интернет.

Продолжить

Рисунок 3.10

9. Выберите файл-запрос, который был сохранен и перенесен с компьютера, где нет доступа к интернету.

10. Введите ключ и нажмите «Активировать новую лицензию» (см. Рисунок 11)

3 Активация лицензии для другого компьютера

MSI.activation.request ×

Выбрать другой

xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx ×

Активировать новую лицензию

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Рисунок 3.11

11. По итогу сформируется файл-активатор с расширением license. Сохраните его и перенесите на тот компьютер, где был сформирован файл-запрос (лицензия привязывается к уникальным серийным номерам компонентов компьютера. Поэтому даже при использовании одинаковых моделей компьютеров, каждый из них будет иметь индивидуальный набор серийных номеров, что обеспечит индивидуальную лицензию).

12. Если на первоначальном компьютере, тот что не был подключен к интернету, приложение активации не было закрыто, то выберите «Продолжить» (см. Рисунок 12), после выберите «Продолжить, у меня есть файл лицензии» (см. Рисунок 13) и выберите файл-активатор из пункта 11 (см. Рисунок 14). Если приложение активации было закрыто, то повторите пункты 2 и 3, а после выберите «Файл лицензии или файл переноса» и выберите файл из пункта 11 (см. Рисунок 15).

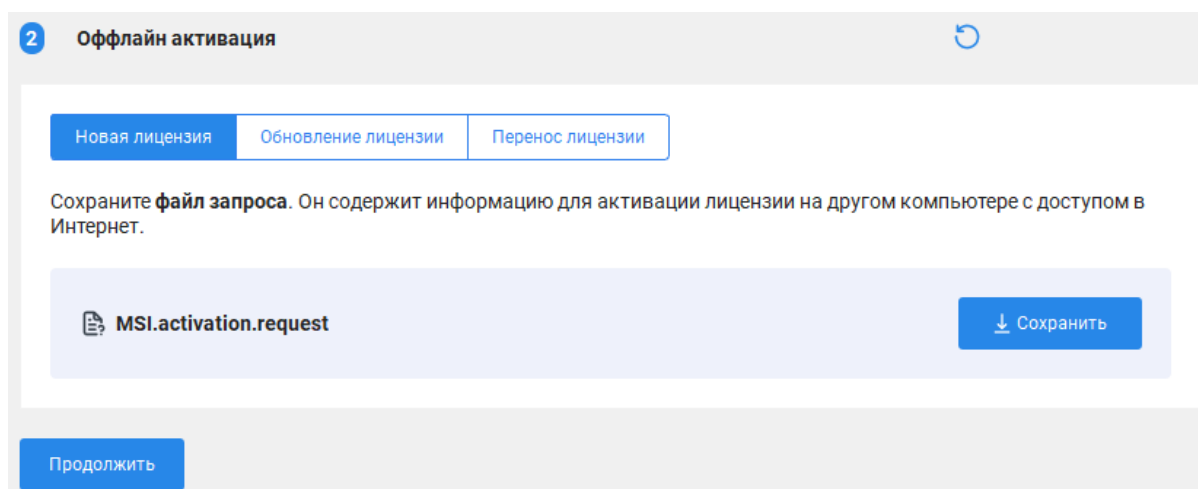


Рисунок 3.12

2

Оффлайн активация

Новая лицензия

Обновление лицензии

Перенос лицензии

Сохраните **файл запроса**. Он содержит информацию для активации лицензии на другом компьютере с доступом в Интернет.

 MSI.activation.request

↓ Сохранить

1. Перенесите сохраненный **файл запроса** и **серийный номер** на компьютер с доступом в Интернет.

2. Запустите на нем приложение **Мастер лицензий Guardant**.

3. Нажмите кнопку «**Активация лицензии**» и активируйте лицензию для другого компьютера.

В результате вы получите новый **файл лицензии**, который нужно активировать на этом компьютере.

Продолжить, у меня есть файл лицензии

Рисунок 3.13

3

Активация с помощью файла лицензии

Выберите файл, который получили в результате активации, обновления или переноса лицензии с другого компьютера.

Выбрать файл

Рисунок 3.14

Активация лицензии

Для активации серийного номера понадобится компьютер с доступом в Интернет

1 На каком компьютере вы хотите использовать лицензию?

На этом

На другом

Записать лицензию в USB-ключ, чтобы использовать на любом компьютере

2 Серийный номер Файл лицензии или файл переноса [Оффлайн активация](#)

Выберите файл, который получили в результате активации, обновления или переноса лицензии с другого компьютера.

Выбрать файл

Рисунок 3.15

13. После активации на главном экране программы активации появится информация о продукте и сроках лицензии (Рисунок 16).

Лицензии				+ Активация лицензии
	Ограничение лицензии	Сетевой ресурс	Работа на VM	
# Лицензия				
AgroTechSim				
Исполняемый файл симулятора	20.02.2024–20.05.2024	—	✓	

Рисунок 3.16

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Запуск симулятора

Открыв папку с предварительно скомпилированным симулятором, вы увидите файл приложения; запустите его (см. Рисунок 17). Например, в версии AgroTechSim. Автономные полеты будет папка AgroTechSimAutonomus и файл приложения AgroTechSimAutonomus.

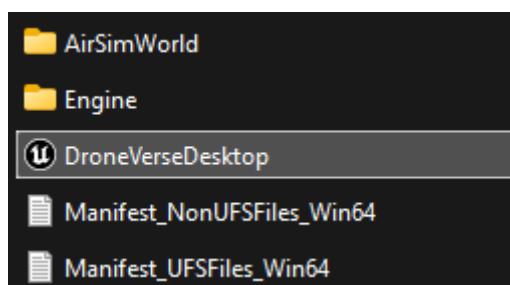


Рисунок 3.17

Возможно при первом запуске Ваша система безопасности предупредит Вас об угрозе, но Вам нужно выбрать выполнение данного файла (см. Рисунок 18, Рисунок 19).

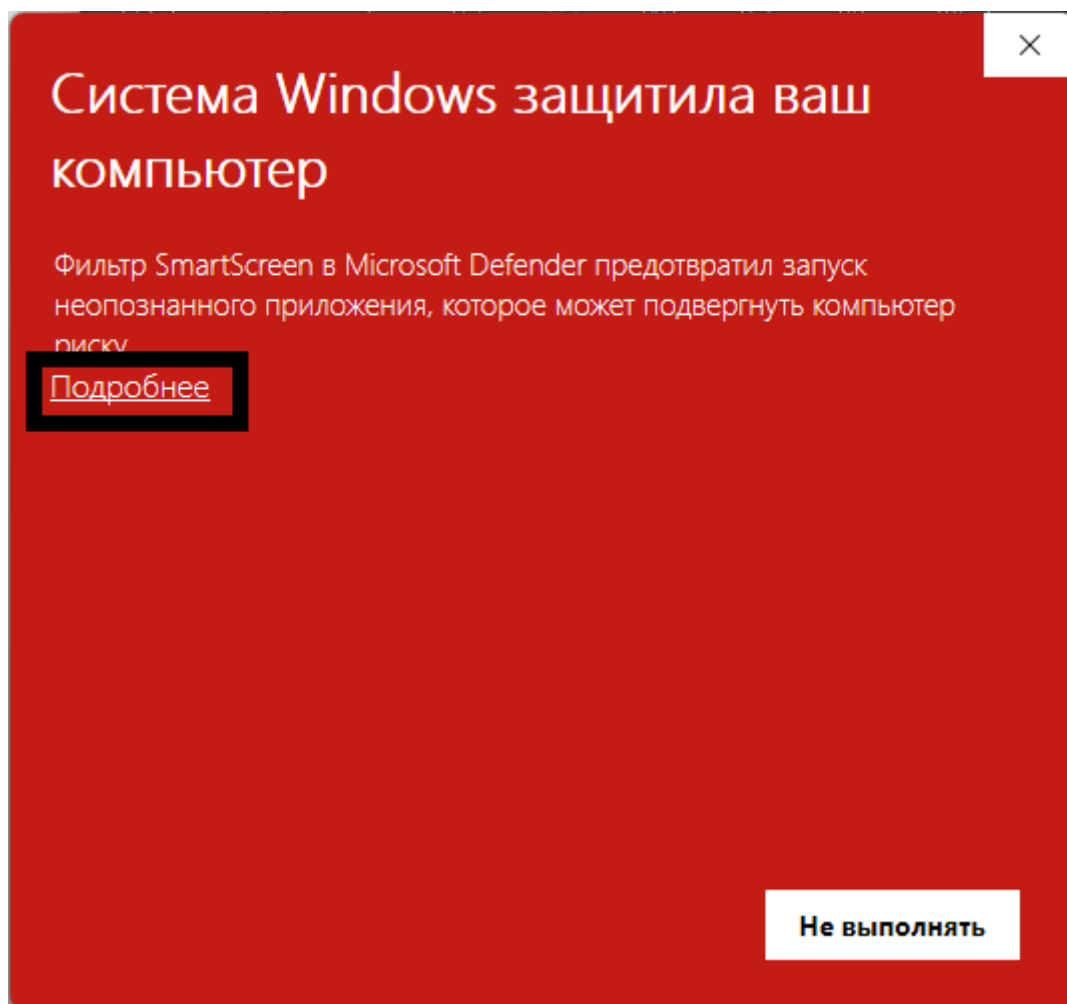


Рисунок 3.18

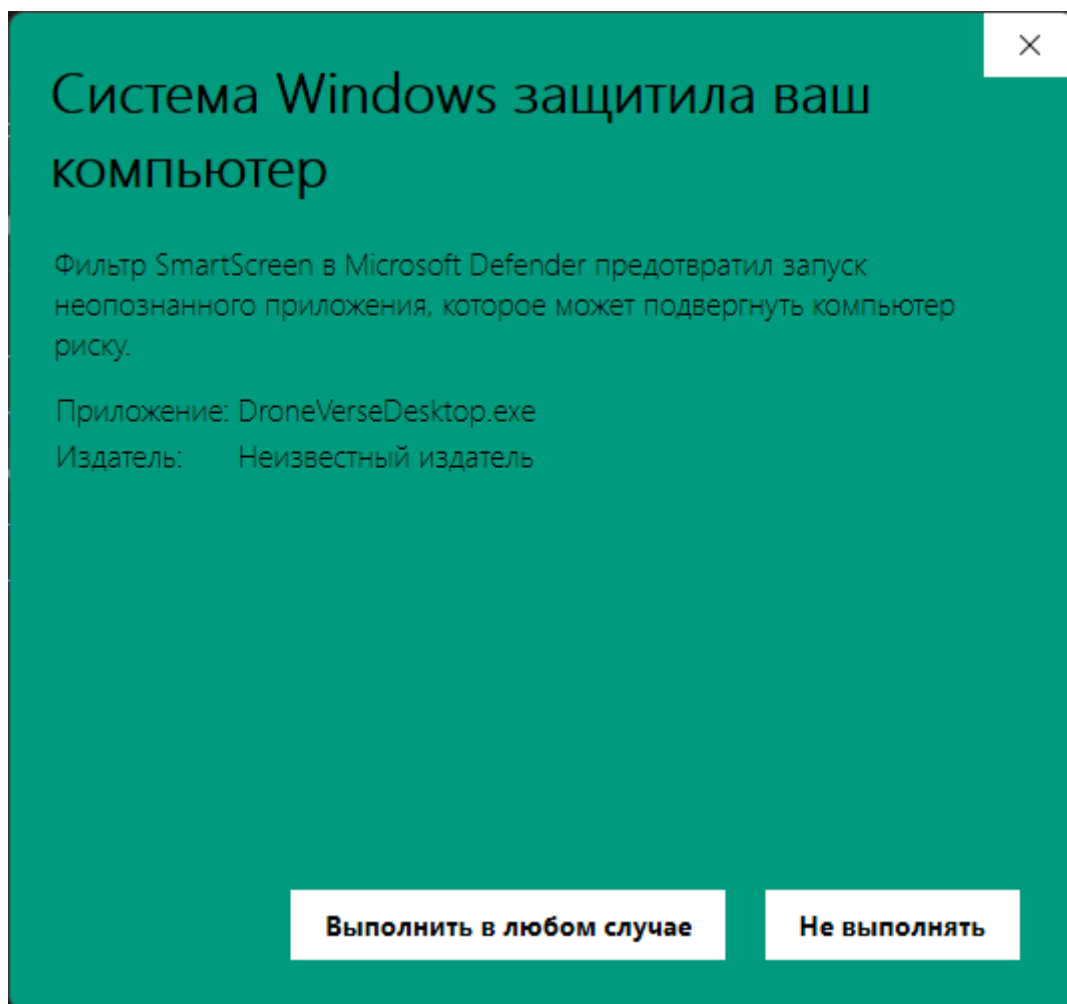


Рисунок 3.19

А также разрешите данному приложению вносить изменения, если такой запрос от системы появится.

При первом запуске предоставьте доступ к локальной сети, нажав Разрешить, также разрешите общедоступным и частным сетям доступ к конфигуратору полетного контроллера inav_7.0.0_sitl (см. Рисунок 20, Рисунок 21).

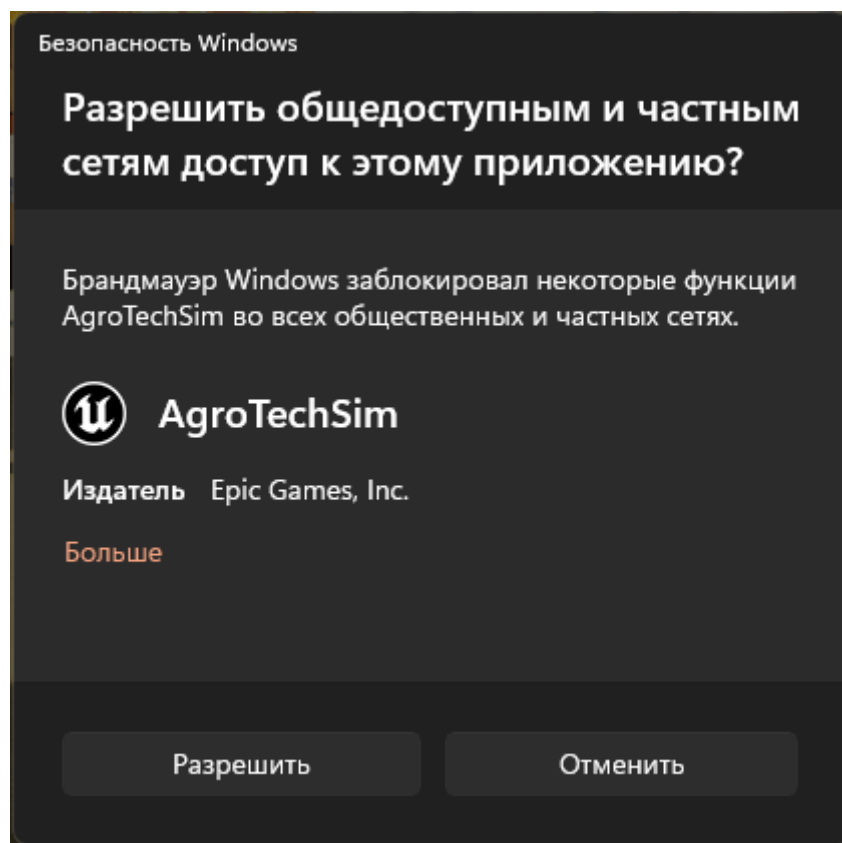


Рисунок 3.20

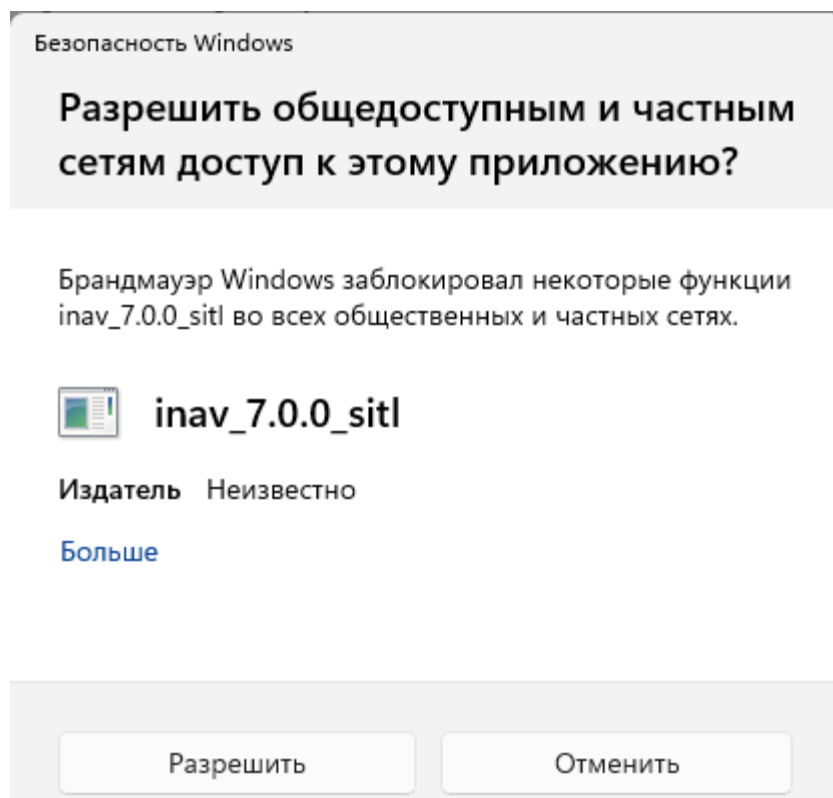


Рисунок 3.21

При первом старте система может потребовать загрузить framework для правильной работы. При успешном запуске Вы увидите окно главного меню.

Есть вероятность, что Безопасность Windows распознает данный симулятор как угрозу и не позволит повторно запустить. Для решения данной проблемы:

1. Откройте «Безопасность Windows», самый быстрый способ это через поиск (см. Рисунок 22).

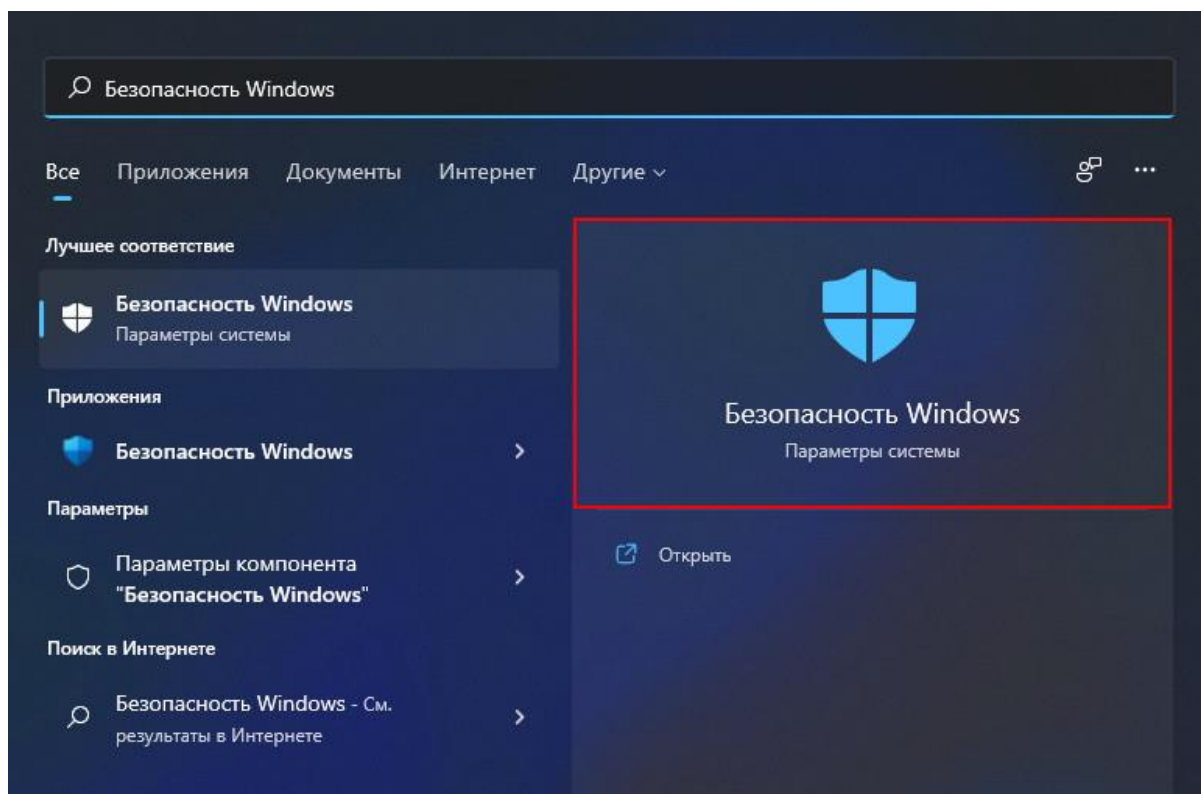


Рисунок 3.22

2. Откройте раздел «Защита от вирусов и угроз» (см. Рисунок 23).

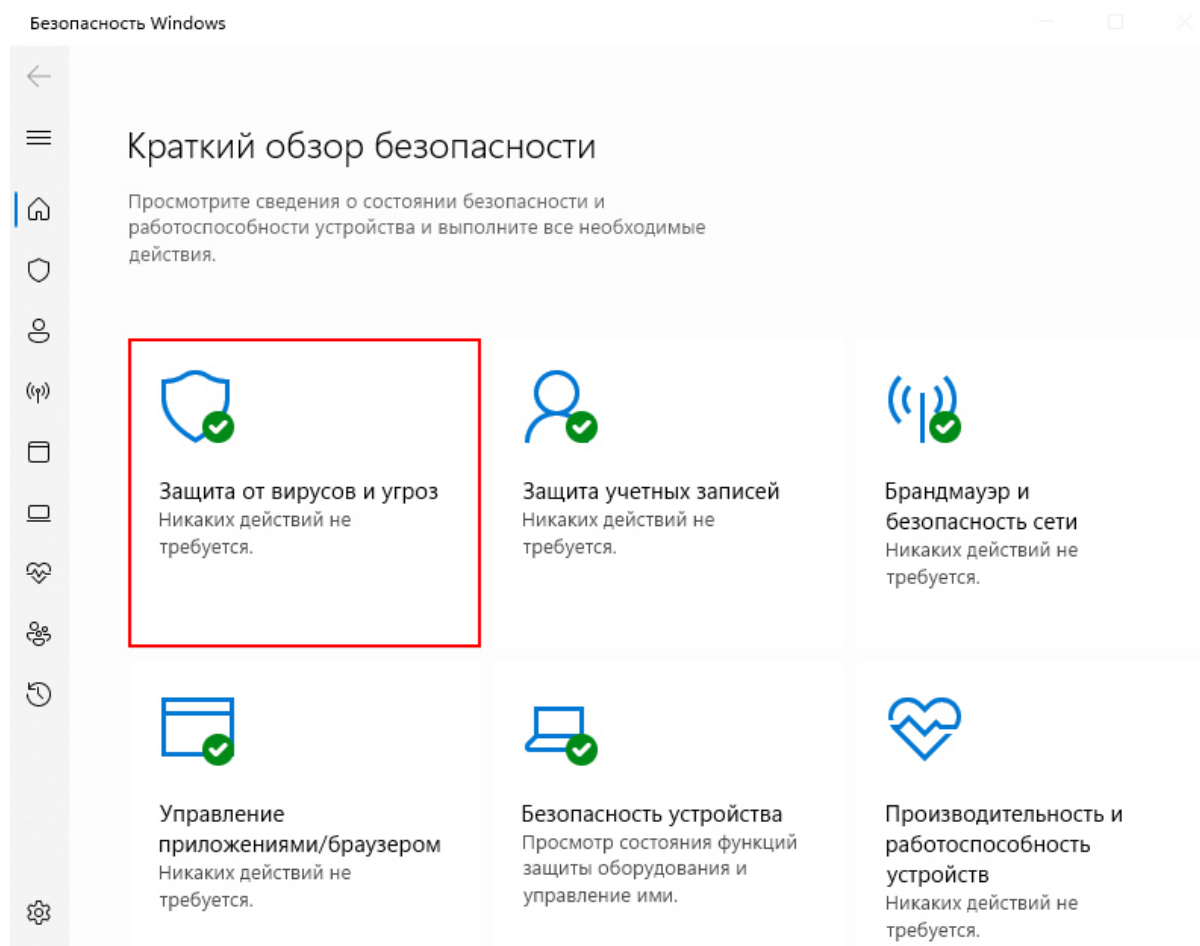


Рисунок 3.23

3. Зайдите в «Управление настройками» (Рисунок 24).

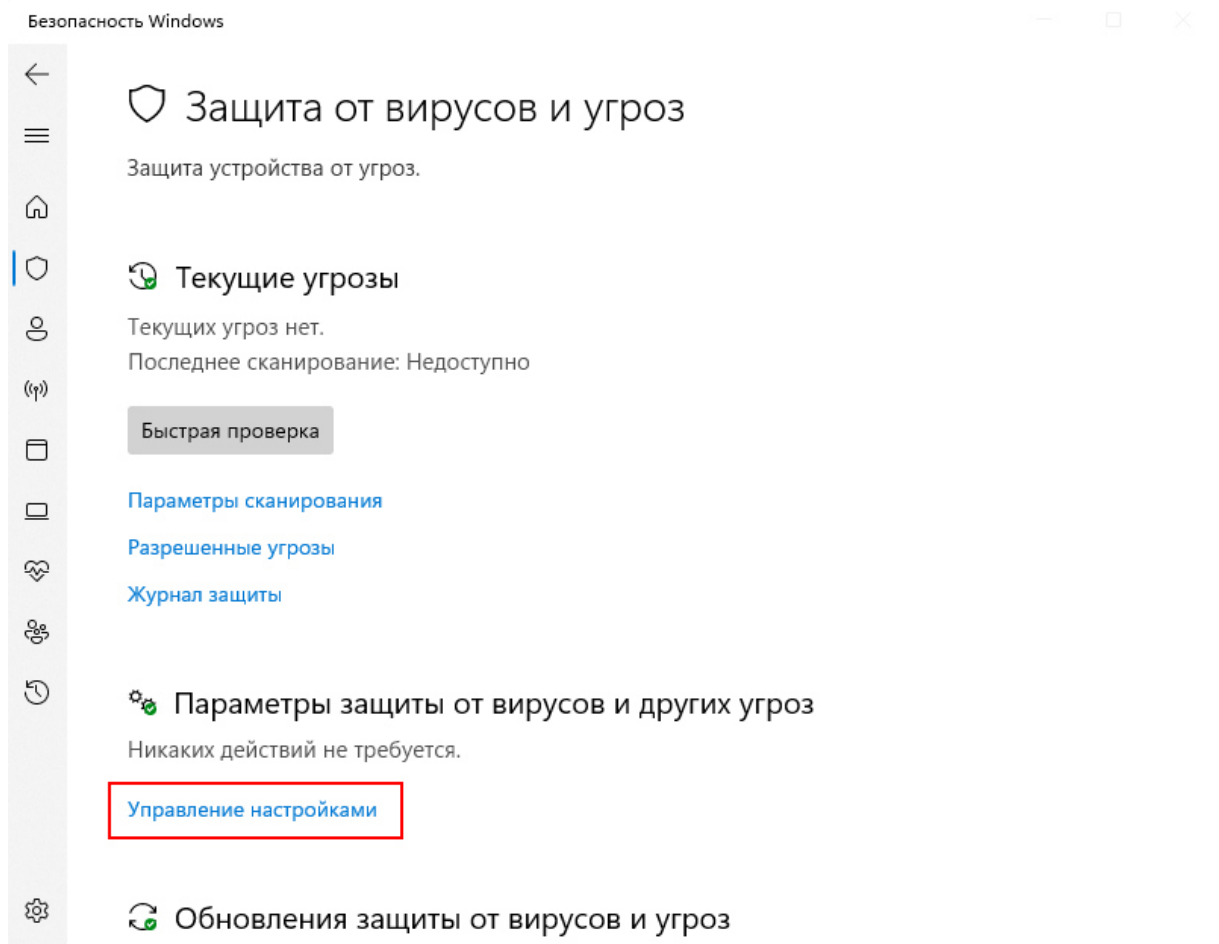


Рисунок 3.24

4. Прокрутите параметры до ссылки «Добавление или удаление исключений» и нажмите данный пункт (Рисунок 25).

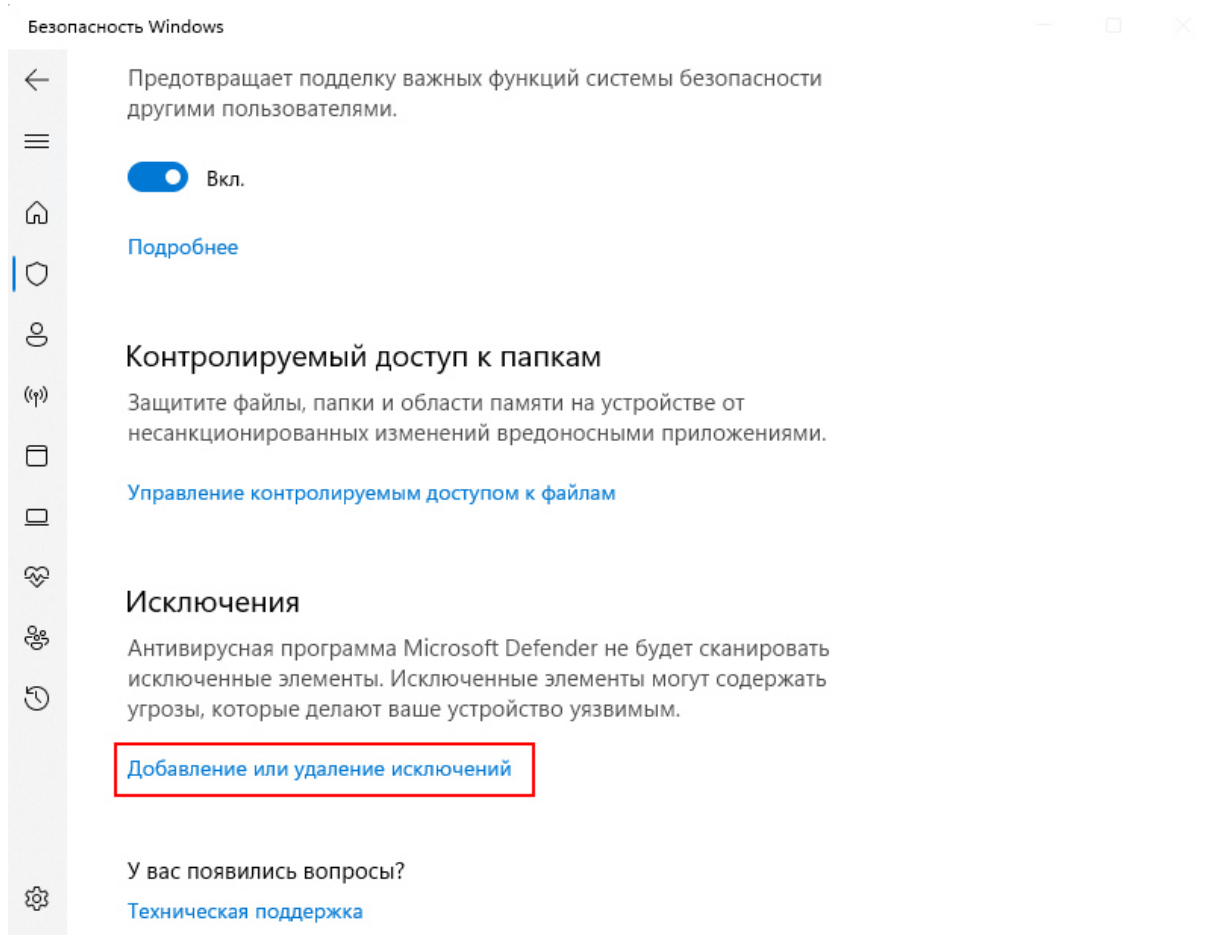


Рисунок 3.25

5. Кликните мышкой «Добавить исключение» и выберите «Папка». В открывшемся проводнике выберите папку с симулятором (Рисунок 26).

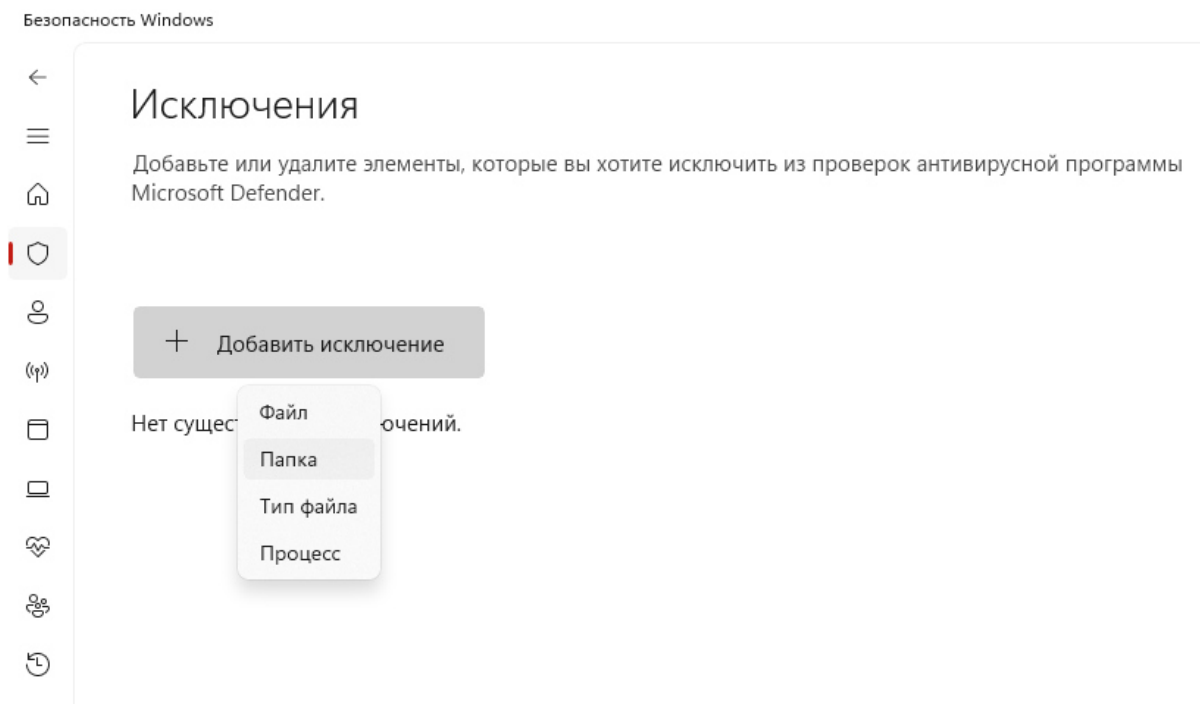


Рисунок 3.26

6. Теперь симулятор является исключением для системы безопасности и сможет повторно запускаться (см. Рисунок 27).

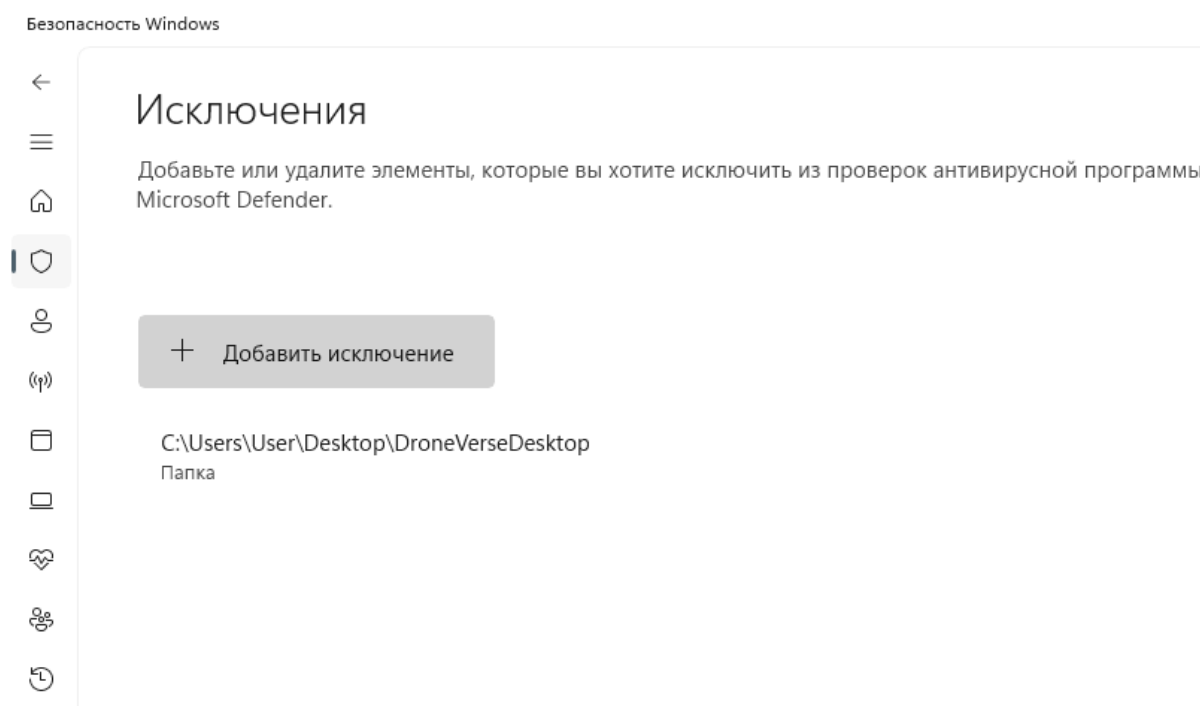


Рисунок 3.27

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Установка конфигуратора полетного контроллера

Скачайте конфигуратор по ссылке:

https://github.com/iNavFlight/inav-configurator/releases/download/7.0.0-RC1/INAV-Configurator_win64_7.0.0-RC1.zip

Распакуйте скачанный архив. Откройте распакованный архив. Приложение конфигуратора выглядит как inav-configurator.exe(см. Рисунок 28).



Рисунок 3.28

В дальнейшей работе запуск конфигуратора происходит через двойной клик по вышеописанному приложению.

Данное программное программное обеспечение поставляется в виде архива с симулятором.

Перед установкой убедитесь, что Ваш компьютер соответствует системным требованиям. После установки активируйте лицензию.

Системные требования

- Операционная система: Windows 10/11(только 64-бит) / Linux
- Графический процессор: совместимый с DirectX 11 / OpenGL 4.5
NVIDIA GeForce GTX 1660 super или мощнее

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

- **Актуальные драйвера для дискретной видеокарты nvidia или amd**
- Свободное место на диске: 5 Гб
- Процессор:core i3 6100 и выше
- Оперативная память: 8 Гб и выше
- Устойчивое соединение с интернетом. Интернет нужен для активации и первичной загрузки карты полетной миссии в последующей работе он не обязателен, в том числе в режиме автопилота.

При соблюдении данных условий виртуальное окружение будет отрисовываться более 60 кадров в секунду.

Порядок установки симулятора

Алгоритм по установке симулятора:

1. Установка симулятора (см. раздел [Установка симулятора](#))
2. Активация лицензии (см. раздел [Активация лицензии](#))
3. Установка драйвера для видеокарты (если установка производится на Linux систему, то см. документ «Обновления драйверов Linux систем»)
4. Запуск симулятора (см. раздел [Запуск симулятора](#))
5. Установка конфигуратора (см. раздел [Установка конфигуратора полетного контроллера](#))

Установка симулятора

Скачайте симулятор в виде архива.

Распакуйте архив в папку. Распакованный архив содержит папку с предварительно скомпилированным симулятором.

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Активация лицензии

Правила работы с ключами активации:

1. Ключ привязывается к операционной системе, поэтому если на одном компьютере есть две операционной системе, ключ будет активен только на одной из них.
2. Переустановка операционной системы ведет к потере ключа.
3. Ключ привязывается к компонентам компьютера, поэтому для валидной работы ключа нужно убрать из компьютера все внешние устройства (ssd-накопители, USB-накопители (флешки), внешние wifi-адаптеры, внешние видеокарты и тд).
4. Ключ привязывается к уникальным серийным номерам компонентов компьютера. Поэтому даже при использовании одинаковых моделей компьютеров, каждый из них будет иметь индивидуальный набор серийных номеров, что обеспечит индивидуальную лицензию.
5. Любое изменение комплектующих компьютера ведёт к потере активации.
6. Ключи активации нельзя переносить между компьютерами.
7. При работе через виртуальную машину лицензия привязывается к тем техническим характеристикам, что были установлены при её создании, т.е. активировав симулятор в виртуальной машине он не будет работать на основной системе и наоборот.

1. Скачайте архив `grdcontrol-3.29.zip`
2. Распакуйте в домашнюю директорию
3. Откройте терминал в распакованной папке `grdcontrol-3.29`

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»

4. Если система активации была установлена ранее, выполните скрипт, иначе пропустите данный пункт и переходите к следующему

```
sudo ./remove.sh
```

```
user@astra:~/grdcontrol-3.29$ sudo ./remove.sh
```

5. Для установки системы активации выполните скрипт

```
sudo ./install.sh
```

```
user@astra:~/grdcontrol-3.29$ sudo ./install.sh
```

6. Установка приложения для активации лицензии завершена.

Активировать лицензию можно несколькими способами:

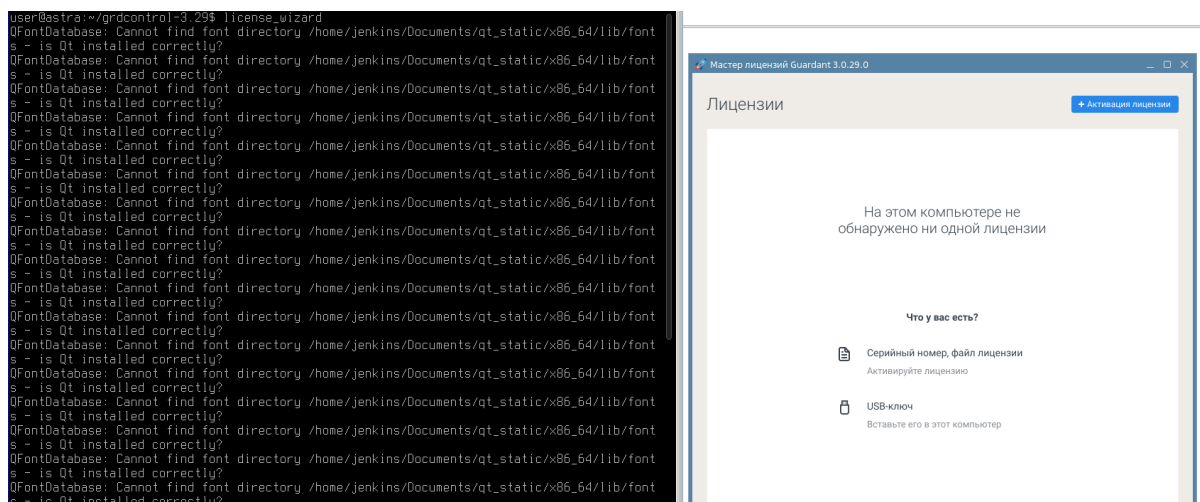
1. Онлайн активация, когда на компьютере есть интернет и нет прокси.
2. Онлайн активация, когда на компьютере есть интернет и прокси.
3. Оффлайн активация, когда на компьютере нет интернета.

Рассмотрим каждую из них.

ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ И АКТИВАЦИИ СИМУЛЯТОРА «DRONEVERSE» ДЛЯ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ LINUX

Онлайн активация, когда на компьютере есть интернет и нет прокси

1. Запустите приложение, используя команду `license_wizard`.



2. В верхнем правом углу нажмите на «+Активация лицензии»
(Рисунок 1).

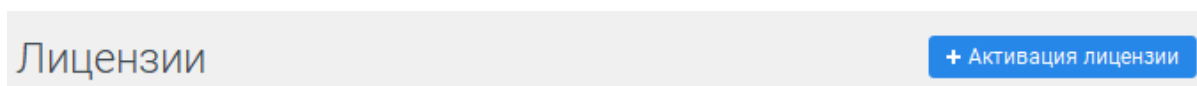


Рисунок 4.1

3. При выборе «На каком компьютере Вы хотите активировать лицензию?» выберите «На этом» (Рисунок 2).

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»

← Назад

Активация лицензии

Для активации серийного номера понадобится компьютер с доступом в Интернет

1 На каком компьютере вы хотите использовать лицензию?

На этом

На другом

Записать лицензию в USB-ключ, чтобы использовать на любом компьютере

Рисунок 4.2

4. В появившемся ниже поле введите ключ, поставленный вместе с симулятором и нажмите «Получить лицензию» (Рисунок 3).

2 Серийный номер Файл лицензии или файл переноса [Оффлайн активация](#)

xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx

Получить лицензию

Рисунок 4.3

5. После активации на главном экране программы активации появится информация о продукте и сроках лицензии (Рисунок 4).

Лицензии

+ Активация лицензии

	Ограничение лицензии	Сетевой ресурс	Работа на VM
# Лицензия			
AgroTechSim			
Исполняемый файл симулятора	20.02.2024–20.05.2024	—	✓

Рисунок 4.4

Онлайн активация, когда на компьютере есть интернет и прокси

Предоставьте доступ сервису лицензирования в прокси, после чего выполните инструкцию из раздела «Онлайн активация, когда на компьютере есть интернет и нет прокси»

Сервис: <https://getlicense.guardant.ru>

Порт: 443

Протокол: https

Оффлайн активация, когда на компьютере нет интернета

1. Запустите приложение, используя команду `license_wizard` на компьютере, где нет интернета.
2. В верхнем правом углу нажмите на «+Активация лицензии» (Рисунок 5).

Лицензии				+ Активация лицензии	
----------	--	--	--	----------------------	--

Рисунок 4.5

3. При выборе «На каком компьютере Вы хотите активировать лицензию?» выберите «На этом» (Рисунок 6).

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Рисунок 4.6

4. В появившемся ниже поле выберите «Оффлайн активация» (Рисунок 7).

Рисунок 4.7

5. В появившемся поле выберите «Новая лицензия». После чего сохраните файл-запрос. Имя файла-запроса выглядит как *имя компьютера*. activation.request (см. Рисунок 8).

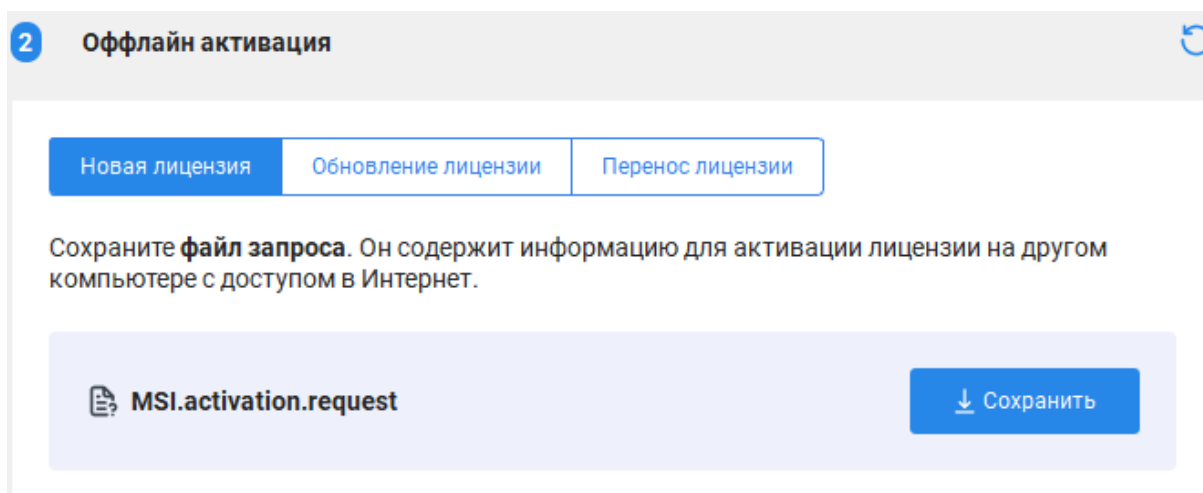


Рисунок 4.8

6. Запустите license_wizard на компьютере, где есть интернет.
7. В верхнем правом углу нажмите на «+Активация лицензии» (Рисунок 9).

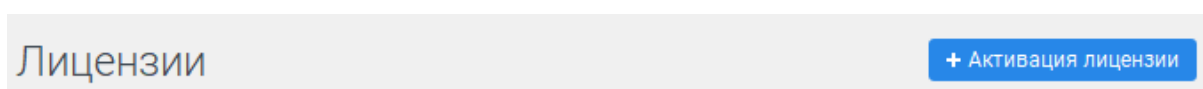


Рисунок 4.9

8. При выборе «На каком компьютере Вы хотите активировать лицензию?» выберите «На другом» и нажмите «Продолжить» (Рисунок 10).

Активация лицензии

Для активации серийного номера понадобится компьютер с доступом в Интернет

1 На каком компьютере вы хотите использовать лицензию?

На этом

На другом

Записать лицензию в USB-ключ, чтобы использовать на любом компьютере

2 Получите файл запроса на том компьютере, на котором хотите использовать программный продукт

1. Запустите на нем приложение **Мастер лицензий Guardant**.

2. Нажмите кнопку **«Активация лицензии»** → **«Использовать на этом компьютере»** → **«Оффлайн активация»**.

В результате вы получите **файл запроса**, который нужно использовать на этом или любом другом компьютере с доступом в Интернет.

Продолжить

Рисунок 4.10

9. Выберите файл-запрос, который был сохранен и перенесен с компьютера, где нет доступа к интернету.

10. Введите ключ и нажмите «Активировать новую лицензию» (см. Рисунок 11)

3 Активация лицензии для другого компьютера

MSI.activation.request ×

Выбрать другой

xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx-xxxxxx ×

Активировать новую лицензию

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Рисунок 4.11

11. По итогу сформируется файл-активатор с расширением license. Сохраните его и перенесите на тот компьютер, где был сформирован файл-запрос (лицензия привязывается к уникальным серийным номерам компонентов компьютера. Поэтому даже при использовании одинаковых моделей компьютеров, каждый из них будет иметь индивидуальный набор серийных номеров, что обеспечит индивидуальную лицензию).

12. Если на первоначальном компьютере, тот что не был подключен к интернету, приложение активации не было закрыто, то выберите «Продолжить» (см. Рисунок 12), после выберите «Продолжить, у меня есть файл лицензии» (см. Рисунок 13) и выберите файл-активатор из пункта 11 (см. Рисунок 14). Если приложение активации было закрыто, то повторите пункты 2 и 3, а после выберите «Файл лицензии или файл переноса» и выберите файл из пункта 11 (см. Рисунок 15)

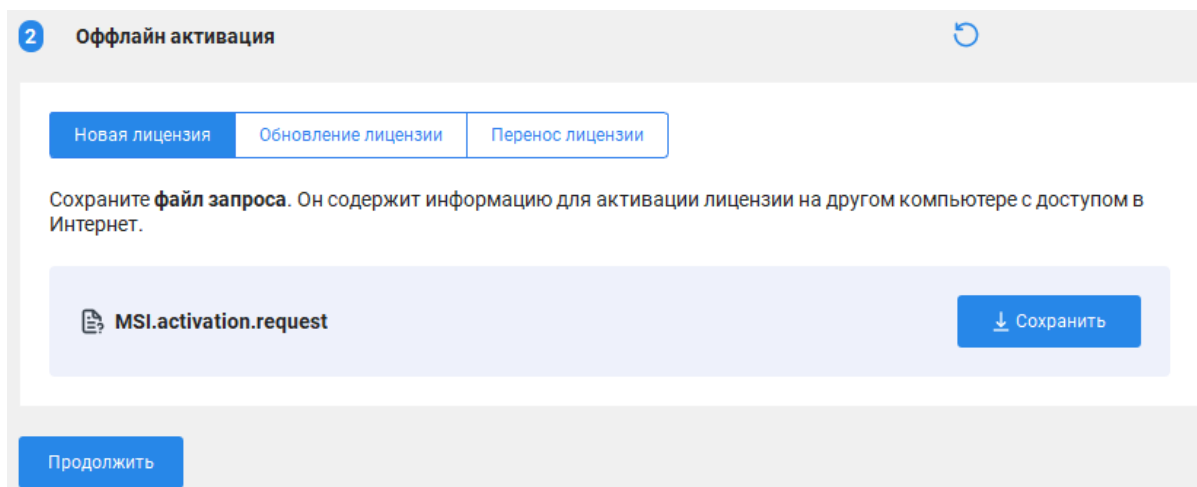


Рисунок 4.12

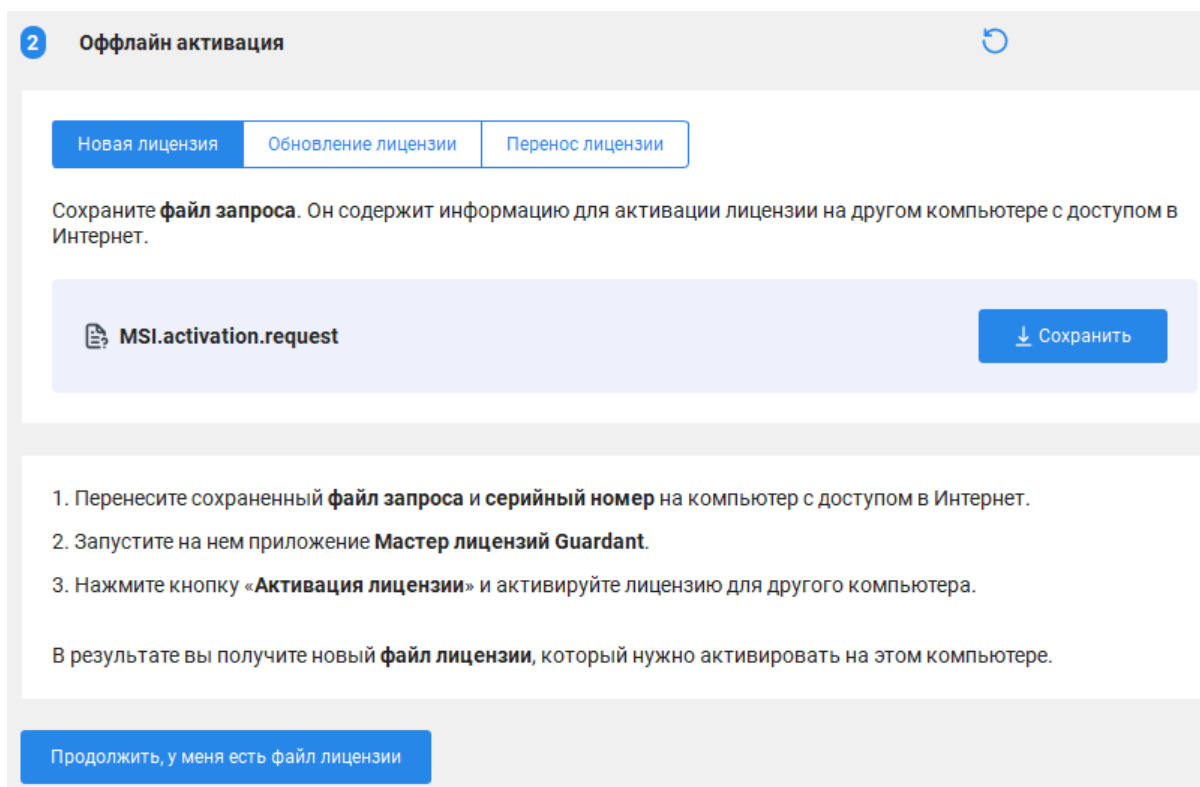


Рисунок 4.13

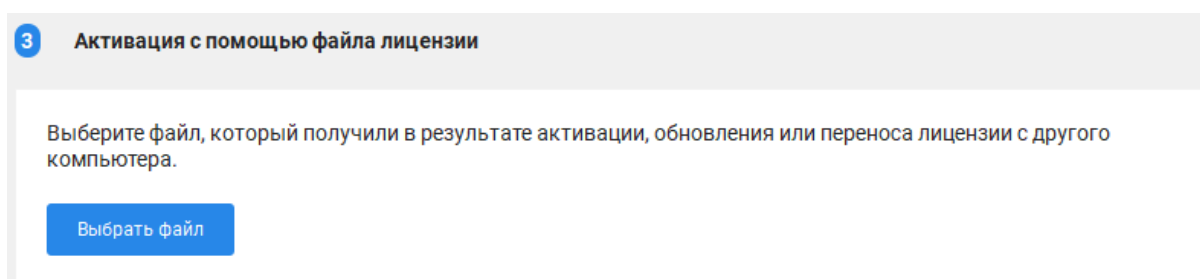


Рисунок 4.14

Активация лицензии

Для активации серийного номера понадобится компьютер с доступом в Интернет

1 На каком компьютере вы хотите использовать лицензию?

На этом

На другом

Записать лицензию в USB-ключ, чтобы использовать на любом компьютере

2 Серийный номер Файл лицензии или файл переноса [Оффлайн активация](#)

Выберите файл, который получили в результате активации, обновления или переноса лицензии с другого компьютера.

Выбрать файл

Рисунок 4.15

13. После активации на главном экране программы активации появится информация о продукте и сроках лицензии (Рисунок 16).

Лицензии				+ Активация лицензии
	Ограничение лицензии	Сетевой ресурс	Работа на VM	
# Лицензия				
AgroTechSim				
Исполняемый файл симулятора	20.02.2024–20.05.2024	—	✓	

Рисунок 4.16

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

Запуск симулятора

Открыв папку с предварительно скомпилированным симулятором, вы увидите файл приложения DroneVerse.sh (см. Рисунок 17).

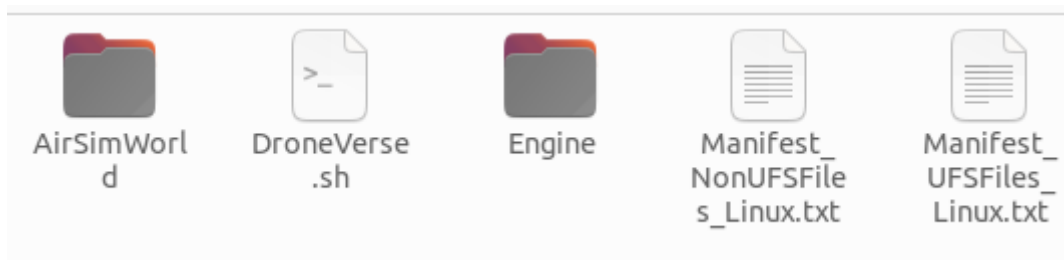


Рисунок 4.17

Для запуска симулятора в папке с файлом симулятора откройте терминал и введите команду `./DroneVerse.sh`

```
sofya@sofya:~/DroneVerse/DroneVerse$ ./DroneVerse.sh
Shutdown handler: initialize.
5.5.1-38445549+++UE5+Release-5.5 1013 0
Disabling core dumps.
```

Установка конфигуратора полетного контроллера

1. Скачайте конфигуратор
2. Распакуйте в домашнюю директорию
3. Откройте терминал в распакованной папке
4. Установите конфигуратор, выполнив скрипт

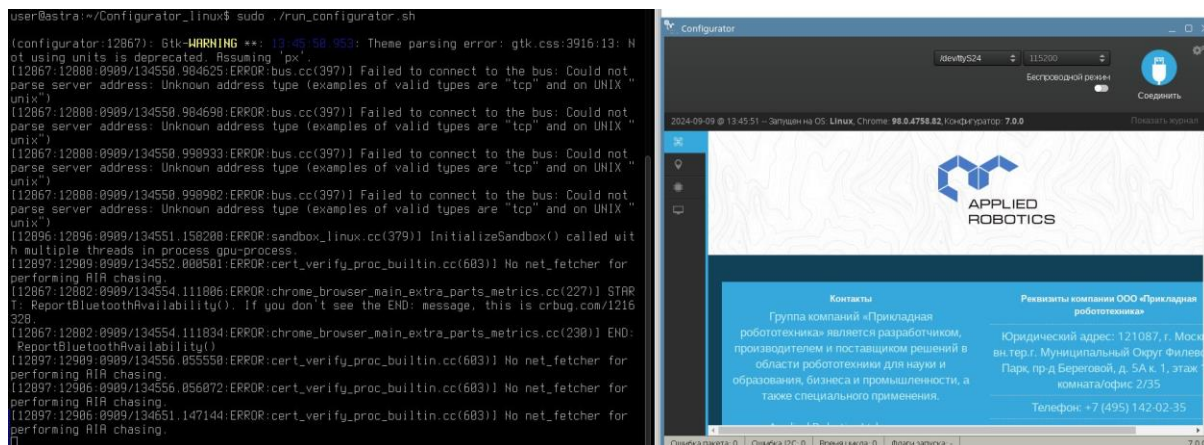
```
sudo ./install_configurator.sh
```

```
user@astra:~/Configurator_linux$ sudo ./install_configurator.sh
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей
Чтение информации о состоянии... Готово
```

5. Для запуска конфигуратора используйте команду

Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных летательных аппаратов «DroneVerse»

sudo ./run_configurator.sh



Руководство пользователя симулятора для обучения операторов беспилотных
летательных аппаратов «DroneVerse»