

# Документация на программное обеспечение «Робосим»

Актуальна на 23 декабря 2025г.

## 1. Описание функциональных характеристик программного обеспечения и информация, необходимая для установки и эксплуатации

### 1.1. Назначение и область применения

«Робосим» — это мультиплатформенное компьютерное приложение, представляющее собой виртуальную лабораторию для обучения основам робототехники и программирования. Программное обеспечение позволяет проектировать логику работы, программировать и тестировать виртуальных роботов в реалистичных 3D-средах с физикой.

Основная цель: Обучение алгоритмическому мышлению, основам программирования и принципам работы робототехнических систем.

Область применения: Учебные курсы в школах, колледжах, вузах, кружках робототехники, а также самостоятельное обучение.

### 1.2. Целевая аудитория

- Школьники (средние и старшие классы).
- Студенты технических специальностей.
- Преподаватели и образовательные учреждения.
- Энтузиасты робототехники.

### 1.3. Функциональные характеристики

#### 1.3.1. Основные возможности:

1.3.1.1. Работа с роботами: Выбор из библиотеки готовых 3D-моделей роботов, оснащенных базовыми датчиками. (Запланировано: сборка робота из модульных деталей).

1.3.1.2. Визуальное программирование: Создание алгоритмов для робота с помощью интуитивно понятного конструктора на основе блоков (аналог Scratch/Blockly). Пользователь может писать код, перетаскивая блоки команд.

1.3.1.3. Библиотека виртуальных полигонов: Тестирование программ на заранее подготовленных 3D-картах:

- «Склад»: Складское помещение с препятствиями и объектами для манипуляций.
- «Трасса с линией»: Полигон для отработки алгоритмов следования по черной линии.
- Обучающие сцены: Упрощенные среды, встроенные в систему интерактивного обучения.

Цикл разработки и отладки:

- Выбор робота и карты.
- Написание программы в визуальном редакторе.
- Запуск симуляции и наблюдение за поведением робота в реальном времени.
- Анализ результатов, обнаружение ошибок и корректировка программы.

1.3.2. Программируемые функции робота:

- Управление движением (вперед/назад, повороты, езда по диагонали и в бок).
- Работа с манипулятором для подъема, переноса и размещения объектов.
- Обработка данных с датчиков:
- Ультразвуковой датчик (определение расстояния до препятствия).
- Датчик линии (следование по контрастной траектории).
- (Запланировано: добавление датчика LIIDAR).
- (Запланировано: поддержка текстовых языков программирования Python/Lua).

1.3.3. Физическая модель:

Приложение использует физический движок для реалистичного моделирования:

- Столкновения робота и объектов со стенами и друг с другом.
- Гравитация, воздействующая на предметы.
- Физика манипуляций (подъем, перенос).

#### 1.3.4. Обучающий компонент:

В приложение встроена система интерактивных уроков (обучающих сцен), которая знакомит пользователя с базовыми принципами работы. Система расширяется новыми учебными материалами.

#### 1.3.5. Технические особенности интерфейса:

Тип приложения: Компьютерное приложение.

Поддерживаемые платформы:

1. Microsoft Windows (10/11, x64)
2. Linux: AstraLinux, RedOS, Ubuntu, Debian, Linux Mint, ArchLinux

Интерфейс: Русскоязычный графический пользовательский интерфейс (GUI).

Адаптивность: работает на ноутбуках и планшетах на поддерживаемых ОС.

### 1.4. Информация для установки и эксплуатации

#### 1.4.1. Системные требования

Компонент	Минимальные требования	Рекомендуемые требования
Операционная система	Windows 10 x64 / Актуальный дистрибутив Linux с поддержкой GLIBC 2.31+	Windows 11 x64 / Стабильный LTS-дистрибутив Linux (Ubuntu 22.04, Fedora 38)
Центральный процессор (CPU)	Intel Core i3-5100 или аналог AMD	Intel Core i5-6400 / AMD Ryzen 5 1600
Оперативная память (RAM)	8 ГБ	8 ГБ
Графический процессор (GPU)	Интегрированная графика Intel HD / AMD Radeon Vega (для базовой работы), NVIDIA GeForce GTX 750 Ti (для комфортной работы)	NVIDIA GeForce GTX 1050 / AMD Radeon RX 560 или новее
Свободное место на	10 ГБ (для установки)	10 ГБ (SSD рекомендуется для

диске		быстрой загрузки сцен)
Разрешение экрана	1280x720	1920x1080 или выше
Дополнительно	Права администратора для установки	

#### 1.4.2. Процедура установки

1. Получение дистрибутива: Скачайте установочный файл с официального сайта разработчика: <https://robosim.io/>.
2. Запуск установки: Запустите скачанный установщик (Robosim\_Setup.exe или аналогичный для Linux). Для корректной установки потребуются права администратора.
3. Активация лицензии: В процессе установки будет запрошен лицензионный ключ. Введите действительный ключ, полученный при покупке.
4. Выбор пути: По умолчанию приложение устанавливается в C:\Program Files\45CASE\Robosim\ (Windows). Вы можете изменить путь установки.
5. Завершение: После установки на Рабочем столе будет создан ярлык **Робосим** для запуска приложения. Ярлык в меню "Пуск" не создается.

#### 1.4.3. Запуск и завершение работы

1. Запуск: Для начала работы дважды щелкните по ярлыку **Робосим** на Рабочем столе.
2. Завершение работы: Используйте штатную кнопку закрытия окна или пункт меню «Выход» в главном меню приложения.

#### 1.4.4. Критические аспекты эксплуатации (ВАЖНО)

1. Сохранение проектов: На текущей версии механизм сохранения проектов находится в стадии разработки. Перед удалением приложения или обновлением убедитесь, что важные наработки (код) сохранены внешними средствами (скриншоты, ручная запись).
2. Процедура обновления:
3. Следите за анонсами новых версий на официальном сайте <https://robosim.io/>, телеграм канале [https://t.me/robosim\\_dev](https://t.me/robosim_dev) или через email-рассылку.
4. Рекомендуется полностью удалить предыдущую версию через «Панель управления» -> «Программы и компоненты».

5. Скачайте и установите новую версию, следуя стандартной процедуре установки (п. 1.4.2).

**Внимание:** При деинсталляции пользовательские данные могут быть удалены.

Сетевое взаимодействие:

Текущая версия: Для работы приложения не требуется подключение к интернету. Все функции доступны в оффлайн-режиме.

Планы: В будущих версиях будет реализована сетевая проверка лицензионного ключа при запуске.

Конфиденциальность: Приложение не собирает и не передает анонимную статистику использования (телеметрию).

### 1.4.5. Получение поддержки

В случае возникновения проблем, обратитесь в службу технической поддержки, предоставив следующую информацию:

- Версия операционной системы.
- Конфигурация оборудования (особенно модель видеокарты).
- Лицензионный ключ (если вопрос связан с активацией).
- Подробное описание проблемы или шагов, к ней приведших.

## 2.1. Хранение исходного текста и объектного кода

### 2.1.1. Система управления версиями (Version Control System - VCS)

- Используемая система: Git.
- Расположение удаленного репозитория: Публичный сервис Gitverse с организацией закрытых (private) репозиториях. Доступ к репозиторию проекта предоставляется по запросу администратора.
- Модель ветвления: Используется модель с одной основной веткой master.
- Ветка master используется для активной разработки.
- Внесение изменений осуществляется push-коммитом в ветку master.
- Политика коммитов: Сообщение к коммиту должно быть написано на русском языке и кратко описывать суть внесенных изменений.
- Структура репозитория:

Robosim/            # Корень проекта

└─ Assets/ # Исходный код проекта: C# скрипты, сцены, префабы, 3D-модели, текстуры, конфигурационные файлы редактора

| └─ Scripts/

| └─ Scenes/

| └─ Models/

| └─ ...

└─ Packages/

└─ ProjectSettings/ # Настройки проекта Unity (включая Player Settings)

- Хранение бинарных артефактов: Собранные дистрибутивы (инсталляторы, исполняемые файлы), а также резервные копии целых проектов хранятся отдельно от исходного кода в корпоративном облачном хранилище.

## 2.2. Технические средства и окружение для разработки

### 2.2.1. Основной инструмент

- Игровой движок: Unity.
- Точная версия: 6000.2.6f2 (должна быть установлена этой версии для гарантии воспроизводимости).
- Способ установки: Официальный дистрибутив Unity Hub, который используется для управления установками редактора.

### 2.2.2. Установленные модули Unity

Для сборки проекта под требуемые платформы установлены следующие модули через Unity Hub:

1. Windows Build Support (Mono) - для сборки под ОС Windows.
2. Linux Build Support (Mono) - для сборки под ОС Linux.

## 2.3. Процесс компиляции и сборки

### 2.3.1. Конфигурация проекта (критичные настройки)

- Перед сборкой необходимо убедиться в корректности настроек в File -> Build Settings... -> Player Settings...:
- Company Name: 45CASE

- Product Name: Robosim
- Default Icon: Установлена индивидуальная иконка проекта.
- Version: Номер версии задается вручную в этом меню (например, 1.2.3). Обновление номера версии является частью релизного процесса.
- Configuration:
- Scripting Backend: Mono
- Api Compatibility Level: .NET Standard 2.1

### 2.3.2. Метод сборки (текущий, основной)

На данный момент основным методом получения билда является ручная сборка через графический интерфейс (GUI) редактора Unity.

Пошаговая инструкция:

1. Откройте проект в Unity Editor версии 6000.2.6f2.
2. Перейдите в меню File -> Profiles.
3. В открывшемся окне:
4. В секции Platform выберите целевую платформу (Windows или Linux).
5. Убедитесь, что в списке Scenes In Build присутствуют и отмечены галочкой все сцены, необходимые для работы приложения, в правильном порядке.
6. Нажмите кнопку Build.
7. В диалоговом окне выберите или создайте пустую папку для сохранения результата сборки.

### 2.3.3. Состояние автоматизации сборки

Автоматизированные системы сборки (CI/CD): На текущий момент в проекте не используются системы непрерывной интеграции и доставки (Jenkins, GitLab CI, GitHub Actions и т.п.).

Скриптовая (командная) сборка: Скрипты или предопределенные методы для запуска сборки из командной строки (headless-сборка) не используются. Вся сборка выполняется интерактивно.

## 2.4. Управление зависимостями (Dependencies)

### 2.4.1. Используемые сторонние пакеты

В проекте используются следующие пакеты из официального реестра Unity, управляемые через Unity Package Manager (UPM):

- TextMeshPro
- Splines (Unity)
- Cinemachine

## 2.5. Инструкция для развертывания среды разработки

Теоретическая инструкция:

1. Установите Unity Hub и через него Unity Editor версии 6000.2.6f2 с модулями для Windows и Linux.
2. Склонируйте репозиторий с Gitverse: `git clone <URL_РЕПОЗИТОРИЯ>`.
3. Откройте клонированную папку как проект в Unity.
4. Разрешите редактору восстановить зависимости.

## 3.1. Система активации и управления лицензиями

### 3.1.1. Текущая реализация

Механизм активации: Требуется одноразовая активация на этапе установки ПО. Мастер установки запрашивает ввод уникального лицензионного ключа.

Средство проверки: Проверка ключа осуществляется силами установщика. Алгоритм генерации и проверки ключа является частью закрытой реализации.

**Типы лицензий:**

- Демонстрационная: Полнофункциональная версия, ограниченная сроком действия в 30 календарных дней с момента активации. По истечении срока приложение полностью блокируется.
- Инженер : Полнофункциональная бессрочная лицензия с доступностью обновлений



### **Генерация и учет ключей:**

Доступ к процедуре генерации имеет исключительно ведущий разработчик.

Учет всех выданных ключей ведется в корпоративной базе данных.

### **Управление лицензиями:**

Предусмотрена возможность ручной блокировки скомпрометированных или украденных ключей через манипуляции с базой данных.

Механизм переноса лицензии с одного рабочего места на другое находится в стадии разработки.

## **3.1.2. Планируемое развитие системы**

Архитектура: Развернут выделенный сервер лицензирования для онлайн-проверки ключей.

Процесс активации: Установщик и/или клиентское приложение будет выполнять запрос к серверу лицензий для проверки ключа. Для активации потребуется разовое подключение к сети Интернет.

Оффлайн-режим: Работа в полностью изолированной сетевой среде без возможности онлайн-активации поддерживаться не будет.

Временные лицензии: Будет реализован автоматизированный процесс выдачи пробных ключей сроком на 30 дней через форму запроса на официальном сайте.

Администрирование:

Сервер лицензий будет администрироваться выделенным сотрудником компании-разработчика.

Запланирована разработка веб-панели администратора для управления ключами (просмотр, блокировка, выдача), отслеживания статуса активаций и аналитики.

Безопасность сервера лицензий: Для защиты системы планируется комплекс мер:

Строгий контроль доступа (принцип минимальных привилегий, аутентификация).

Шифрование передаваемых и хранимых данных (ключи, идентификаторы).

Сетевая изоляция (брандмауэры, VPN, размещение в закрытом сегменте сети).

Регулярное обновление ПО и ОС, логирование, мониторинг активности, резервное копирование.

## 3.2. Процедура выпуска и сборки дистрибутива

Формирование дистрибутива: Установочный пакет включает все необходимые для работы исполняемые файлы, библиотеки и ресурсы приложения, упакованные в единый файл.

Именованние дистрибутивов:

Robosim\_Demo.exe — установщик демонстрационной версии.

Robosim.exe — установщик образовательной (полной) версии.

Версионирование: Номер версии (1.2.3) указывается в настройках проекта Unity и используется для внутреннего учета. Имя папки установки не зависит от номера версии. Версия дистрибутива указывается на странице загрузки сайта.

Цифровая подпись: На текущий момент дистрибутивы не подписаны. Ведутся работы по приобретению стандартного сертификата для подписи кода от доверенного Удостоверяющего Центра (CA) для устранения предупреждений системы безопасности Windows (SmartScreen) и повышения доверия пользователей.

## 3.3. Каналы распространения

Основной канал: Официальный сайт <https://robosim.io/>. Пользователи оставляют заявки на получение дистрибутива через официальный сайт.

Прямые поставки: Отправка установочного файла по электронной почте юридическим лицам (образовательным учреждениям) после заключения договора.

Выдача пробных ключей: Через форму обратной связи/запроса на официальном сайте.

## 3.4. Техническая инфраструктура (текущая и планируемая)

Компонент	Текущее состояние	Планируемое состояние
-----------	-------------------	-----------------------

Генерация ключей	Рабочая станция разработчика с Advanced Installer	Интеграция с сервером лицензий и веб-панелью
Проверка ключей	Локальная проверка в установщике	Онлайн запросы к серверу по HTTPS
Хранение ключей	Корпоративная база данных	Защищенная БД в составе серверной архитектуры
Веб-присутствие	Сайт <a href="https://robosim.io/">https://robosim.io/</a> для распространения	Сайт + форма запроса лицензий + панель администрирования
Безопасность		Выделенный защищенный сервер, межсетевые экраны, шифрование