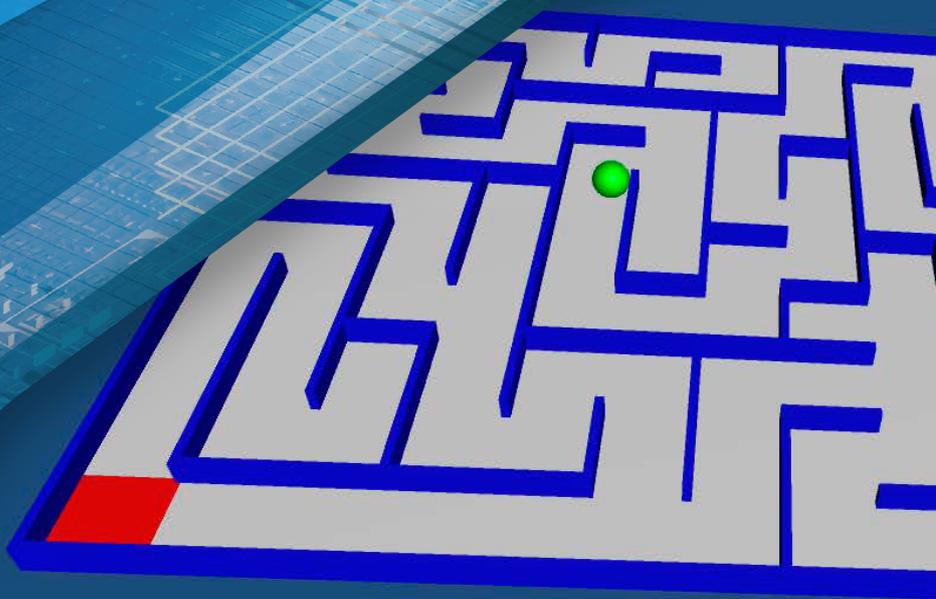




**PROGRAMLAB**  
INNOVATIVE DIGITAL SYSTEMS

## **РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

**ВИРТУАЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС  
«ВИЗУАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ  
С ПОМОЩЬЮ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ ИИ»**





## Оглавление

Краткая инструкция по установке и запуску проекта.....	3
Запуск и управление в программе.....	6
Работа в программе .....	8
Начало работы со стендом.....	13
Устранение проблем и ошибок .....	18

---

## Краткая инструкция по установке и запуску проекта

1. Распакуйте, соберите и подключите к сети компьютер.
2. Установите «PLCore».

Модуль запуска программных комплексов PLCore предназначен для запуска, обновления и активации программных комплексов, поставляемых компанией «Програмлаб».

В случае поставки программного комплекса вместе с персональным компьютером модуль запуска PLCore устанавливается на компьютер перед отправкой заказчику.

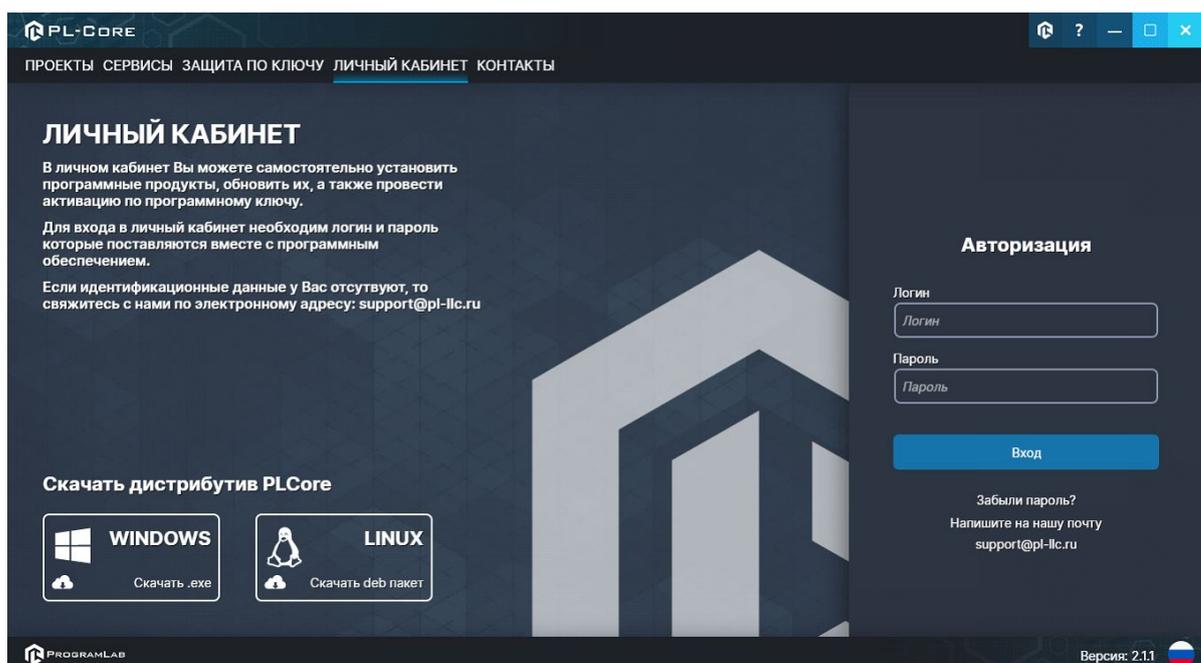
В случае поставки программного комплекса без ПК вам необходимо установить программное обеспечение с USB-носителя.

Перед установкой программного обеспечения установите модуль запуска учебных комплексов PLCORE. Для этого запустите файл с названием вида **PLCoreSetup\_vX.X.X** на USB-носителе (Значения после буквы v в названии файла обозначают текущую версию ПО) и следуйте инструкциям.

3. Войдите в личный кабинет «PLCore».

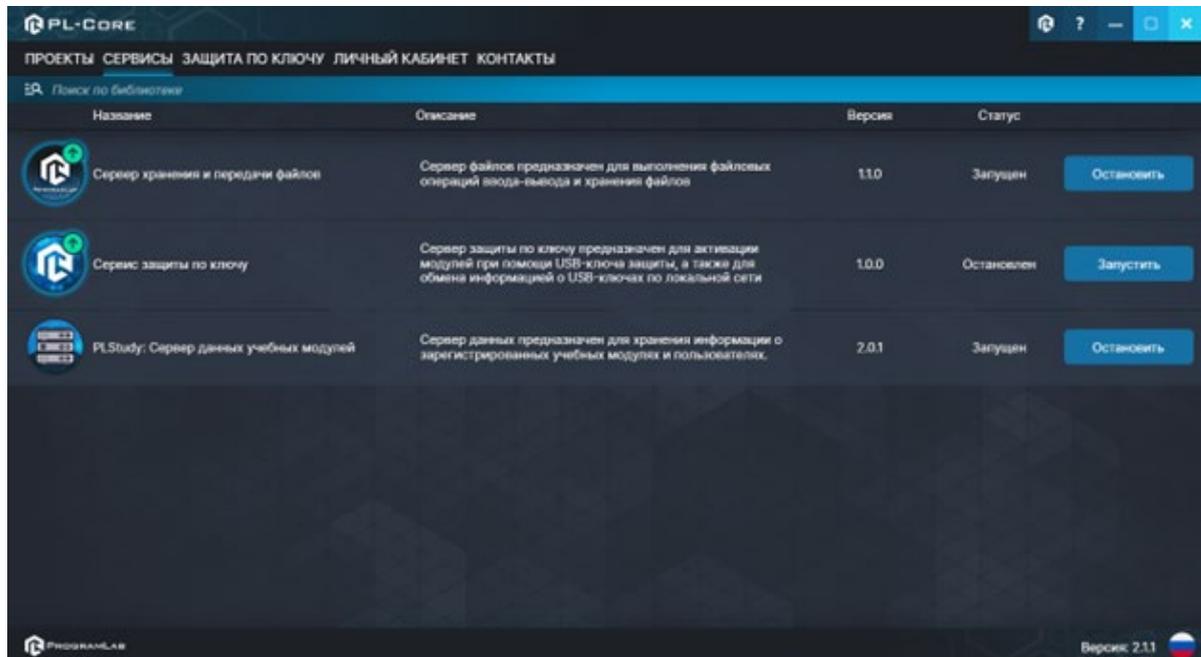
В комплект поставки входит **конверт с идентификационными данными для личного кабинета**. Если конверта нет, то напишите нам на почту [support@pl-llc.ru](mailto:support@pl-llc.ru).

Во вкладке «Личный кабинет» располагается окно авторизации по уникальному логину и паролю. После прохождения авторизации в личном кабинете представляется информация о доступных программных модулях (описание, состояние лицензии, информация о версиях), с возможностями их удаленной загрузки, обновления и активации по сети интернет.



*Вход в личный кабинет «PLCore»*

4. Активируйте проект следуя руководству пользователя **«PLCore»**.
5. Если ваш стенд предполагает автоматическую отправку результатов, установите **«PLStudy»** – программный комплекс, состоящий из двух модулей:
  - Сервис **«PLStudy: Сервер данных учебных модулей»**
  - Программный модуль **«PLStudy: Администрирование»**



*Вкладка «Сервисы» с установленными и запущенными Сервером хранения и передачи файлов и PLStudy: Сервер данных учебных модулей*

Установите сервер данных учебных модулей, если он ещё не установлен, на компьютер, который будет являться сервером. Для этого воспользуйтесь руководством пользователя **«PLStudy: Сервер данных учебных модулей»**. Для управления базой данных студентов и их результатов для всех комплексов нашей компании сразу можно воспользоваться модулем **«PLStudy: Администрирование»**.

По умолчанию в системе создается пользователь с именем Администратор и ролью Администратор. Этот пользователь не может быть удален, но его параметры могут быть изменены.

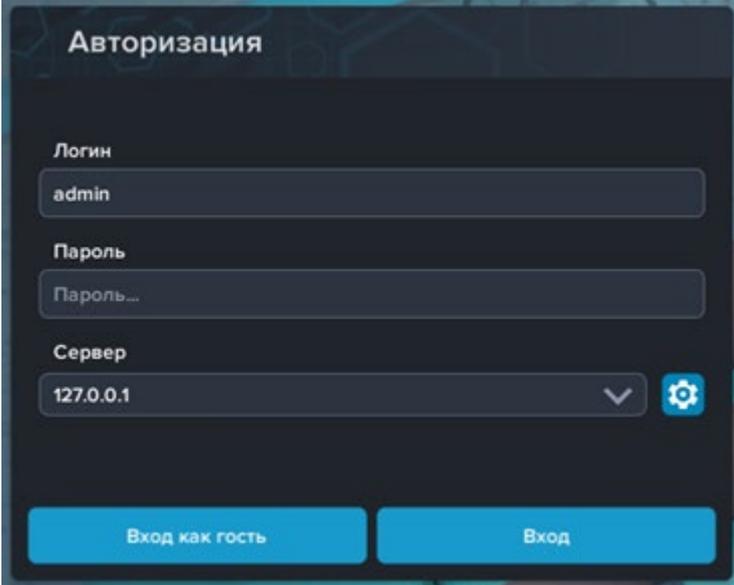
**По умолчанию логин администратора: admin; Пароль: admin.**

6. Для некоторых проектов необходим сервис **«Сервер хранения и передачи файлов»**. Сервер необходим для сохранения и загрузки с него файлов большого объема. Например, отчетов о прохождении тестирования в формате PDF.

7. Запустите проект.

Перед входом программа запросит логин, пароль. Здесь необходимо ввести параметры администратора или созданного на сервере пользователя. При авторизации в поле «Сервер» должен быть указан IP-адрес компьютера, на котором установлен сервис **«PLStudy: Сервер данных учебных модулей»**.

Чтобы изменить IP-адрес см. пункт «Запуск и управление в модуле» в руководстве пользователя «PLStudy: Сервер данных учебных модулей».



Авторизация

Логин  
admin

Пароль  
Пароль...

Сервер  
127.0.0.1

Вход как гость    Вход

*Окно авторизации*

## Запуск и управление в программе



— Левая кнопка мыши – действие, выбор строки/пункта, двойной клик открывает контекстное меню выбранной строки или пункта;



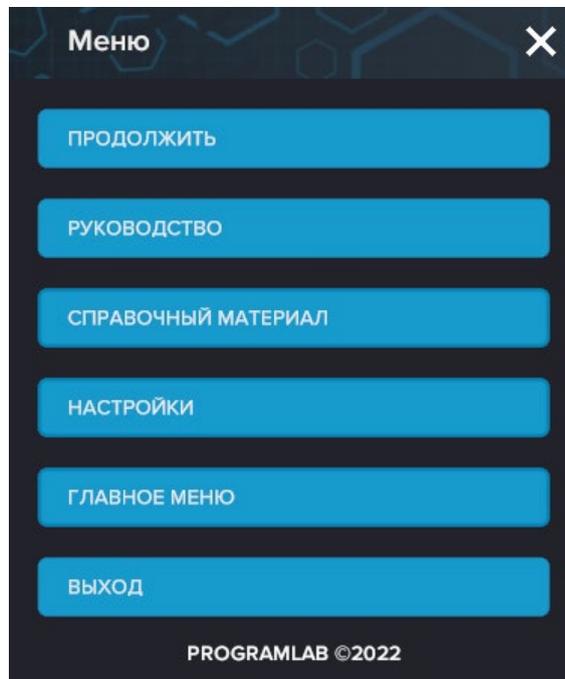
— Правая кнопка мыши – вращение камеры;



— Вращение колеса мыши – скроллинг списков;



- Вызов меню программы.



Кнопка **«Продолжить»** – вернуться в программу;

Кнопка **«Руководство»** – вызвать руководство пользователя;

Кнопка **«Настройки»** – настройки параметров графики;

Кнопка **«Сменить пользователя»** – вернуться к выбору пользователя и сервера;

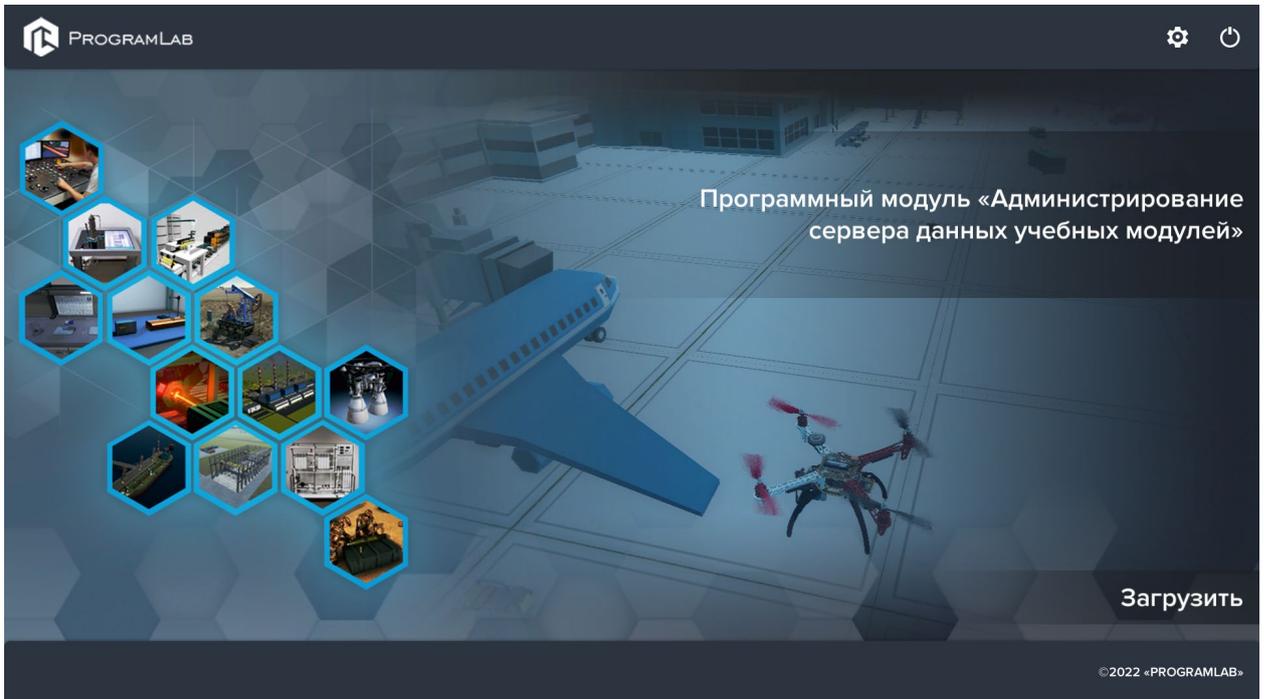
Кнопка **«Главное меню»** – выход в главное меню;

Кнопка **«Выход»** – выход из программы.

Для запуска программы нажмите **«Запустить»**.

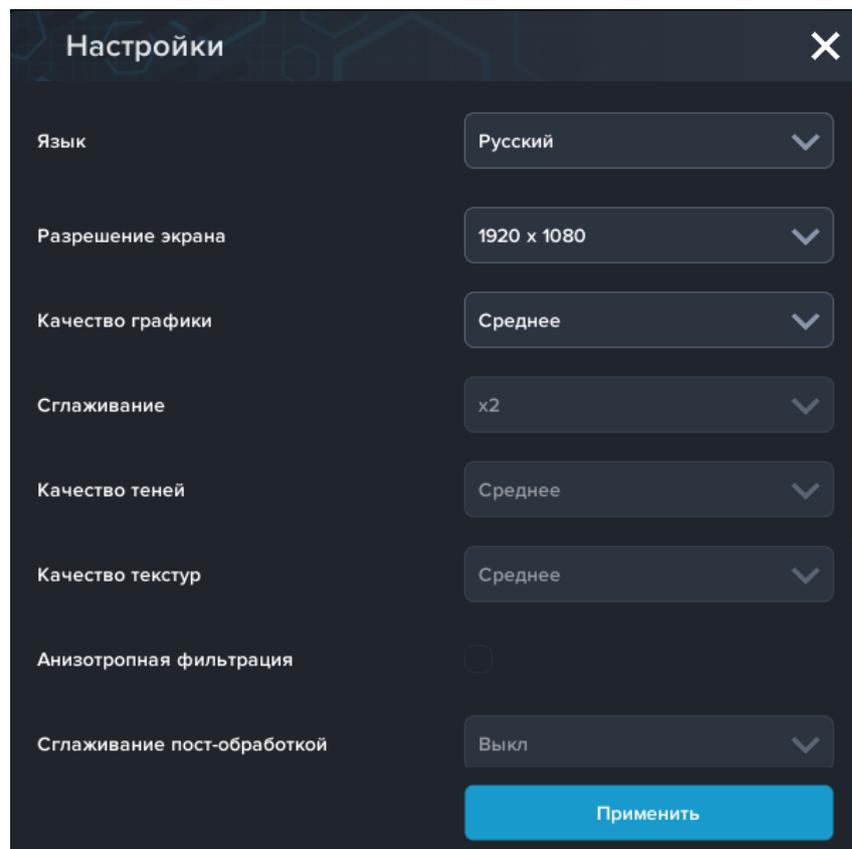
В случае, если предусмотрена защита посредством USB-ключа, то перед запуском нажмите **«Запросить сессию по USB-ключу»** для активации доступа к программе.

Запуск и выбор модулей осуществляется через окно запуска программы (главное меню).



*Окно запуска программы (главное меню)*

Для изменения настроек графики и выбора локализации нажмите кнопку

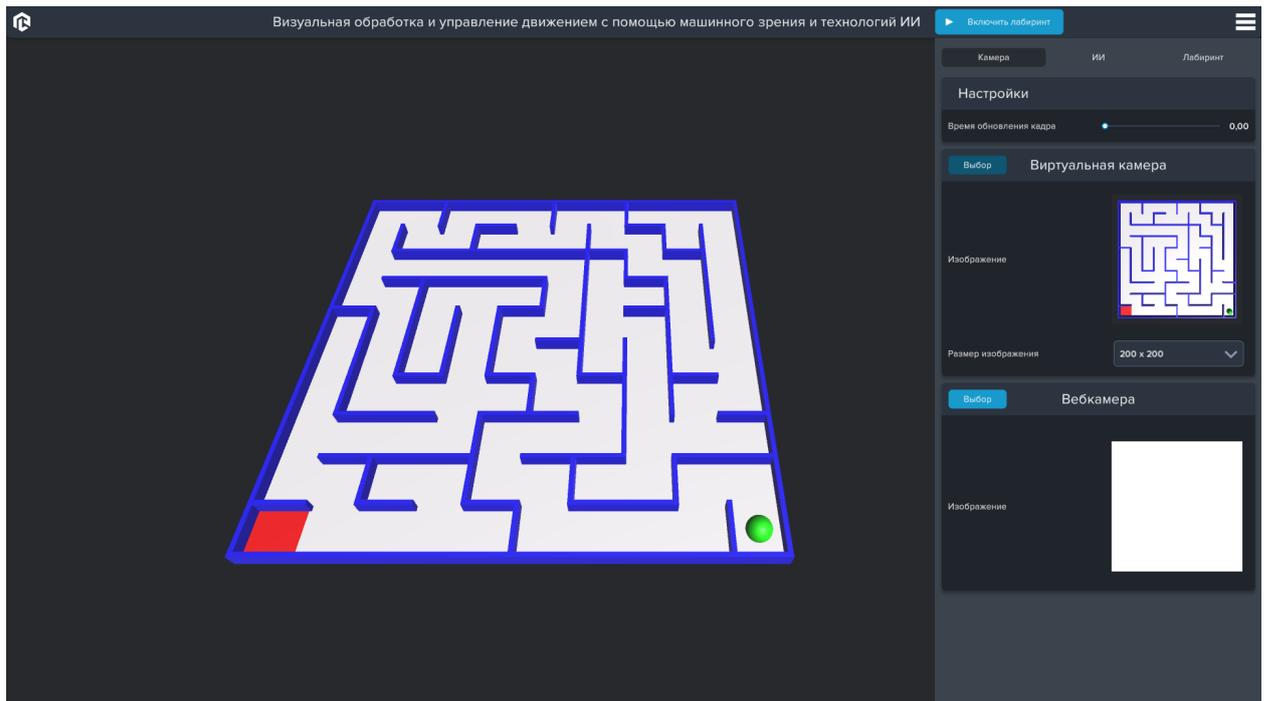


*Окно настроек*

Нажмите «**Применить**» для закрытия окна.

## Работа в программе

При запуске программы открывается основной экран.



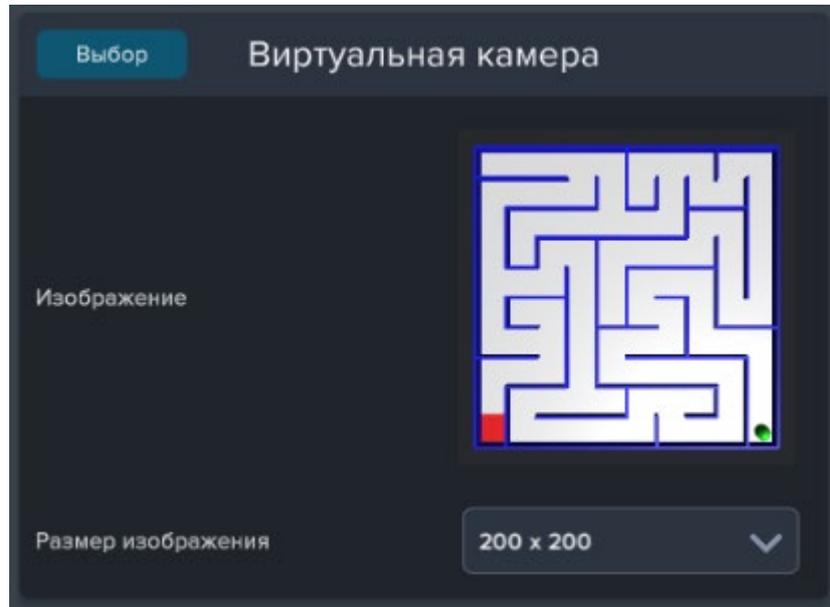
*Интерфейс программы*

Управление производится через меню в правой части экрана. ПО имеет 3 вкладки: Камера, ИИ, Лабиринт.

### Камера

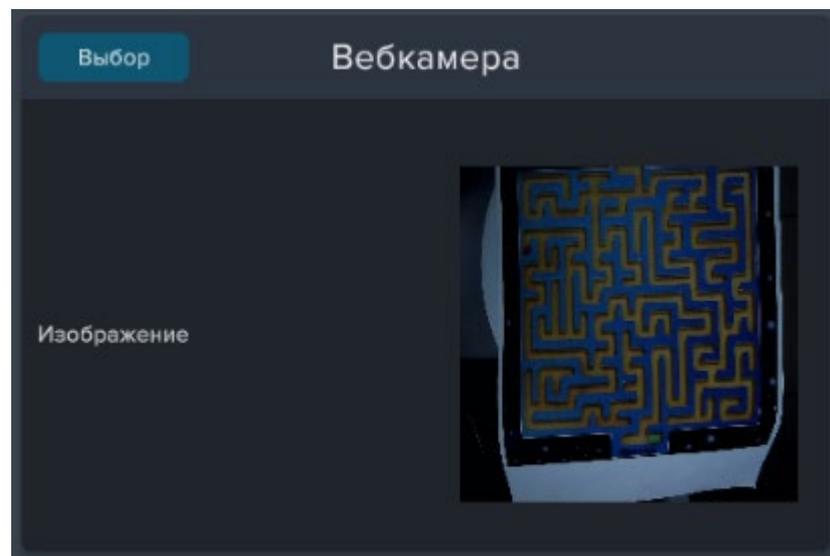
Вкладка Камера содержит:

- Настройки времени обновления кадра позволяет изменять частоту обновления изображения, получаемого с виртуальной камеры (0 для максимально возможной частоты);
- Чек-бокс «**Виртуальная камера**» – для подключения к виртуальной камере. Так же содержит изображение, получаемое с виртуальной камеры с возможностью изменения размера изображения.



*Чек-бокс «Виртуальная камера»*

- Чек-бокс **«Вебкамера»** – для синхронизации ПО с физическим лабиринтом. После включения чек-бокса ПО начинает отображать состояние реального лабиринта (При условии подключения камеры). Так же содержит изображение, получаемое с реальной камеры.

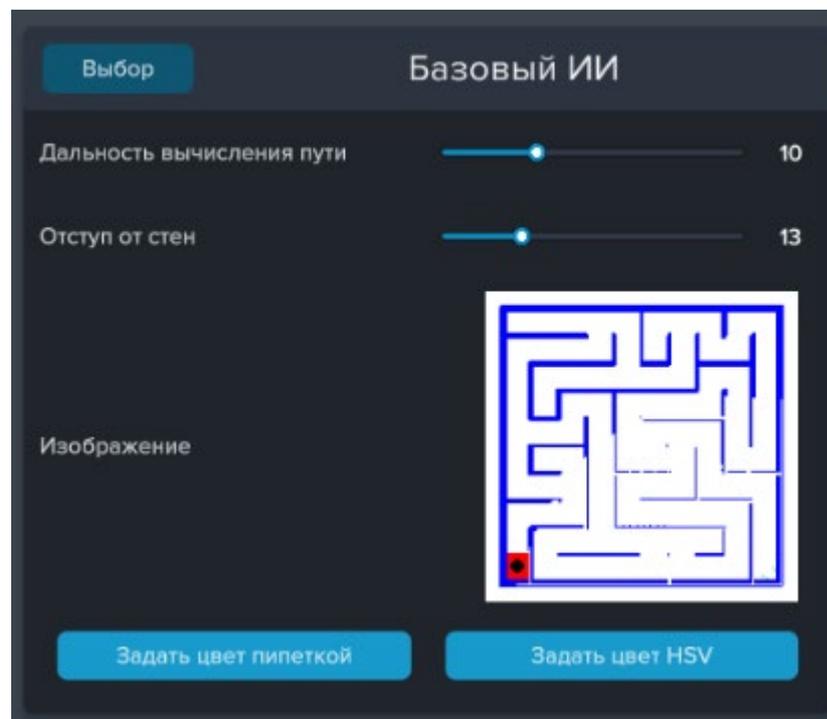


*Чек-бокс «Вебкамера»*

## ИИ

Чек-бокс «**Базовый ИИ**». Содержит изображение, получаемое с виртуальной камеры с учетом построенного пути, а также предлагает следующие настройки:

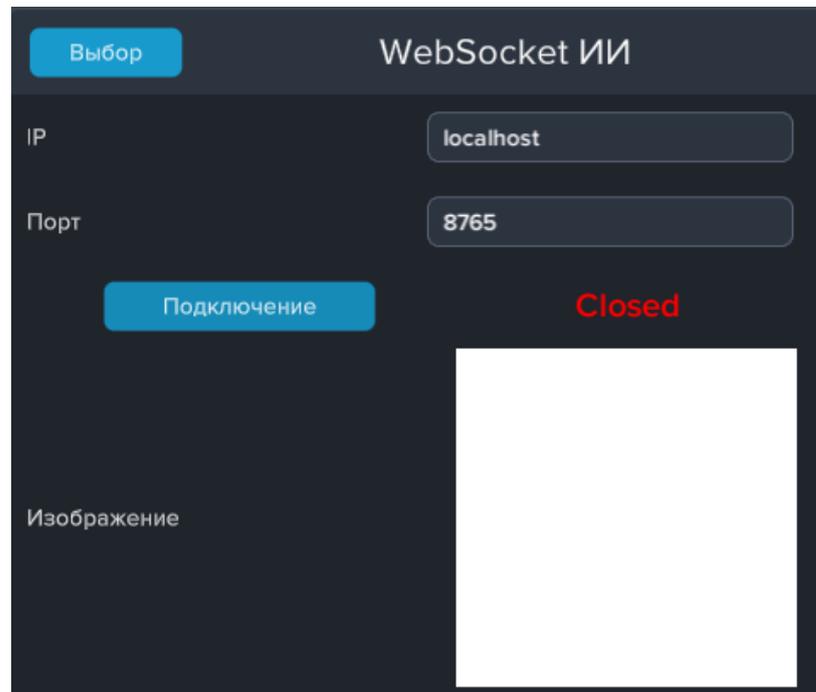
- **Дальность поиска пути** – отвечает за то, на сколько далеко по запланированному пути шарика смотрит алгоритм для выбора поворота лабиринта. То есть при большей дальности алгоритм работает с большим опережением, к примеру может начать поворачивать лабиринт для преодоления препятствия, еще до того, как шарик его достигнет;
- **Отступ от стен** – влияет на то, как близко к стенам он строит путь. Если путь слишком близок к стенам, то он, к примеру, может плохо проходить некоторые места;
- **Задать цвет шарика, финиша и стен** – с помощью пипетки, либо с помощью ручной настройки цвета (HSV палитра).



Чек-бокс «**Базовый ИИ**»

Чек-бокс «**WebSocket ИИ**». Содержит изображение, получаемое с камеры с учетом построенного пути, а также предлагает следующие настройки:

- IP;
- Порт;
- Краткую инструкцию по содержанию отправляемого и получаемого JSON.



Чек-бокс «WebSocket ИИ»

При подключении к WebSocket ИИ приложение отправляет и принимает JSON по протоколу WebSocket:

Отправляет:

```
{
  "sizeX": "Ширина изображения в пикселях",
  "sizeY": "Высота изображения в пикселях",
  "Image": "Последовательность байт изображения закодированных в
base64. Каждый байт обозначает цвет (0-255) в цветовой модели RGB.
Пиксели записываются последовательно, по рядам, слева направо", )
}
```

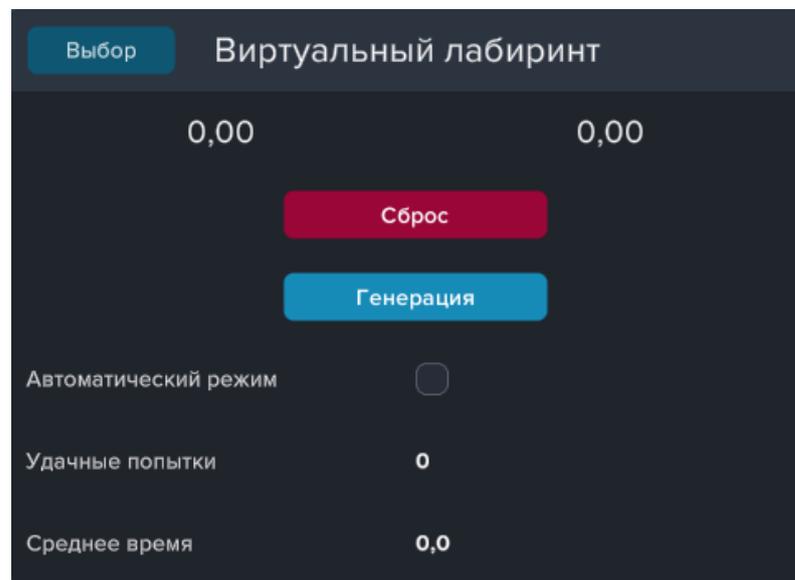
Принимает:

```
{
  "dirt": "Угол наклона стола от -1 до 1 в относительных значениях",
  "dlr2": "Угол наклона стола от -1 до 1 в относительных значениях",
  "sizeX": "Ширина изображения в пикселях",
  "sizeY": "Высота изображения в пикселях",
  "Image": "Последовательность байт изображения закодированных в
base64. Каждый байт обозначает цвет (0-255) в цветовой модели RGB.
Пиксели записываются последовательно, по рядам, слева направо"
}
```

## Лабиринт

Чек-бокс «**Виртуальный лабиринт**». Предназначен для работы с виртуальным лабиринтом и предлагает следующие настройки:

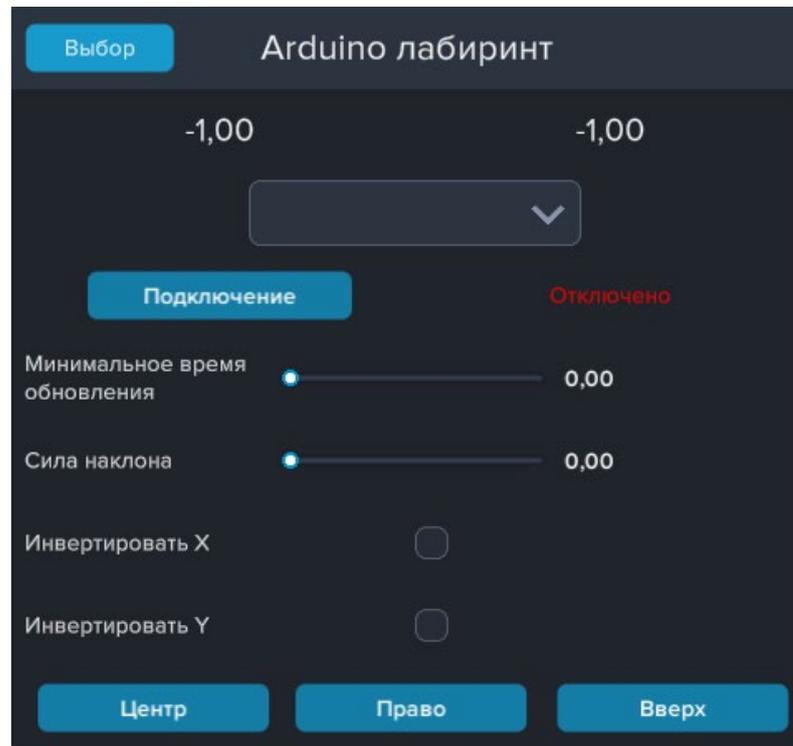
- Кнопку **Сброс** - возвращает шар на начало лабиринта;
- Кнопку **Генерация** - генерирует новый лабиринт;
- **Автоматический режим** - в автоматическом режиме при достижении шаром цели генерируется новый лабиринт;
- Счетчик **Удачные попытки** - работает только в автоматическом режиме;
- Счетчик **Среднее время** - работает только в автоматическом режиме.



*Чек-бокс «Виртуальный лабиринт»*

Чек-бокс «**Arduino лабиринт**». Предназначен для работы с реальным лабиринтом, приводимым в движение с помощью сервоприводов, и предлагает следующие настройки:

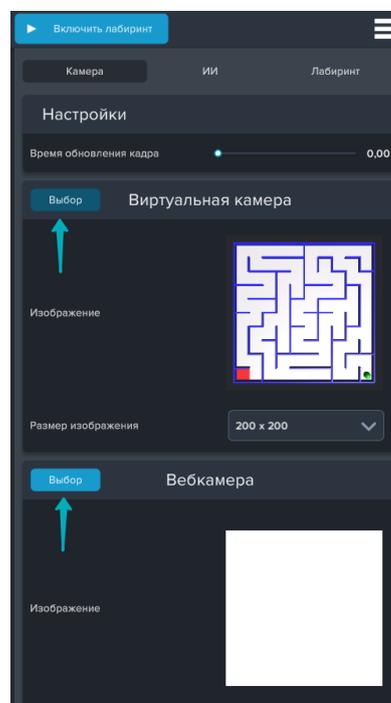
- Подключение с помощью Com port;
- Цифры сверху обозначают текущий наклон по двум осям;
- Минимальное время обновления отвечает за частоту сигнала, посылаемого на контроллер Arduino;
- Сила наклона устанавливает максимальный наклон для физического лабиринта;
- Инвертировать оси X и Y – позволяет инвертировать обе оси сразу или по отдельности
- Кнопка **Центр** – возвращает лабиринт в нулевую точку;
- Кнопка **Право** – наклоняет лабиринт вправо;
- Кнопка **Вверх** – наклоняет лабиринт влево.



*Чек-бокс «Arduino лабиринт»*

## Начало работы со стендом

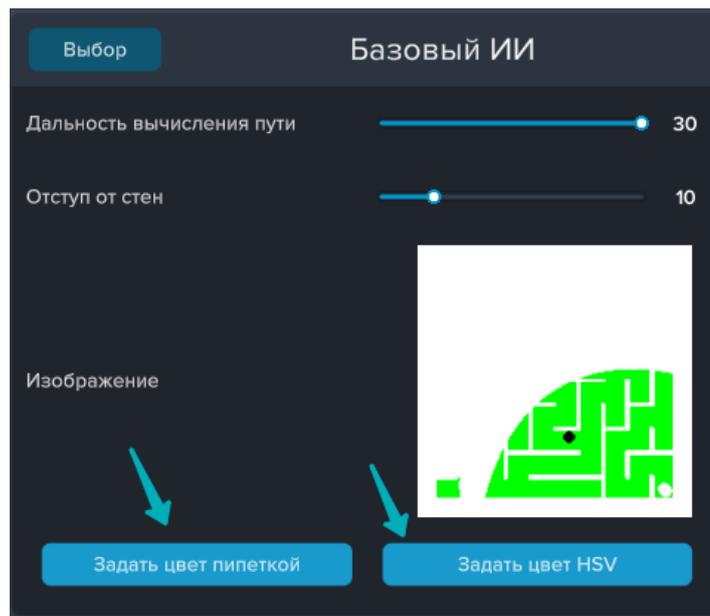
После запуска ПО необходимо выбрать режим работы с лабиринтом. Можно работать с виртуальным или физическим лабиринтом.



*Выбор режима камеры*

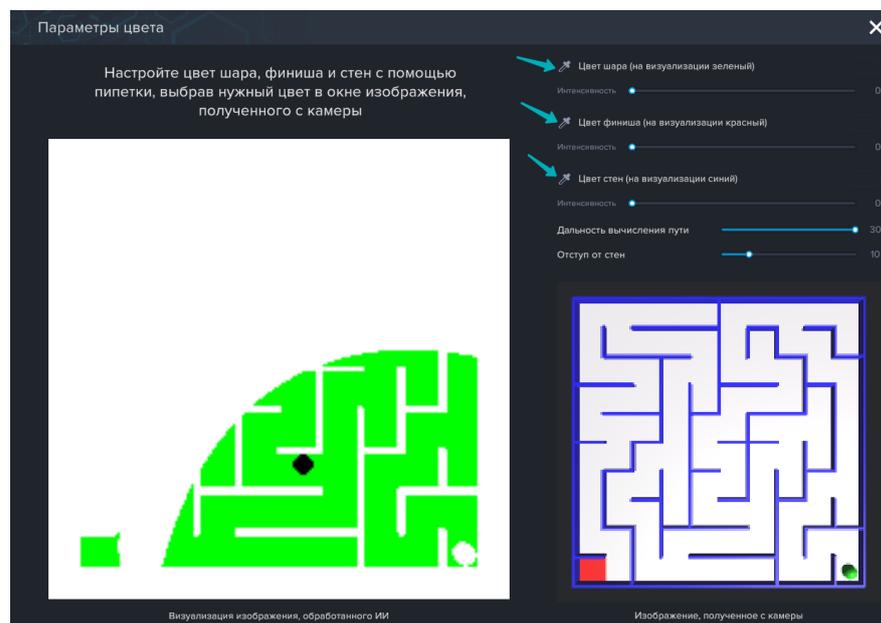
Для начала разберем пример работы с **виртуальным лабиринтом**. После выбора режима нужно настроить дальность вычисления пути и отступ от стен.

Так же настройте цвет шарика, финиша и стен лабиринта. Для этого есть 2 возможности: с помощью пипетки или вручную «Задать цвет HSV».



*Настройка цвета*

Чтобы задать цвет **пипеткой** нажмите на значок пипетки и выберите нужный цвет с помощью изображения лабиринта справа снизу

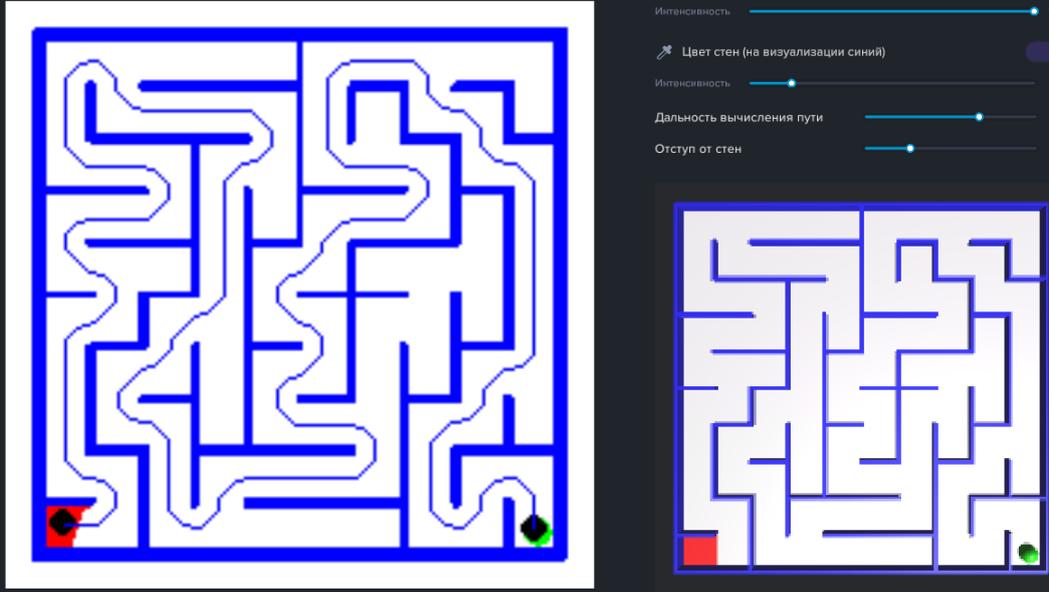


*Настройка цвета с помощью пипетки*

Как только цвета будут выбраны, необходимо настроить интенсивность цвета для более четкого отображения границ лабиринта, цвета шарика и цвета финиша.

Параметры цвета

Настройте цвет шара, финиша и стен с помощью пипетки, выбрав нужный цвет в окне изображения, полученного с камеры



✓ Цвет шара (на визуализации зеленый) 22

Интенсивность

Цвет финиша (на визуализации красный) 100

Интенсивность

Цвет стен (на визуализации синий) 14

Интенсивность

Дальность вычисления пути 20

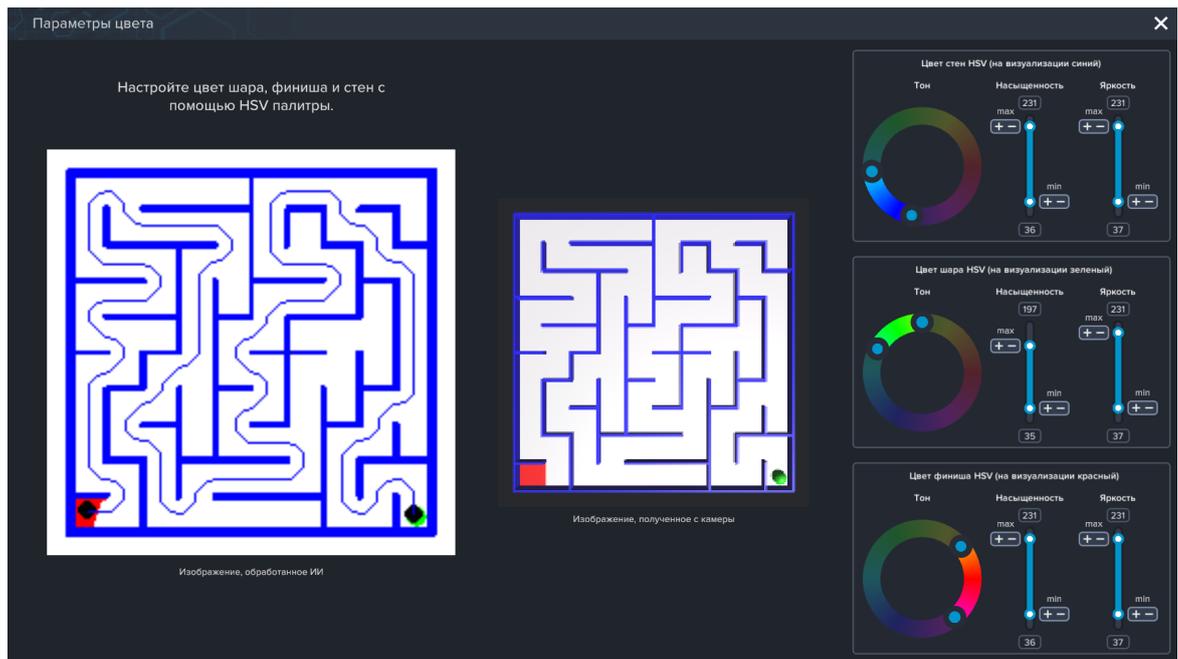
Отступ от стен 13

Визуализация изображения, обработанного ИИ

Изображение, полученное с камеры

*Настройка параметров цвета пипеткой*

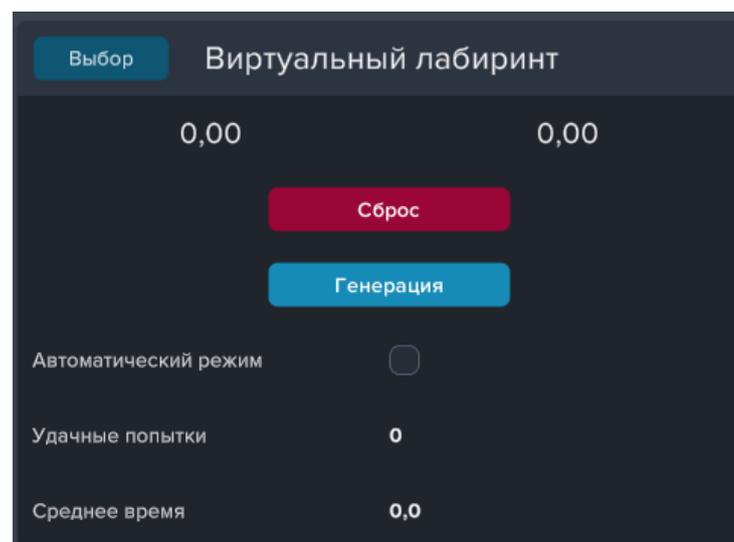
Теперь разберем способ настройки цвета вручную.



*Настройка цвета вручную (палитра HSV)*

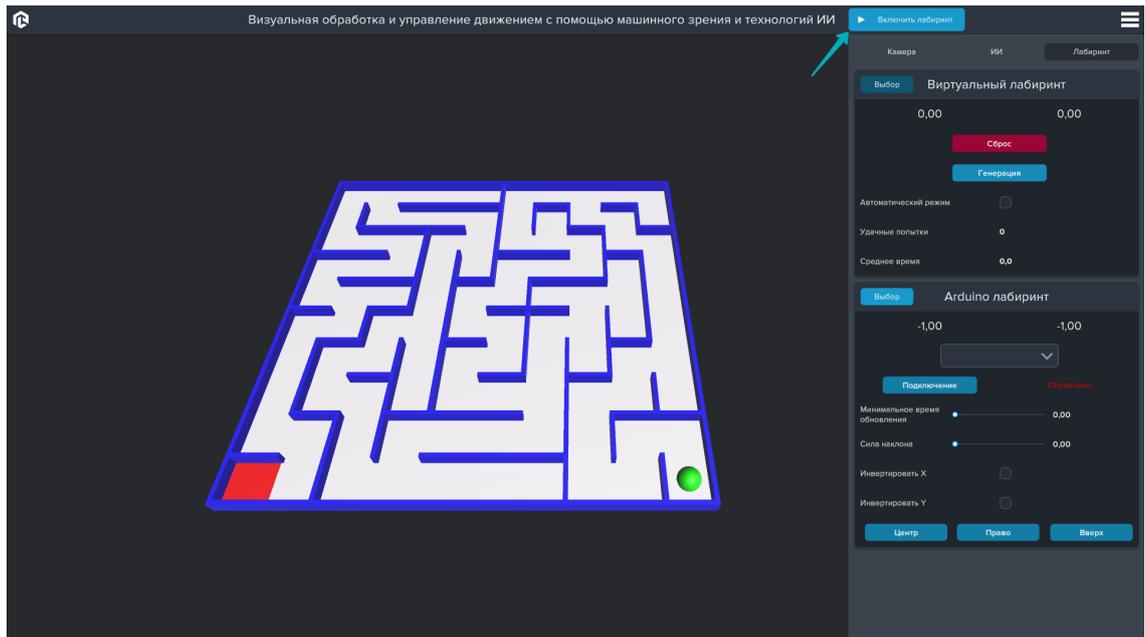
Для настройки цвета перетащите ползунки цветов шарика, стен лабиринта и финиша. Вы можете отрегулировать интенсивность цвета для каждого из 3х объектов.

Так же можно включить автоматический режим прохождения лабиринтов. Это значит, что после каждого пройденного лабиринта будет генерироваться новый. Каждое удачное достижение финиша будет фиксироваться на счетчике.



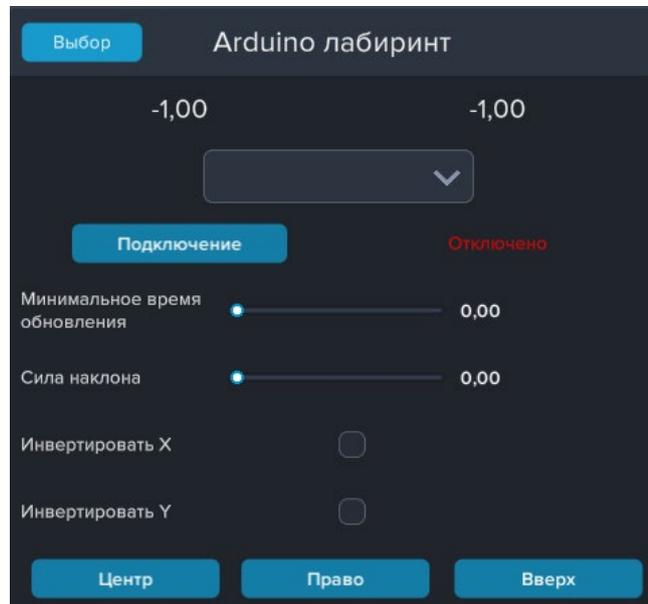
*Настройка виртуального лабиринта*

Чтобы включить лабиринт нажмите на кнопку сверху экрана.



*Запуск лабиринта*

Теперь разберем режим работы с физическим лабиринтом и вебкамерой. Для начала выберите вебкамеру на вкладке «Камера». Настройте цвета, аналогично настройке цвета для виртуального лабиринта. Затем подключите Arduino и во вкладке «Лабиринт» подключитесь по ComPort.



*Arduino лабиринт*

Так же вы можете подключиться с помощью Вебсокета. Для этого необходимо выбрать вкладку ИИ, а дальше нажать на кнопку подключение. Так же вы можете переписать вебсокет сервер с помощью кода на любом языке программирования.

Путь для нахождения файла (по умолчанию): C:\ProgramFiles(x86)\ProgramLab\AIVisualProcessing\Base\_M\Modul\ai.py.

## Устранение проблем и ошибок

При возникновении ошибок в работе с программным обеспечением свяжитесь со специалистом поддержки «Програмлаб». Для этого опишите вашу проблему в письме на почту [support@pl-llc.ru](mailto:support@pl-llc.ru) либо позвоните по телефону 8 800 550 89 72.

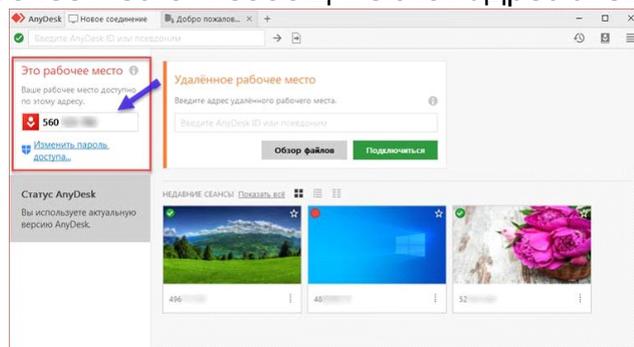
Для того чтобы специалист смог подключиться к вашему ПК и устранить проблемы вам необходимо запустить ПО для дистанционного управления ПК Anydesk и сообщить данные для доступа.

Приложение Anydesk можно найти на USB-носителе с дистрибутивом. Вставьте USB-носитель в ПК и запустите файл с названием Anydesk.exe

После того как приложение скачено нужно запустить его. Необходимый файл называется **AnyDesk.exe** и лежит папке «**Загрузки**».

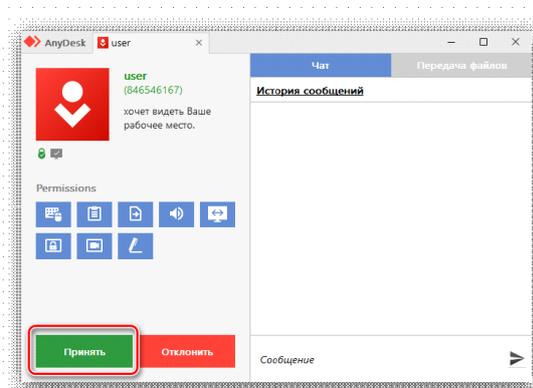
При первом запуске может возникнуть окно с требованием предоставить разрешение. Необходимо нажать на кнопку **Разрешить доступ**.

Для того, чтобы к вашему компьютеру мог подключиться другой пользователь, необходимо ему передать специальный адрес, который называется «Это рабочее место». Сообщите этот адрес специалисту.



Окно Anydesk с адресом

После того как специалист введет переданный вами адрес вам нужно будет подтвердить разрешение на доступ к вашему ПК. Откроется табличка с вопросом «Принять» или «Отклонить» удаленное соединение. Нажмите «Принять».



Окно Anydesk Принять/Отклонить

На этом настройка удаленного соединения завершена: специалист получил доступ к вашему ПК. В случае необходимости продолжайте следовать инструкциям специалиста.



**Sk**  
Resident

**ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ  
ТРЕНАЖЕРЫ - СИМУЛЯТОРЫ  
ИНТЕРАКТИВНЫЕ МАКЕТЫ  
ЛАБОРАТОРНЫЕ СТЕНДЫ  
ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ  
VR И AR КОМПЛЕКСЫ**

