

Что такое Tinkercad?

Tinkercad – это онлайн сервис, который сейчас принадлежит мастодонту мира САД-систем – компании Autodesk. Тинкеркад уже давно известен многим как простая и бесплатная среда для обучения 3D-моделированию. С ее помощью можно



достаточно легко создавать свои модели и отправлять их на 3D-печать. Единственным ограничением для русскоязычного сегмента интернета долгое время являлось отсутствие русскоязычного интерфейса, сейчас эта ситуация исправляется.

Совсем недавно Тинкеркад получил возможность создания электронных схем и подключения их к симулятору виртуальной платы ардуино. Эти крайне важные и мощные инструменты способны существенно облегчить начинающим разработчикам Arduino процессы обучения, проектирования и программирования новых схем.

История создания

Tinkercad был создан в 2011 году, его авторы – Кай Бекман (Kai Baskman) и Микко Мононен (Mikko Mononen). Продукт изначально позиционировался как первая Web-платформа для 3D-проектирования, в которой пользователи могли делиться друг с другом результатами. В 2013 году сервис был куплен компанией Autodesk и дополнила семейство продуктов 123D. За все это время в рамках сервиса пользователями было создано и опубликовано более 4 млн. проектов (3D-моделей).



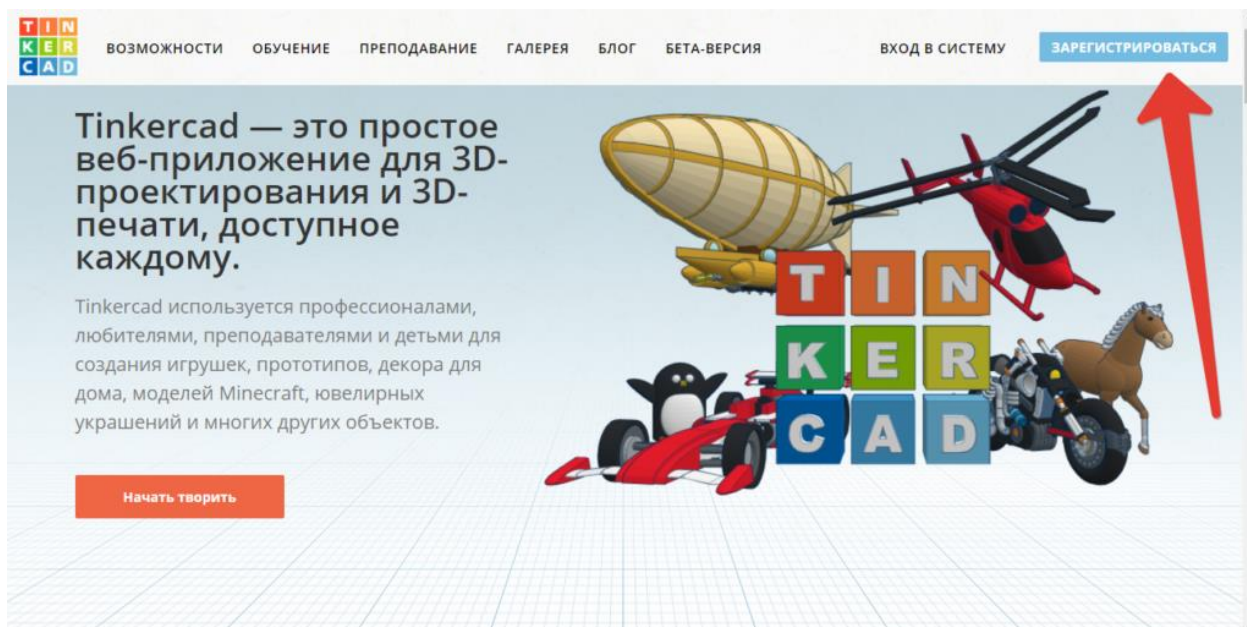
В июне 2017 г. Autodesk решил перенести часть функционала другого своего сервиса Electronics Lab Circuits.io, после чего Tinkercad получил крайне важные и мощные инструменты, способные существенно облегчить начинающим разработчикам

Arduino процессы обучения, проектирования и программирования новых схем.

Первые шаги в Tinkercad

Регистрация онлайн

Для начала работы необходимо получить экаунт Autocad. Регистрация в Tinkercad абсолютно бесплатная. Зайдите на сайт и выполните простые шаги.



Создать учетную запись



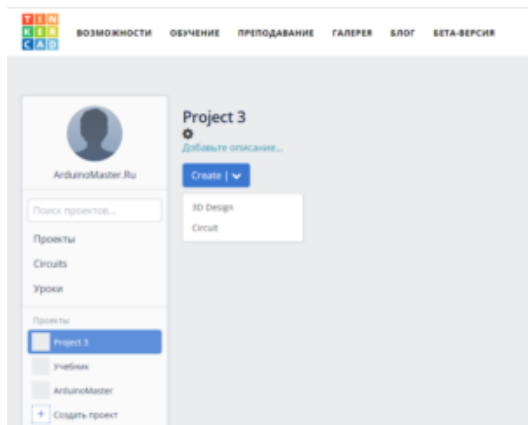
Страна

Дата рождения

УЖЕ ЕСТЬ УЧЕТНАЯ ЗАПИСЬ? [ВОЙДИТЕ В СИСТЕМУ](#)

Подтвердив экаунт по почте, войдите в систему, указав введенные параметры. В верхнем правом углу вы увидите ссылку в личный кабинет. В режиме редактирования профиля вы сможете поменять свой псевдоним, email, описание, установить фотографию, подключить внешние сервисы (мы не будем останавливаться на этой функциональности).

Tinkercad Dashboard – Начальная страница



Преодолев этап регистрации, мы попадем на главную страницу, на которой слева видим список сервисов и под ним – список проектов. Навигация очень проста, хотя некоторые ссылки выглядят не очень заметными, но разобраться, что к чему, можно легко. Выбрав элемент слева, мы видим справа список соответствующих объектов. Для раздела Circuits, этими объектами будут схемы и скетчи.

Создаем и редактируем проект

Для создания проекта просто нажимаем кнопку «Создать проект», расположенную под списком проектов. Будет создан проект с названием типа Project N. Нажав на него, мы перейдем в режим просмотра списка схем, включенных в этот проект. Там же мы сможем изменить свойства проекта (включая название), нажав на соответствующий значок сразу под названием.

Добавляем новую схему Circuits

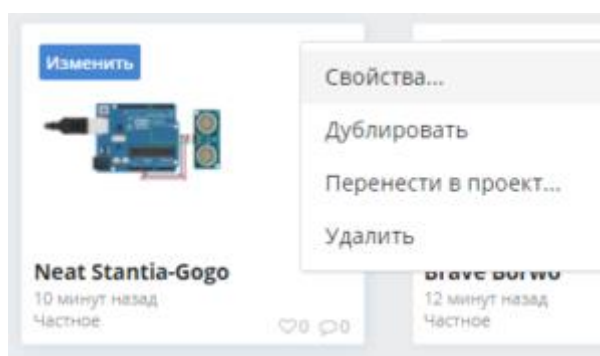
Создать новую схему в Tinkercad можно двумя способами:

- В меню слева выбрать Circuits и справа над списком схем выбрать команду Create new Circuit (на момент написания статьи все основные интерфейсные элементы не переведены). Новая схема будет создана вне какого-либо проекта.
- Создать схему в определенном проекте. Для этого надо сначала перейти в окно проекта, а затем нажать на кнопку «Create» сверху над списком. Появится перечень типов схем, мы выбираем Circuit. Созданная схема будет доступна в этом списке и в списке всех проектов в меню Circuits.



После выполнения команды вы сразу же перейдете в режим редактирования схемы, не вводя названия. Имя для схемы формируется автоматически.

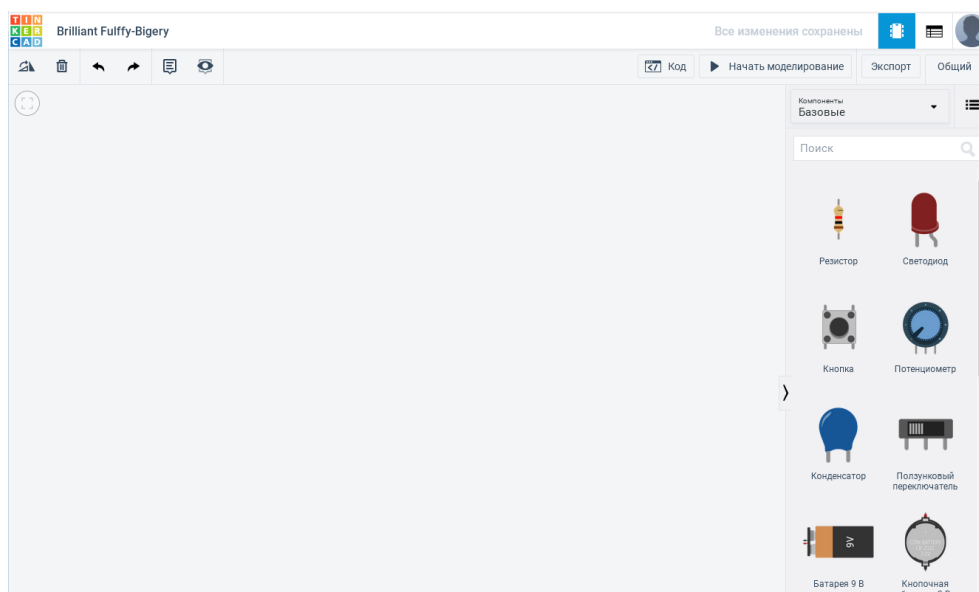
- Чтобы **изменить название схемы** и отредактировать ее свойства нужно перейти в режим просмотра списка схем, навести на область с названием схемы и нажать на иконку «Настройки». Откроется окно, в котором вы сможете отредактировать параметры.
- Для **удаления** схемы надо в том же режиме выбрать в настройках команду «Удалить».
- Для **просмотра** краткой информации о схеме нужно просто щелкнуть на ней
- Для перехода в режим **редактирования** нужно навести курсор мышки и выбрать появившуюся команду «Изменить».



Все изменения в процессе редактирования схемы сохраняются автоматически.

Описание интерфейса Тинкеркад в режиме редактирования

Нажав на команду «Изменить» мы попадаем в режим редактирования схемы. С помощью удобного и простого графического интерфейса можно нарисовать желаемую электрическую схему. Мы можем выделять, переносить объекты, удалять их привычным всем способом с помощью мыши.



На полосе инструментов в верхней части слева находятся основные команды:

- Повернуть элемент
- Удалить
- Масштабировать по размерам экрана
- Отмена
- Повтор

Кнопки в правой части панели:

- Отобразить панель программирования, и отладки
- Отобразить панель библиотеки компонентов
- Запустить симулятор схемы
- Экспорт в Eagle .brd
- Поделиться

В целом, интерфейс достаточно прост, не перегружен лишними элементами и интуитивно понятен. Практически любые операции можно выполнить «на ощупь».

Создание схемы в Tinkercad шаг за шагом

В большинстве случаев для работы с проектами Arduino выполняется следующий алгоритм действий:

1. Создаем новую схему или открываем существующую для редактирования.
2. Используя визуальный редактор, создаем схему (в нашем случае, с включением платы Arduino Uno).
3. Готовим скетч в редакторе кода и загружаем его в виртуальный контроллер.
4. Запускаем режим симуляции, при которой плата виртуально подключается к источнику питания и схема начинает работать. Вносим начальные данные для датчиков и наблюдаем реакцию схемы, как визуально, так и на виртуальном мониторе порта внутри самого сервиса.

Давайте рассмотрим каждый из шагов подробнее.

Первый шаг. Создаем схему Circuit

Будем считать, что проект мы уже создали описанным выше способом. Переходим в него и нажимаем на кнопку Create, выбирая тип – Circuit. После этого шага открывается визуальная среда редактирования, в которой мы сможем как нарисовать схему, так и написать, и отладить скетч ардуино.

Подготовка электронной схемы

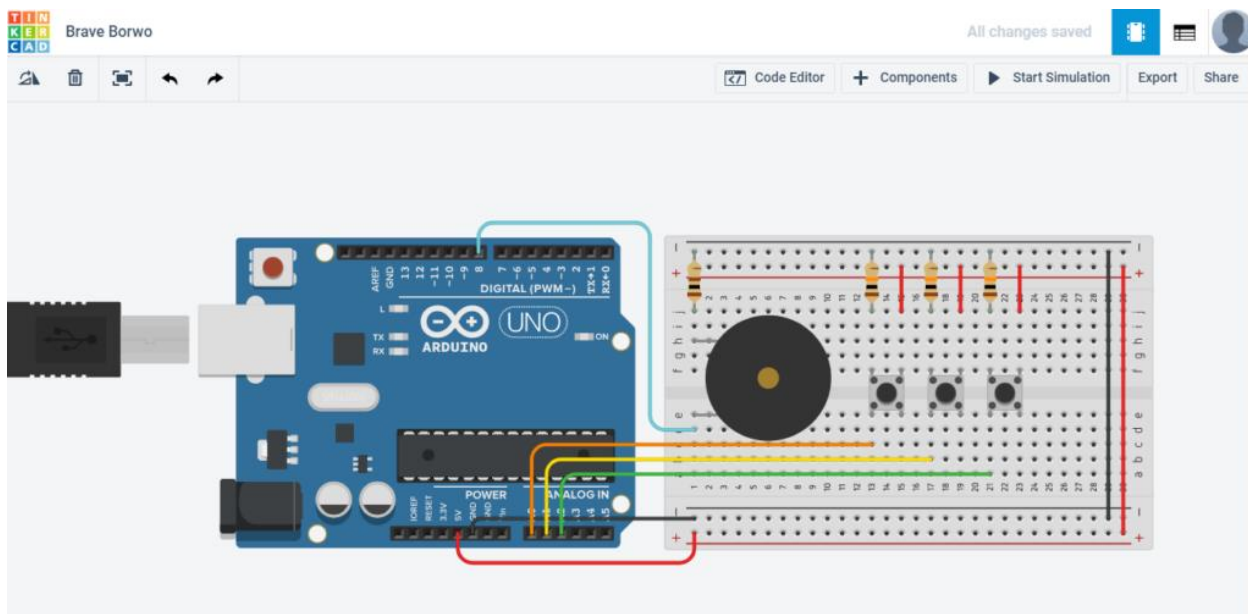
Создавая схему, мы выполняем такой порядок действий:

- Выбираем нужные компоненты из библиотеки компонентов и размещаем их в поле редактора.
- Соединяем компоненты с помощью виртуальных проводников, рисуя их мышкой.
- Редактируем параметры компонентов (например, величину сопротивления у резисторов или цвет проводов).

Операция выбора из библиотеки достаточно проста. Выбрав элемент, мы кликаем на нем, затем перемещаем в нужное место на схеме и кликаем повторно. Окно со списком компонентов можно скрыть или показать, нажимая на стрелочку в панели инструментов.

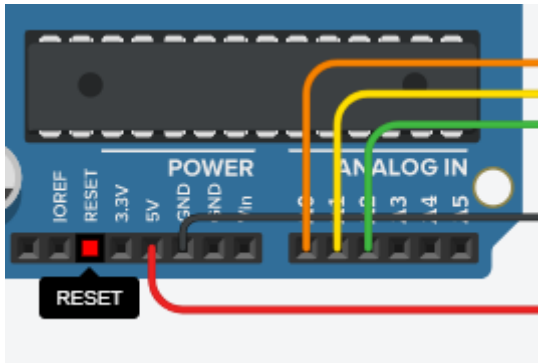
Для работы нам доступно множество уже готовых элементов, от резистора и батарейки до модулей Arduino. Для удобства навигации все элементы разбиты на три вкладки. Самой интересной для нас сейчас является вкладка «Стартовые наборы». Создатели сервиса подготовили несколько готовых схем, которые мы можем сразу же подгрузить в проект и редактировать на свое усмотрение.

Найдите в списке любую схему с Arduino и кликните на нее. После повторного клика элементы схемы будут размещены в области редактирования. Давайте для примера выберем схему трёхкнопочного музыкального инструмента. Разместив ее, мы увидим на экране следующее:



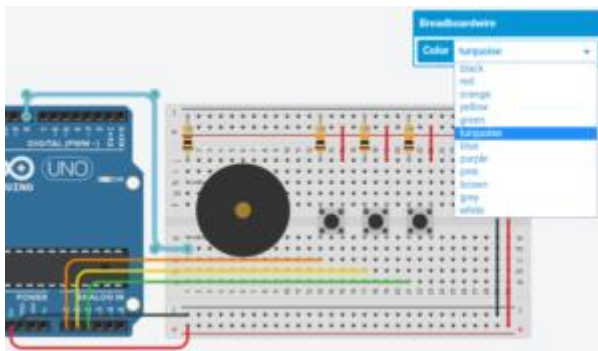
Если схема не влезает в экран – выполните масштабирование (нажмите на кнопку масштаба на панели инструментов).

Кликнув на разъем ардуино или ножки электронных компонентов, можно «припаять» к ней провод, который щелчками мышки мы протягиваем по всей нашей плате до желаемой точки.



Углы провода красиво скругляются, есть возможность выравнивать провод по вертикали или горизонтали (появлению синих линий подскажет нам вертикаль и горизонт соответственно). Для отмены установки провода нужно нажать на Esc или мышкой нажать на соответствующую иконку на панели инструментов.

Нажав на компонент, мы можем отредактировать его свойства.



Третий шаг. Програмируем скетч виртуального Arduino

Все инструменты для редактирования кода становятся доступны после перехода в соответствующий режим при нажатии на кнопку «Code Editor» в верхней панели.

В режиме редактирования кода нам доступны следующие варианты действий:

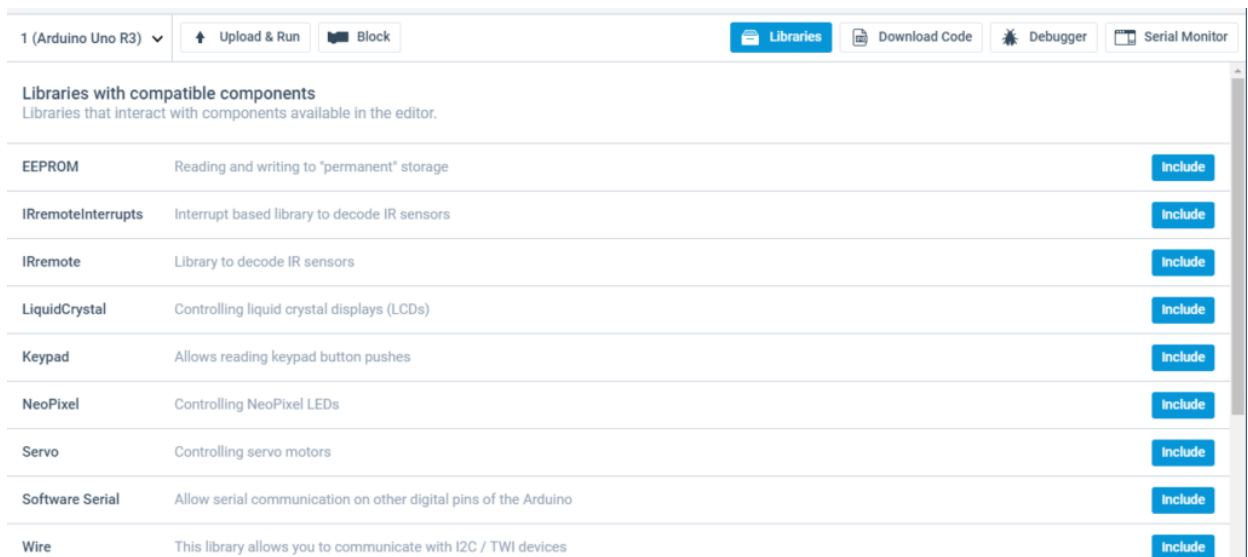
- Загрузить скетч в «виртуальный контроллер» и запустить симулятор.
- Переключение в визуальный редактор кода типа Scratch.
- Переключение в текстовый редактор кода.
- Подключение библиотек.
- Скачать код на свой компьютер в виде файла с расширением .ino (скетч ардуино).

- Запустить отладчик с возможностью создания точек остановок и мониторингом состояний переменных.
- Отобразить или скрыть окно монитора.

```

1  /*
2  Keyboard
3
4  Plays a pitch that changes based on a changing
5  input circuit:
6  * 3 pushbuttons from +5V to analog in 0 through
7  * 3
8  * 3 10K resistors from analog in 0 through 3 to
9  * ground
10 * 8-ohm speaker on digital pin 8
11 */
12
13 int pos = 0;
14
15 void setup()
16 {
17   pinMode(A0, INPUT);
18   pinMode(8, OUTPUT);
19   pinMode(A1, INPUT);
20   pinMode(A2, INPUT);
21 }
22
23 void loop()
24 {
25   // if button press on A0 is detected
26   if (digitalRead(A0) == HIGH) {
27     tone(8, 440, 100); // play tone 57 (A4 = 440 Hz)
28   }
29   // if button press on A1 is detected
30   if (digitalRead(A1) == HIGH) {
31     tone(8, 494, 100); // play tone 59 (B4 = 494 Hz)
32   }
33   // if button press on A2 is detected
34

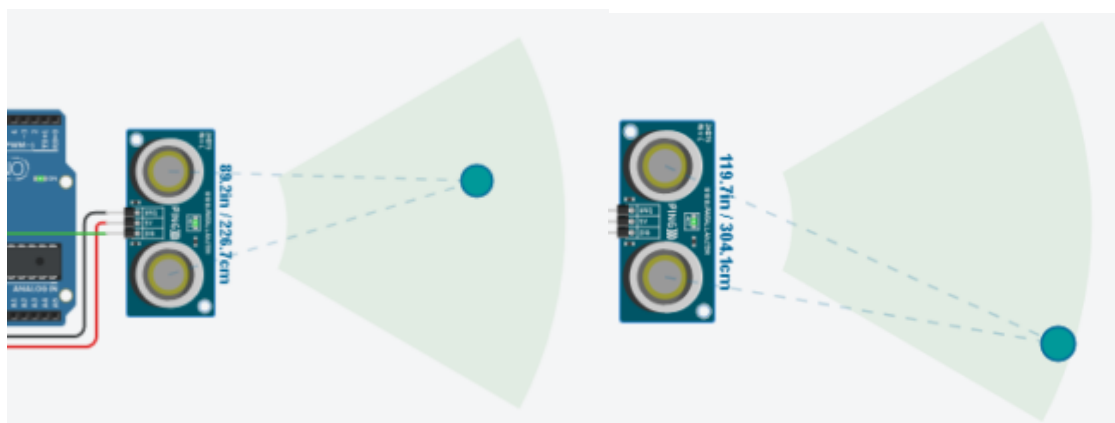
```

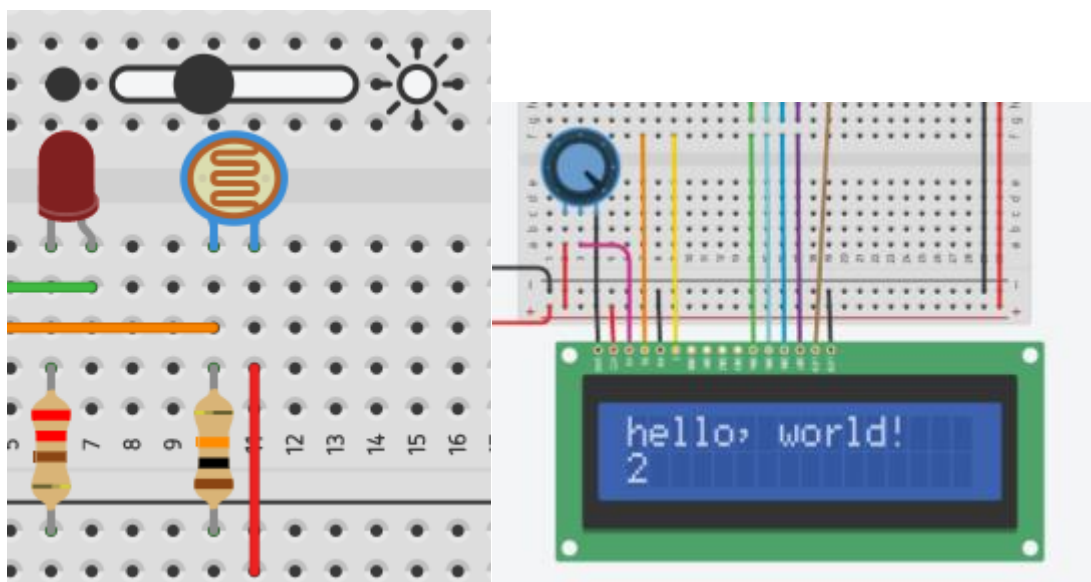



По сути, перед нами полноценная среда разработки, обладающая пусть и достаточно скромным, но вполне достаточным для большинства случаев набором инструментов. А наличие в одной среде визуального режима и механизмов отладки делает данный сервис по-настоящему уникальным и крайне удобным для новичков.

Четвертый шаг. Запускаем симулятор Ардуино

Чтобы начать симуляцию нужно нажать на кнопку «Начать моделирование» в верхней панели. Чтобы остановить симуляцию просто нажмите на эту же кнопку. Что происходит во время симуляции? А практически то же, что и при подключении питания к реальной схеме. Лампочки горят, из пьезоизлучателя издаются звуки, двигатели крутятся. Мы можем отслеживать текущие показатели (напряжение, ток) с помощью инструментов мониторинга. А можем сами создавать внешние сигналы, подавая на датчики необходимые значения и отслеживать потом реакцию программы. Например, можно задать мышкой расположение объекта до датчика расстояния, значение освещенности для фоторезистора, повернуть ручку потенциометра. Также прекрасно работают такие элементы как LCD дисплей – мы увидим выводимую информацию прямо на экране визуального компонента.





Видео, для лучшего понимания как это работает:

<https://www.youtube.com/watch?v=HWE1WGrD2Eo>

В пятницу 8 мая в 14.00 жду вас в дискорд канале Scratch и Arduino.

Ссылка на Discord: <https://discordapp.com/>

Адрес сервера, где будут проходить занятия: <https://discord.gg/zhNfJHD>