



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

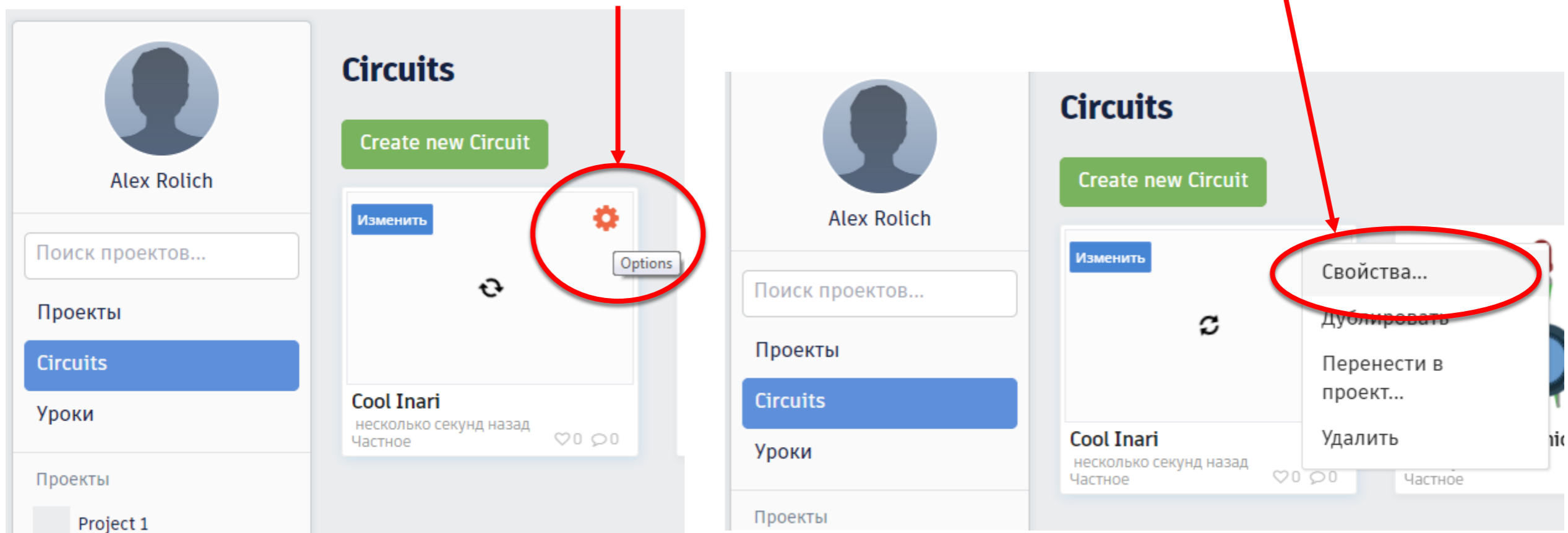
Московский институт электроники
и математики НИУ ВШЭ

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ 2-ГО ТУРА ОЛИМПИАДЫ «ЭЛЕКТРОНИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ОЛИМПИАДЫ

Москва, 2019

1. Перед вами в браузере открытый аккаунт tinkercad с созданным проектом типа «Circuits».
2. Данный проект следует переименовать вашим уникальным идентификатором, для чего необходимо.
3. нажать на «Options» и выбрать «Свойства».



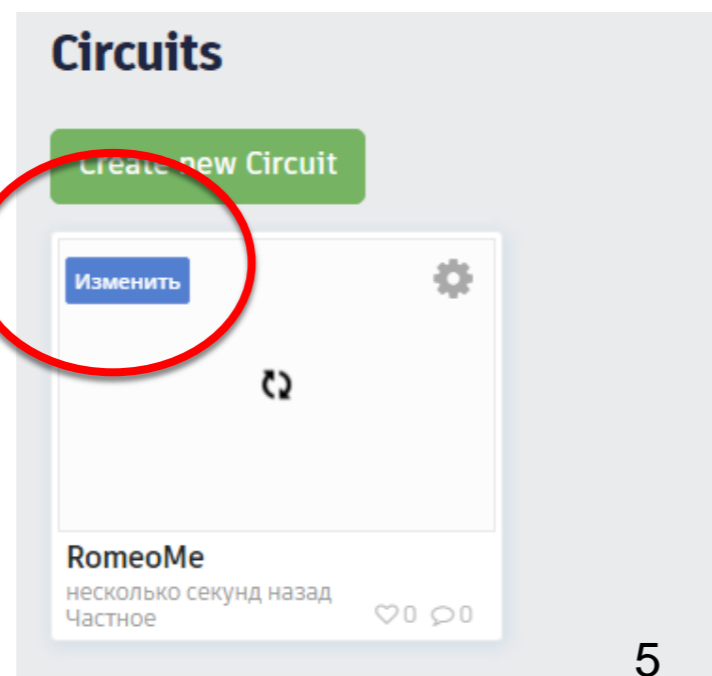
4. Ввести в поле «ИМЯ» следующее название: “ID_5-1”
ID – уникальный идентификатор участника

5 – номер задания

1 – уровень задания

5. Нажать кнопку «Сохранить изменения».

6. Нажать на проекте «Изменить».



Свойства проекта

Имя проекта
123456_5-1

Описание проекта
Предоставь коллегам тему для обсуждения. Добавь краткое описание проекта.

Теги (Не более 10)
Введи теги через запятую. Чтобы добавить тег, нажми клавишу ENTER

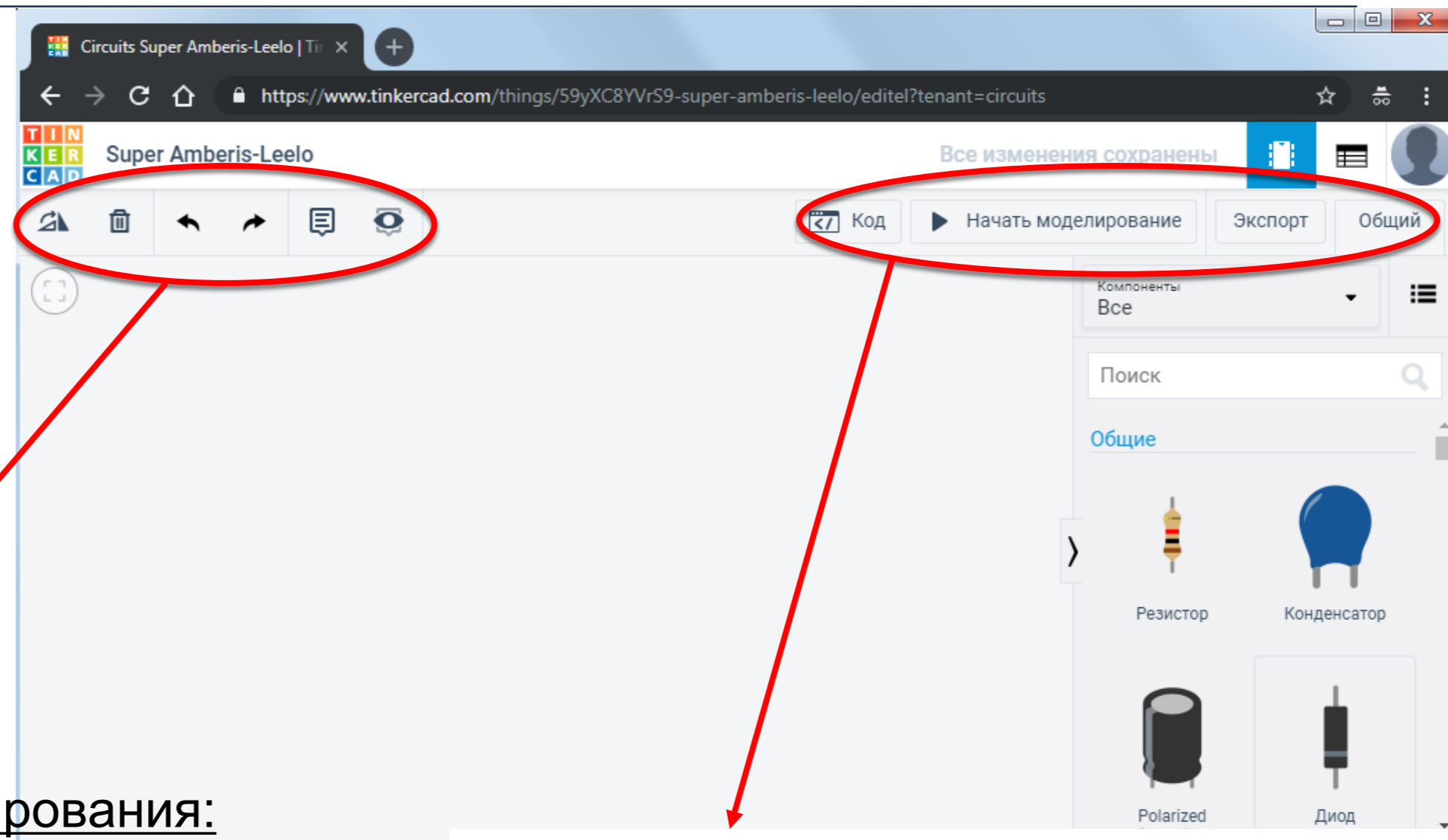
Конфиденциальность
Частное Not publicly listed, visible only to you

Лицензия
Public Domain

This license lets others remix, tweak, and build upon your work even for commercial purposes, for use with works that are already free of known licenced or copyright restrictions. [Подробнее о лицензиях Creative Commons](#)

Отмена **Сохранить изменения**

Открывается
рабочее поле:



Инструменты редактирования:

- поворот компонента;
- удаление компонента;
- отмена действия (шаг назад);
- возврат действия (шаг вперед);
- оставление комментария на схеме;
- скрытие/отображение элементов схемы.

Органы управления:

- открытие / закрытие редактора кода;
- запуск / останов моделирования;
- сохранение схемы на компьютер;
- сохранение скриншота на компьютер.

После завершения 1 уровня задания, если во 2 уровне указано изменение исходной схемы, перед её изменением создайте копию проекта:

1. Нажмите на кнопку параметры .

2. Выбрать в параметрах пункт «Дублировать».

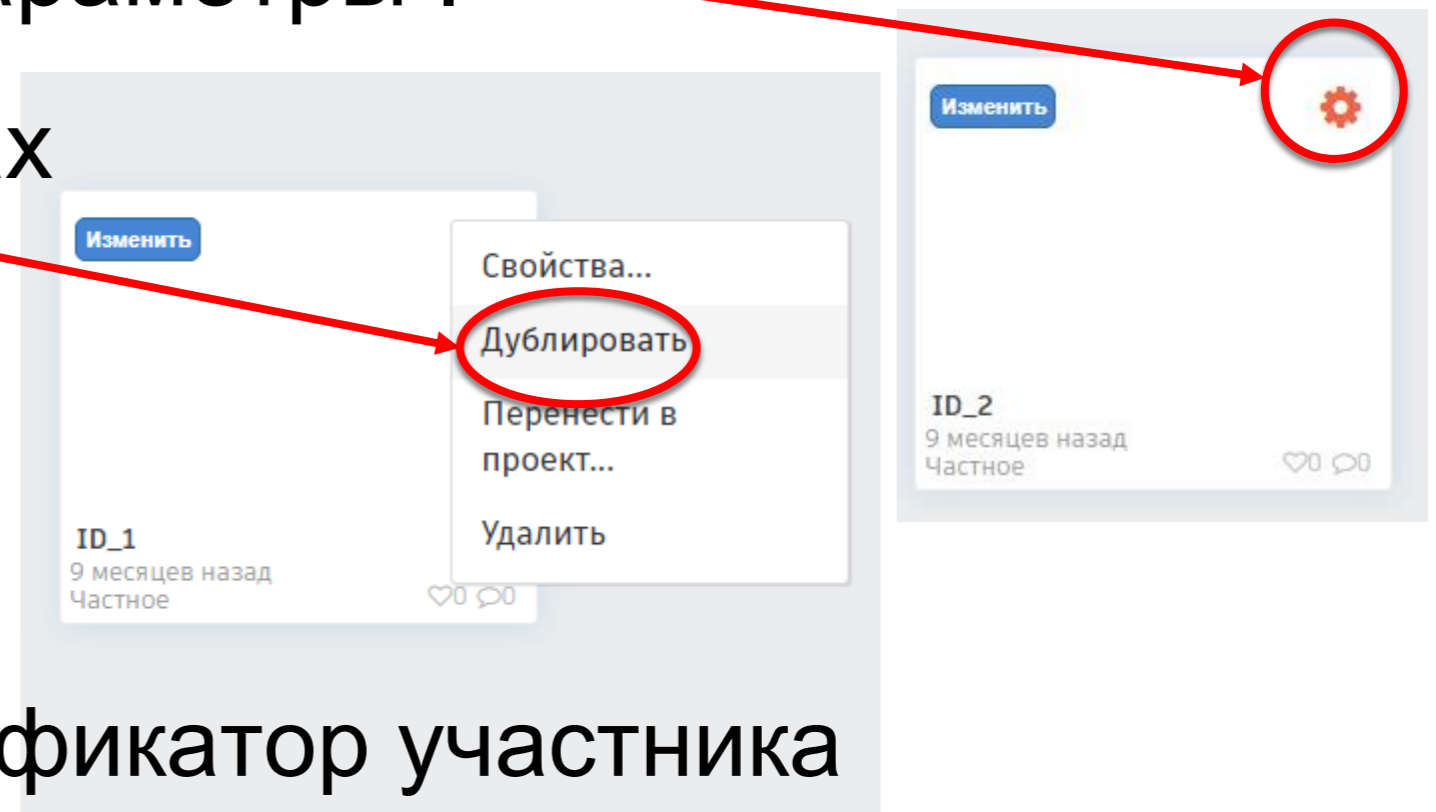
3. Измените название проекта:

“ID_5-2”

ID – уникальный идентификатор участника

5 – номер задания

2 – уровень задания





Инструкция к выполнению практического задания 5:

1. Разместите компоненты на рабочем поле.
2. Соедините компоненты проводниками.
3. Запустите моделирование схемы.
4. Убедитесь, что схема работает так, как указано в задании.
5. Сохраните картинку с работающим проектом.
6. Остановите моделирование.
7. После выполнения всех предыдущих пунктов сохраните изображения, на которых будут видны все требуемые условия задания.
8. Переходите к следующему уровню задания.
Если требуется модифицирование исходной схемы, то создайте копию проекта.

На следующих слайдах приведены пояснения по каждому из этих пунктов.



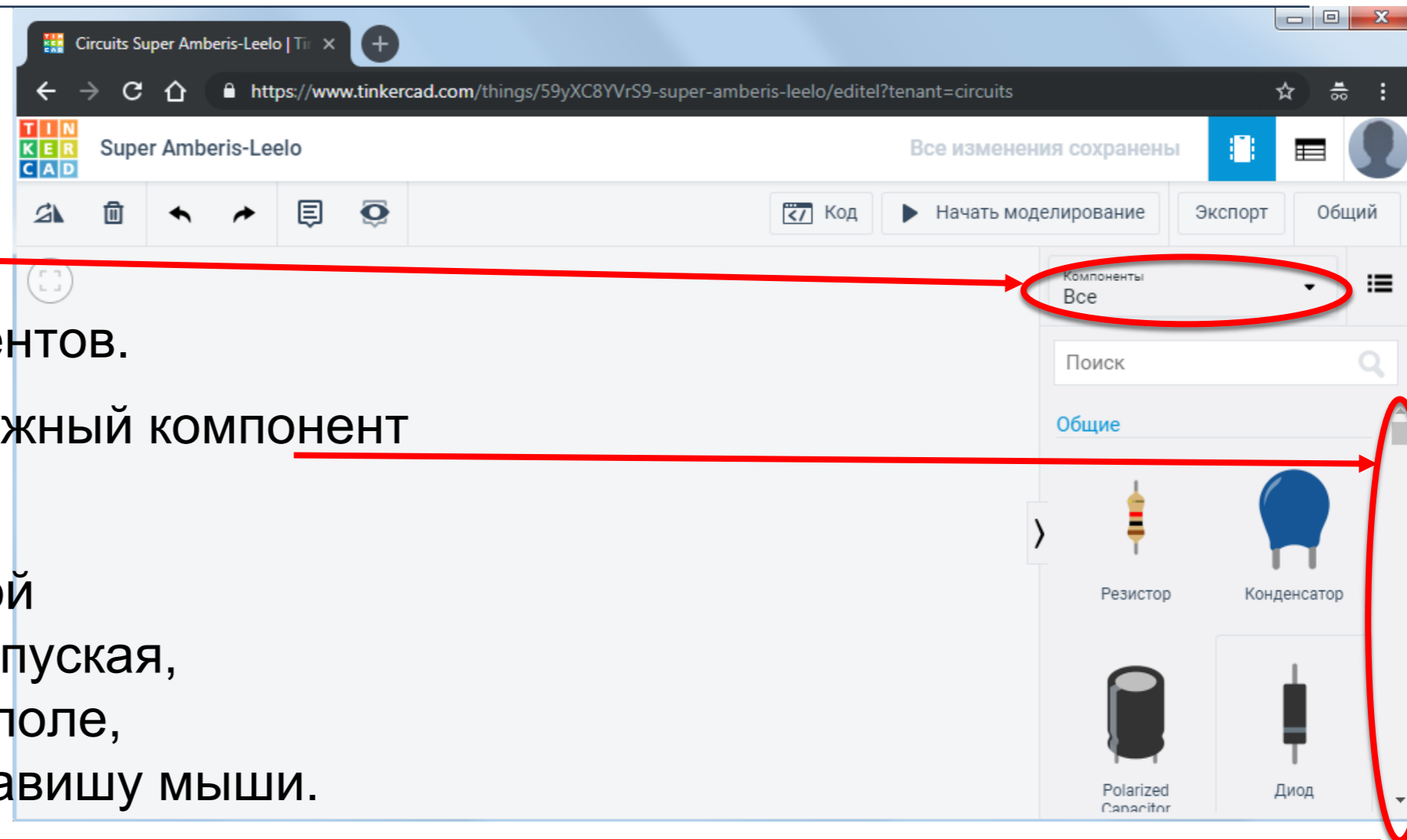
Для размещения компонента на рабочем поле:

МИЭМ НИУ ВШЭ

1. Активируйте режим отображения полного набора компонентов.

2. Найдите на панели нужный компонент (есть полоса прокрутки).

3. Нажмите на него левой клавишей мыши и, не отпуская, перенесите на рабочее поле, после чего отпустите клавишу мыши.



Совет 1: При выделении на рабочем поле компонента, имеющего параметры, открывается окно для ввода значений его параметров.

Совет 2: При выделении мышью, удерживая клавишу Shift, можно выбрать несколько компонентов одновременно.

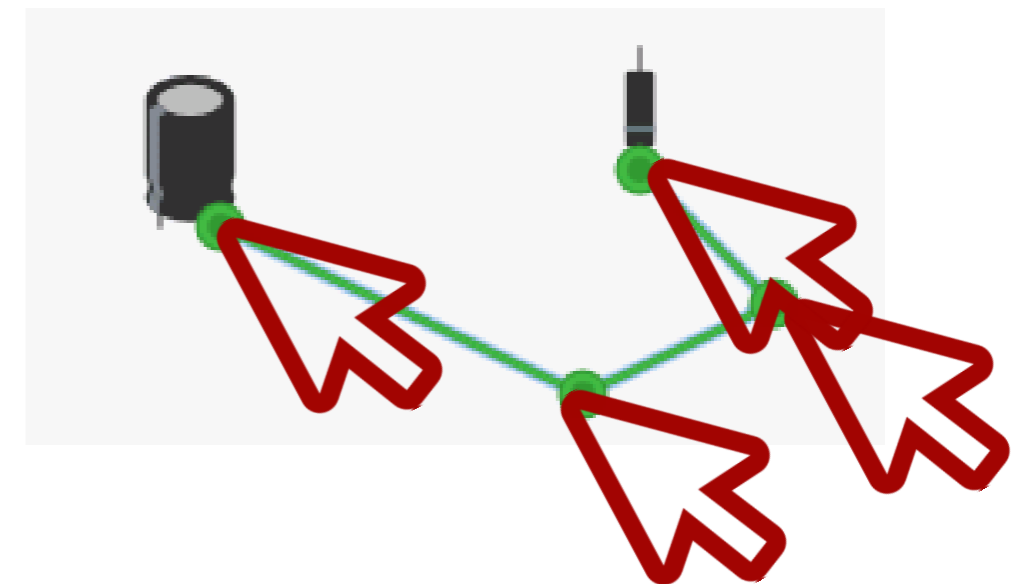
Совет 3: Компоненты можно копировать и вставлять: Ctrl+C/Ctrl+V.



Для соединения компонентов проводниками на рабочем поле:

МИЭМ НИУ ВШЭ

1. Подведите курсор мыши к тому выводу компонента, от которого нужно провести проводник (вывод подсветится красным квадратом, появится его имя).
2. Щелкните на нем левой клавишей мыши
3. Щелкните на выводе другого компонента, к которому нужно провести проводник (тот также подсветится красным квадратом, появится его имя).



Совет 1: Проводите новые соединительные линии не напрямую, а обходя другие компоненты: для этого нужно щелкать по точкам изгиба проводника (как в инструменте polyline в обычных графических редакторах).

Совет 2: Проведенную линию можно редактировать, удаляя, добавляя новые и перетаскивая существующие точки, изменяя цвет.

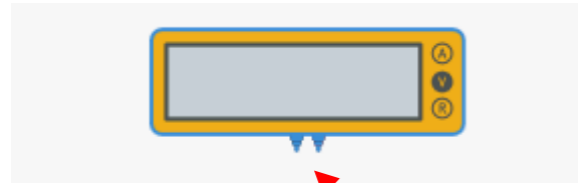


Параметры контрольно-измерительных приборов:

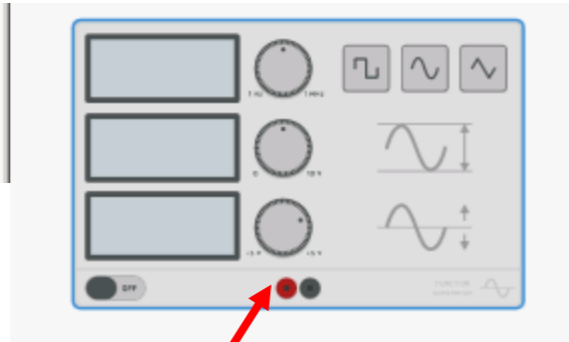
МИЭМ НИУ ВШЭ

Компонент:

Мультиметр
(измеритель напряжения,
тока, сопротивления)



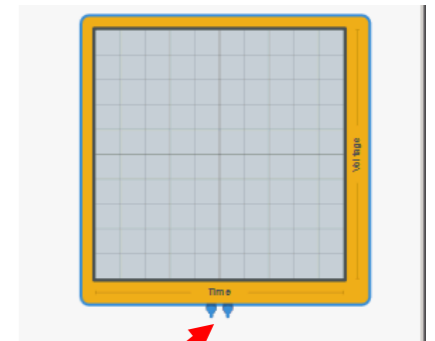
Генератор
периодических
сигналов



Лабораторный
источник
постоянного питания

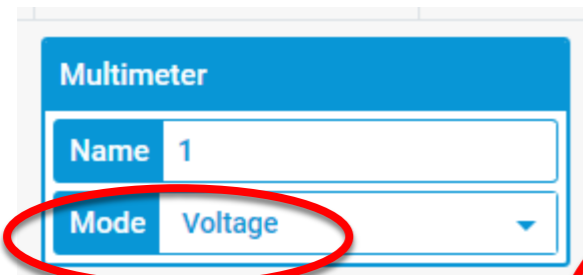


1-канальный
осциллограф

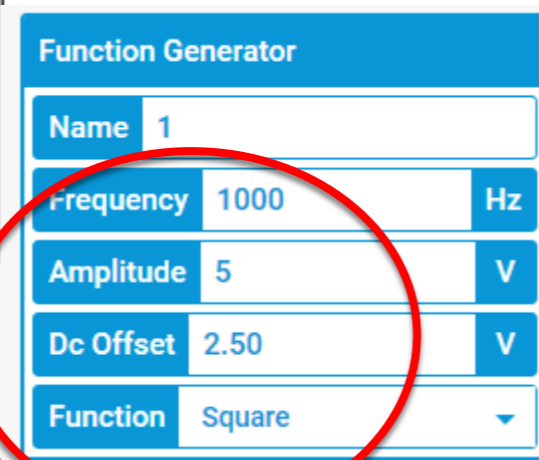


Контакты + и — для подключения проводов

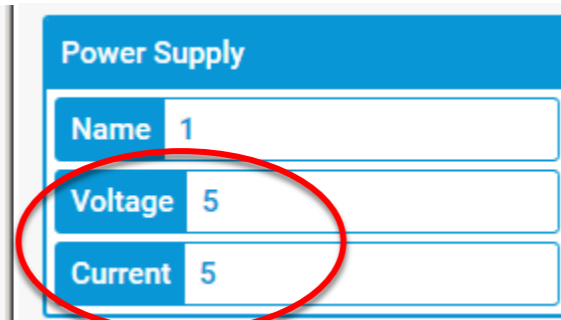
Окно
параметров:



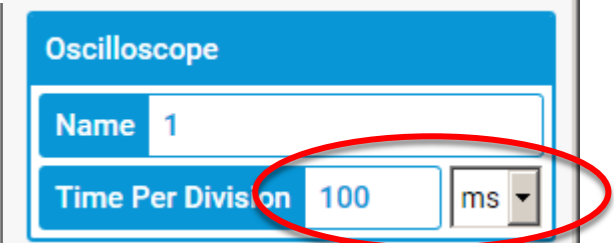
Режим измерения



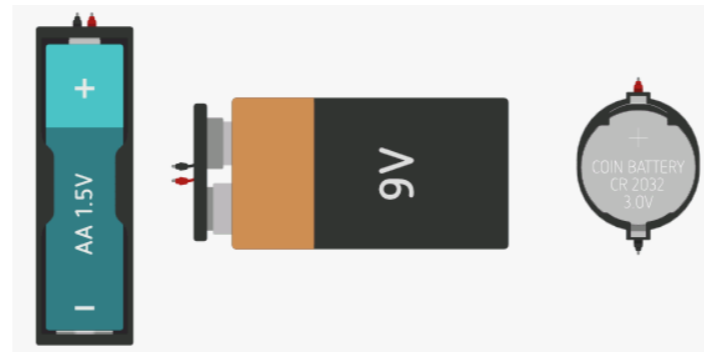
Частота сигнала
Полный размах (двойная амплитуда)
Постоянное смещение по вертикали
Вид сигнала



Напряжение
Ограничение по току



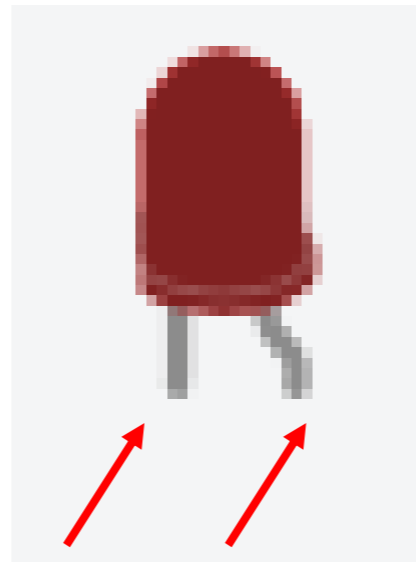
Цена одного деления
по горизонтальной
шкале времени



Набор 1,5-вольтовых батареек, 9 В батарея, 3-вольтовая батарея-таблетка

Возможны 3 варианта анимированного взаимодействия:

1. Индикация работоспособности компонента (свечение при включении или символ поломки).
2. Установка цвета свечения.



Контакт «Анод» (+)


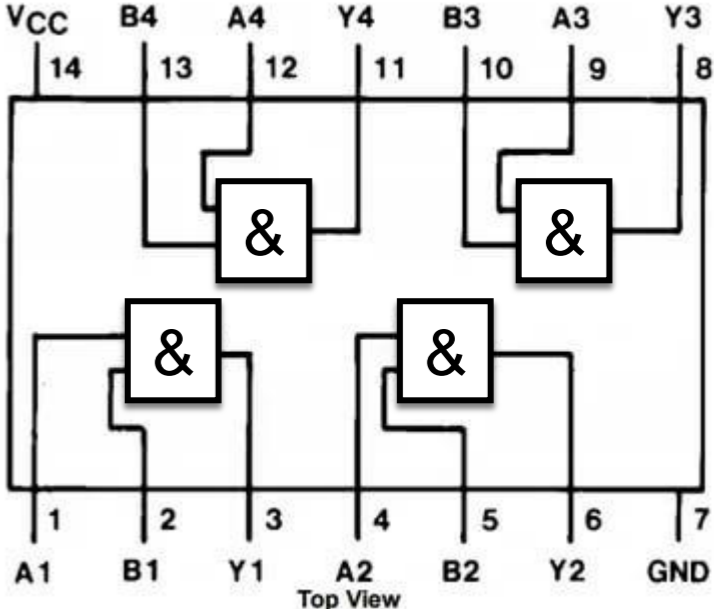
В него должен втекать ток

Контакт «Катод» (—)

Из него должен вытекать ток

! Не забудьте подключить резистор последовательно со светодиодом, иначе он сгорит

Логические микросхемы содержат внутри себя элементы для выполнения логических функций, например:

| Название | Функция | Изображение | Содержимое |
|---------------------------|------------|---|--|
| 74НС08 (Quad AND gate) | 4 схемы 2И |  |  |

Описание функции:

Выражение «2И» обозначает схему, выполняющую функцию И и имеющую два входа

Описание контактов:

У каждого из встроенных блоков есть два логических входа (А и В) и выход (Y). Каждый из блоков работает независимо от остальных (просто их поместили в один общий корпус).

Для работы микросхемы кроме логических входов и выходов нужно подключить проводами электрическое питание:

контакт Vcc – к положительному выводу источника питания (батарейки)

контакт Gnd – к отрицательному выводу источника питания



Другие распространённые компоненты

74НС00 Quad NAND Gate Четыре схемы 2И-НЕ

Схема 2И-НЕ – это схема И с двумя входами, выход которой дополнительно инвертирован

| | | |
|--------|---------------------------|-----------------------------|
| 74НС02 | Quad NOR Gate | Четыре схемы 2ИЛИ-НЕ |
| 74НС32 | Quad OR Gate | Четыре схемы 2ИЛИ |
| 74НС86 | Quad XOR Gate | Четыре схемы Иключающее ИЛИ |
| 74НС04 | Hex Inverter | Шесть схем НЕ |
| 74НС10 | Tripple 3-Input NAND Gate | Три схемы 3И-НЕ |
| 74НС11 | Tripple 3-Input AND Gate | Три схемы 3И |
| 74НС27 | Tripple 3-Input NOR Gate | Три схемы 3ИЛИ-НЕ |
| 74НС20 | Dual 4-Input NAND Gate | Две схемы 4И-НЕ |

Макетная плата предназначена для упрощения соединения компонентов схемы между собой. На ней расположены отверстия для вставки ножек компонентов или проводов – некоторые отверстия внутри платы уже связаны между собой и тогда дополнительно связывать их не нужно.

! Подведите мышь к любому из отверстий, чтобы посмотреть, с какими другими отверстиями оно связано – они подсвелятся зелёным цветом.

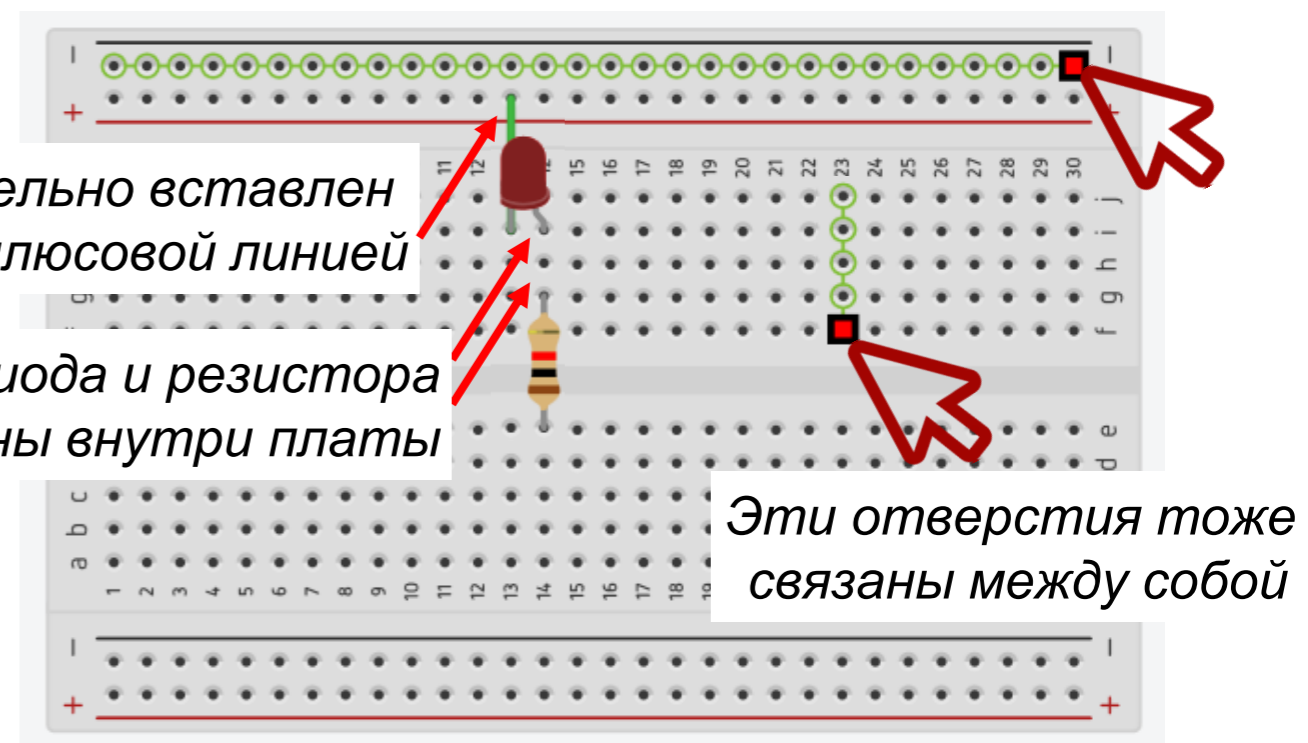
Этот зелёный провод дополнительно вставлен для соединения анода светодиода с плюсовой линией

Эти ножки светодиода и резистора уже соединены внутри платы

Эти отверстия уже связаны между собой

Эти отверстия тоже связаны между собой

Сверху и снизу проведены линии для подключения питания – плюс и минус батарейки или источника питания нужно с помощью проводов подключить к этим отверстиям





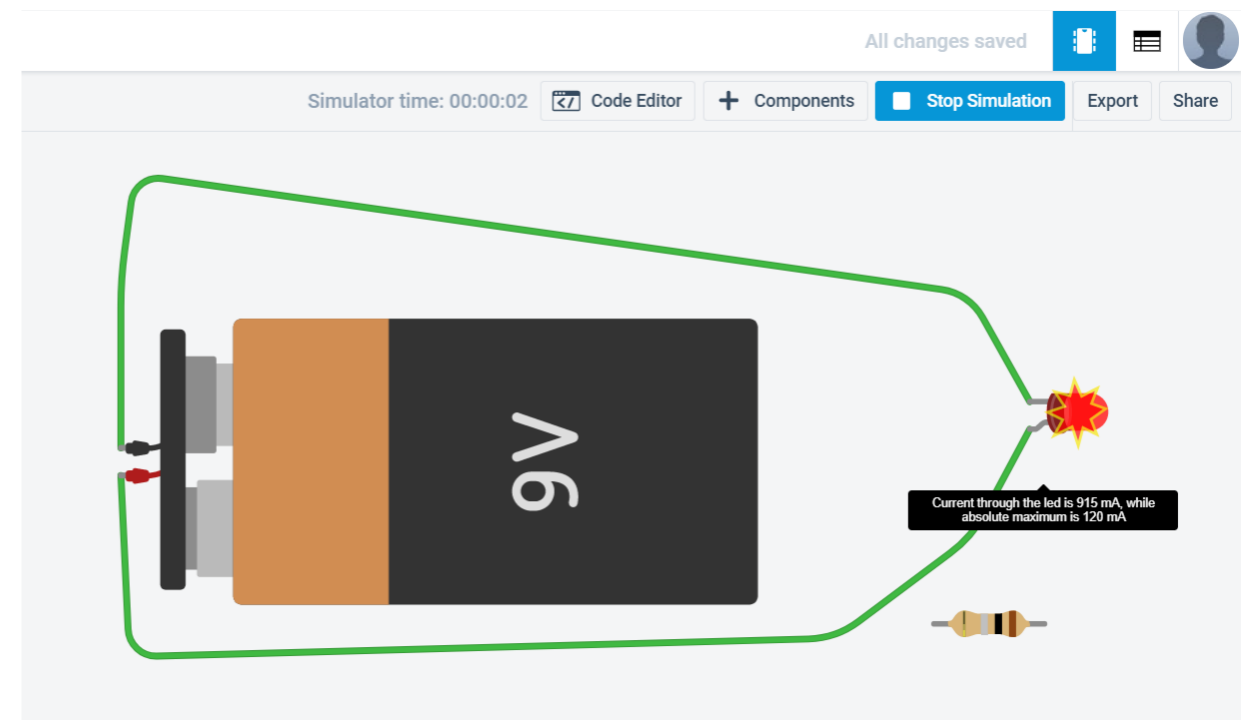
Индикация работоспособности компонента

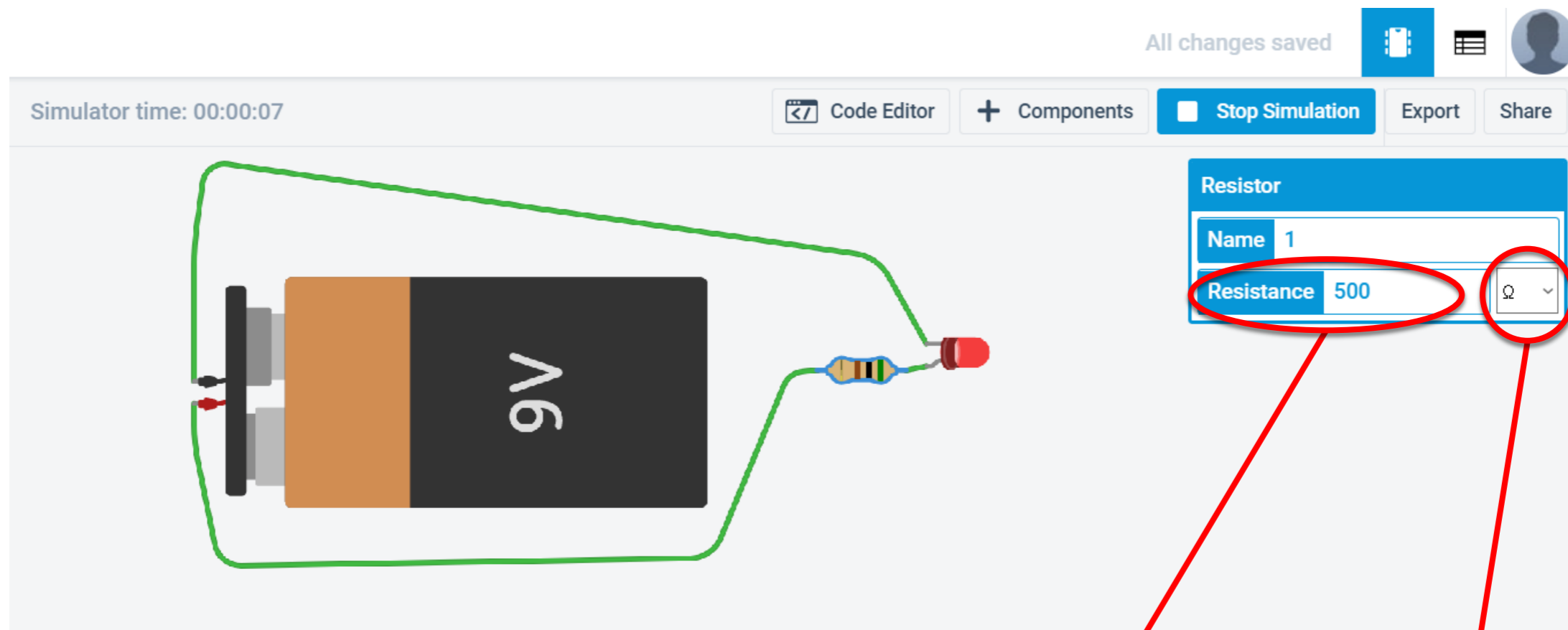
1. При правильном подключении компонентов отображается только их работа (например, свечение светодиода).



2. При некорректном подключении компонента – на этом компоненте отображается значок огня и при наведении курсора мыши появляется информационное окно с описанием причины.

Например: последовательно со светодиодом обязательно нужно подключать резистор, иначе светодиод сгорит



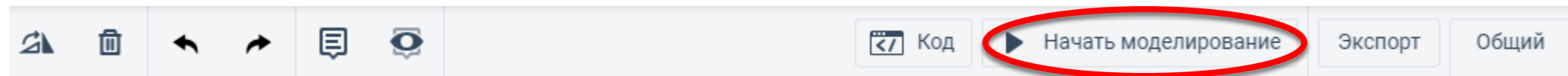


Чтобы задать значение компонента, необходимо выбрать его левой кнопкой мыши. Слева сверху появится окно свойств компонента.

Установка номинала компонента

Установка кратности номинала

1. Нажать на кнопку «Начать моделирование» (Start Simulation).



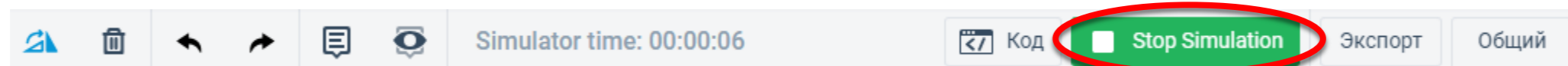
2. Наблюдать за анимацией элементов отображения.

3. Отслеживать время выполнения.



4. Убедиться, что запущенная схема выполняет поставленную задачу по измерительным приборам: мультиметрам, осциллографам.

5. Остановить расчет.



Инструкция к выполнению задания 6 (с Arduino):

1. Разместить компоненты на рабочем поле.
2. Соединить компоненты проводниками.
3. Разработать программу.
4. Запустить моделирование схемы.
5. Провести моделирование поведения датчиков.
6. Остановить моделирование.
7. Сохранить проект.
8. После выполнения всех предыдущих пунктов сохраните схему, код и изображения, на которых будут видны все требуемые условия задания.
9. Переходите к следующему уровню задания.
Если требуется модифицирование исходной схемы, то создайте копию проекта.



Анимированные датчики и элементы отображения:

Все элементы поддерживают анимированное взаимодействие при проведении симуляции.

Возможны 3 варианта анимированного взаимодействия:

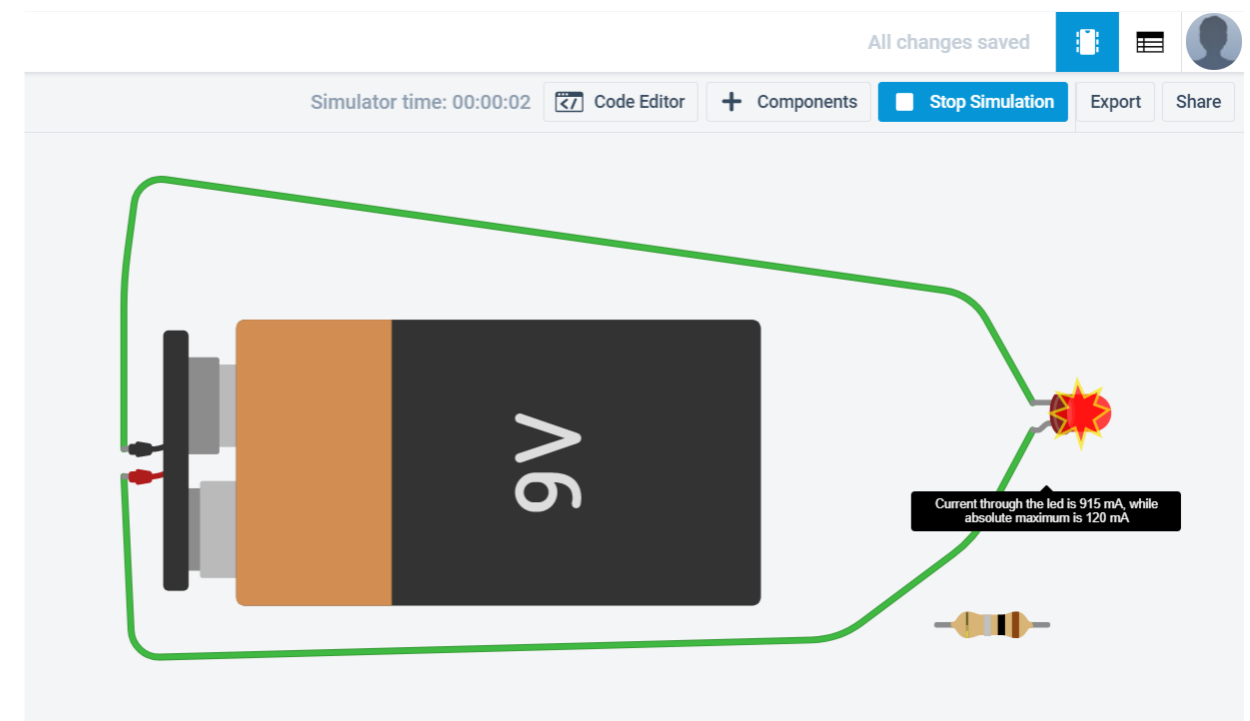
1. Индикация работоспособности компонента (нормальное функционирование или поломка).
2. Установка значения компонента (для датчиков и элементов из вкладки General списка компонентов).
3. Отображение работы компонента (датчиков, светодиодов, моторов).

Индикация работоспособности компонента

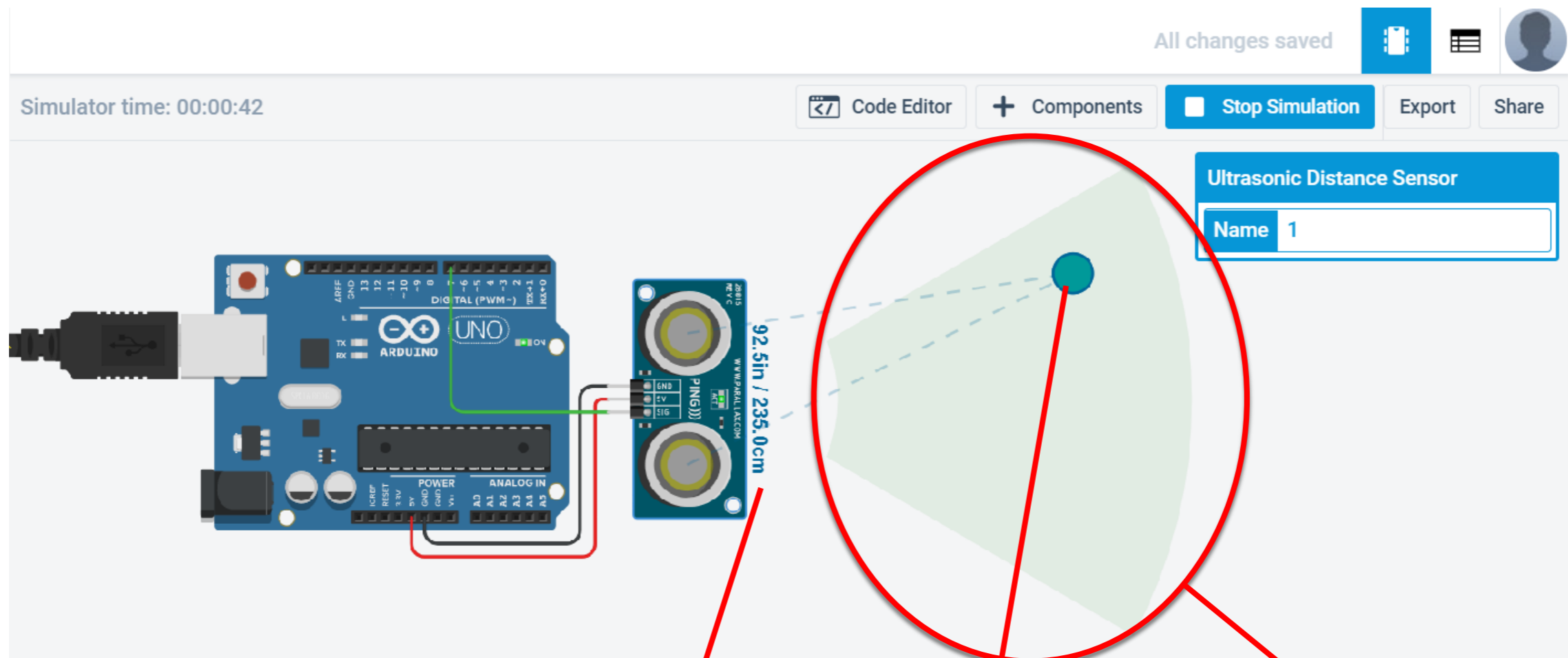


1. При правильном подключении компонентов отображается только их работа.

2. При некорректном подключении компонента – на этом компоненте отображается значок огня и при наведении курсора мыши появляется информационное окно с описанием причины.



Установка значений компонентов

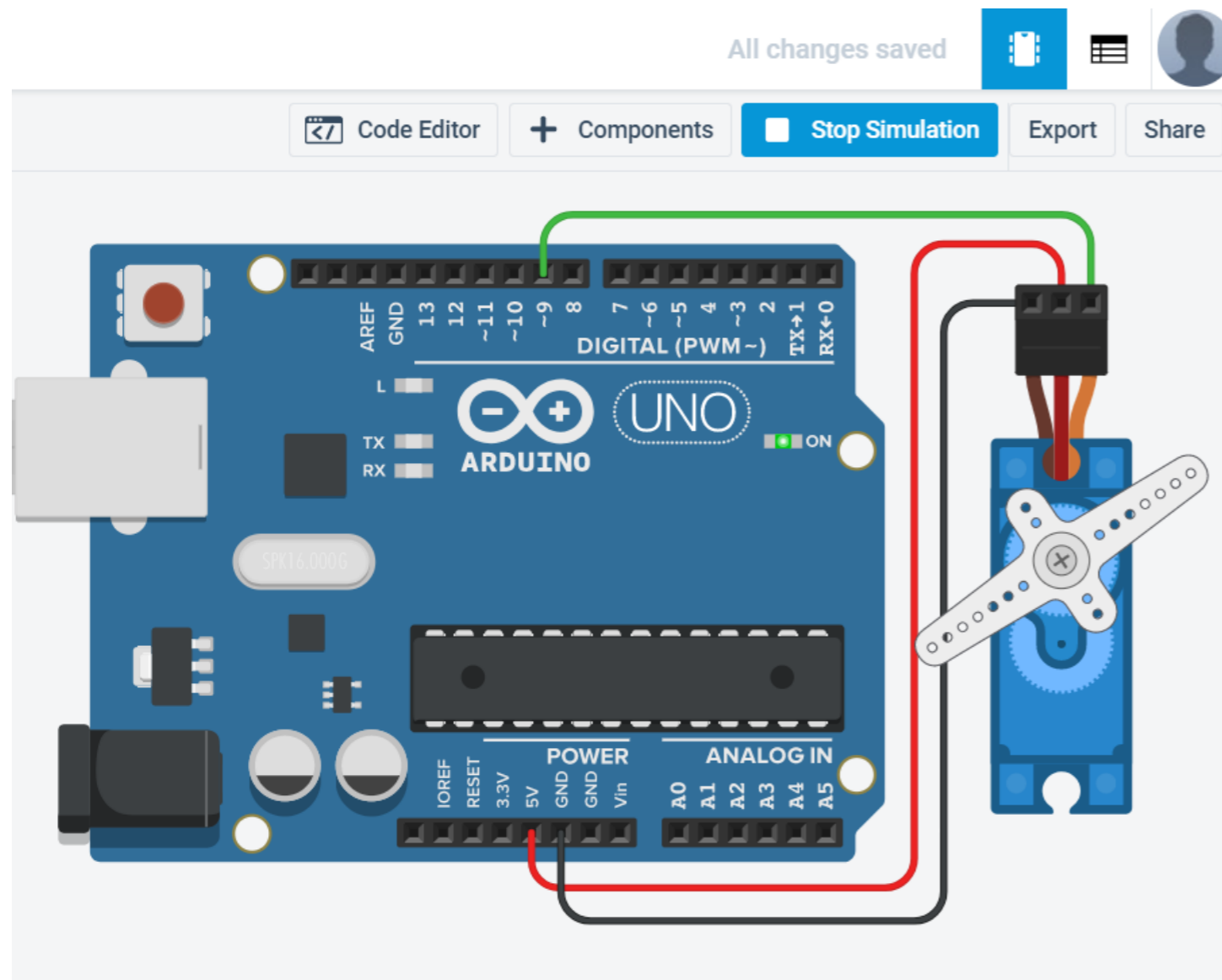


Значение на датчике

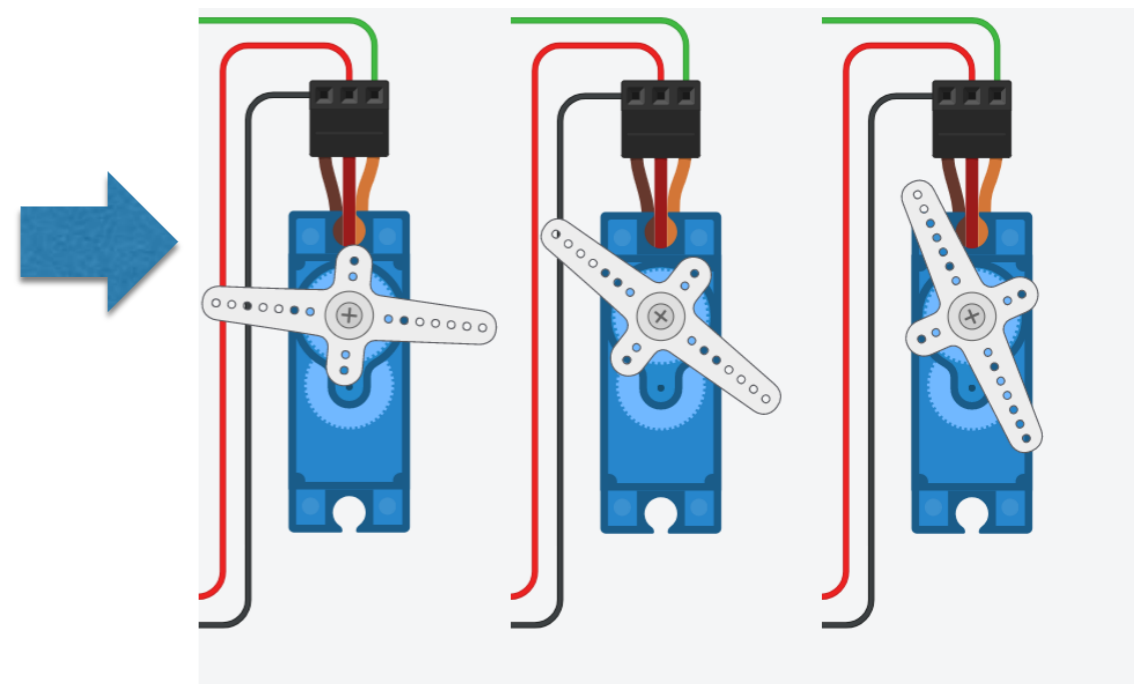
Указатель значения в области датчика

Область работы датчика

Отображение работы компонента

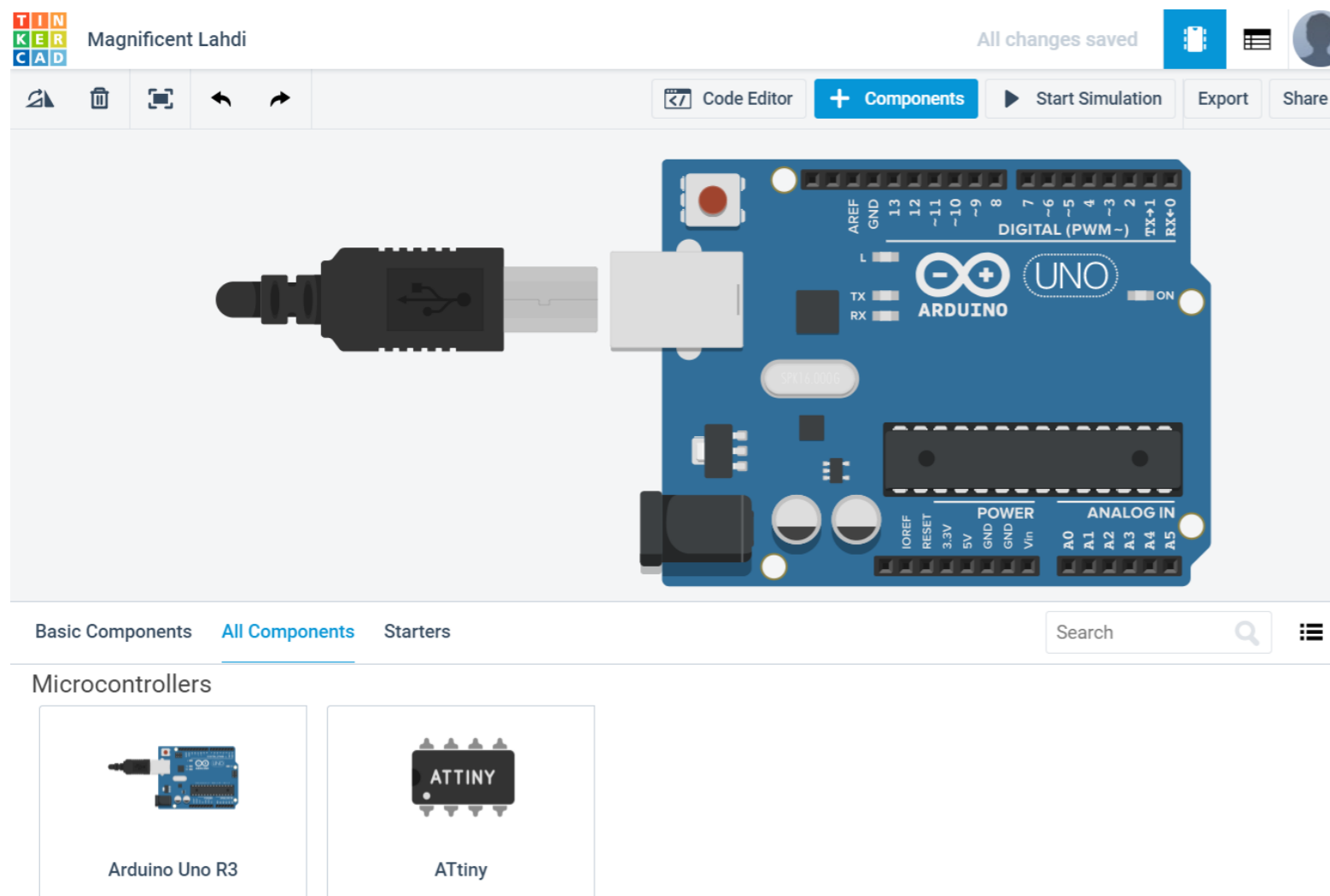


Во время симуляции,
анимируется движение
двигающихся элементов
(моторы, сервоприводы, и т.д.)



Работа с платой Arduino

Среда tinkercad circuits позволяет в интерактивном режиме программировать и проводить моделирование работы платы Arduino Uno.



Чтобы начать программировать плату Arduino Uno, необходимо добавить ее на рабочее поле.

Программирование Arduino

The screenshot shows the Arduino IDE interface. At the top, the 'Code Editor' button is circled in red. Below it, the 'Block' button is also circled in red. The interface is divided into two main sections: a block-based programming area on the left and a text-based code editor on the right. The block-based area contains several blocks for setting the built-in LED to HIGH and LOW, and for rotating a servo motor. The text-based code editor contains the following code:

```
1 void setup()
2 {
3   pinMode(13, OUTPUT);
4 }
5
6 void loop()
7 {
8   digitalWrite(13, HIGH);
9   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
10  digitalWrite(13, LOW);
11  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
12 }
```

Кнопка Code Editor предоставляет доступ к области программирования.

Область программирования на языке Wiring

Область программирования на языке Scratch

Переключение между языками Scratch и Wiring

Важно: Рекомендовано выполнять разработку программы для Arduino на языке Wiring.

Программирование Arduino

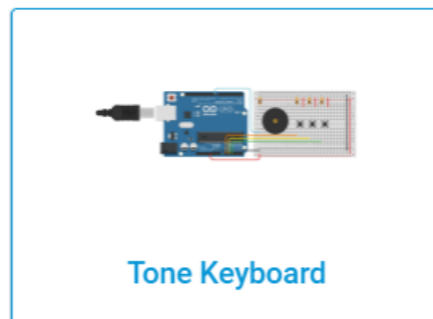
Существует возможность использовать готовые примеры для Arduino. Они содержат как схему соединения элементов, так и пример кода для платы.

Basic Components All Components Starters

Arduino



Blink



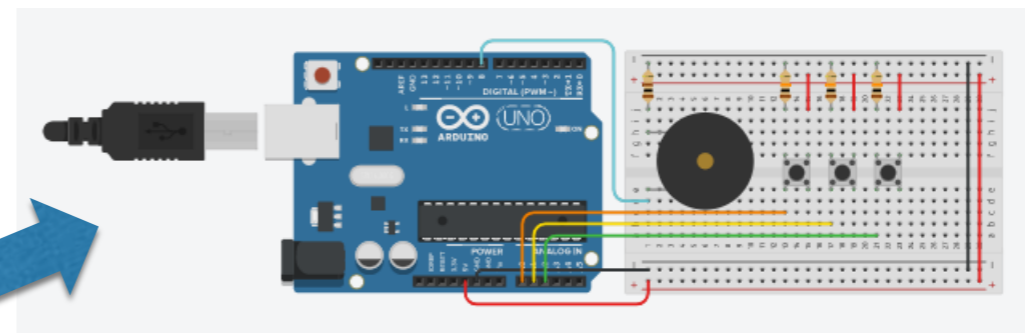
Tone Keyboard



Digital Read Serial



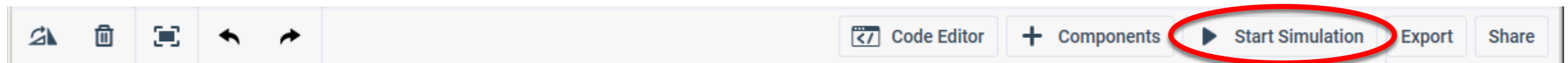
Analog Read Serial



```
1 (Arduino Uno R3) v Upload & Run Block
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   if (digitalRead(A2) == HIGH) {
35     tone(8, 523, 100); // play tone 60 (C5 = 523 Hz)
36   }
37   delay(10); // Delay a little bit to improve simulation performance
38 }
```

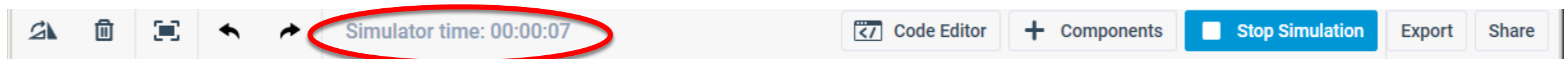
Запуск на выполнение

1. Нажать на кнопку «Start Simulation».



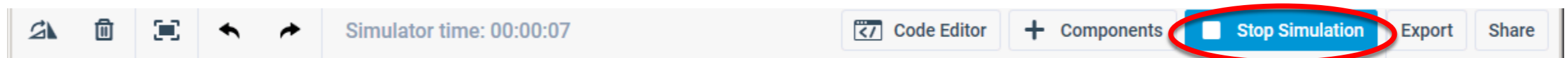
2. Наблюдать за анимацией элементов отображения.

3. Отслеживать время выполнения.



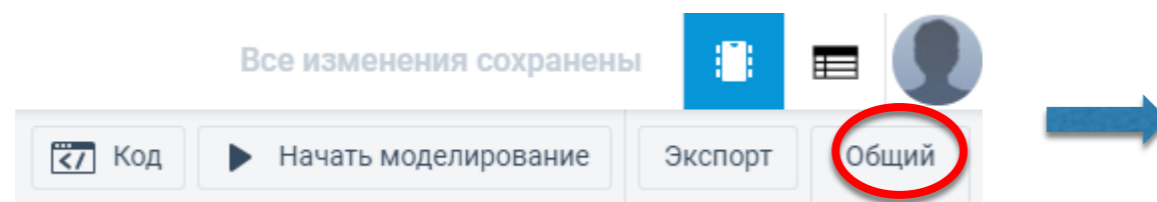
4. Убедиться, что запущенная схема выполняет поставленную задачу.

5. Остановить расчет.

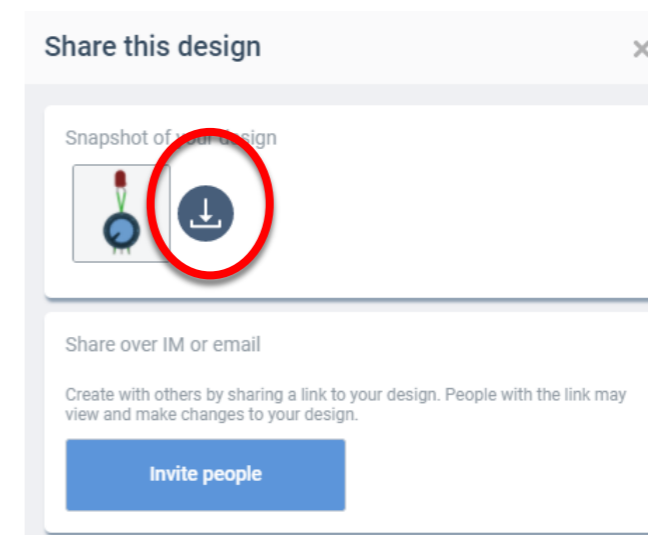


После выполнения задания каждый участник должен сохранить проект (рекомендуется выполнять под контролем преподавателя) в папку с идентификатором участника.

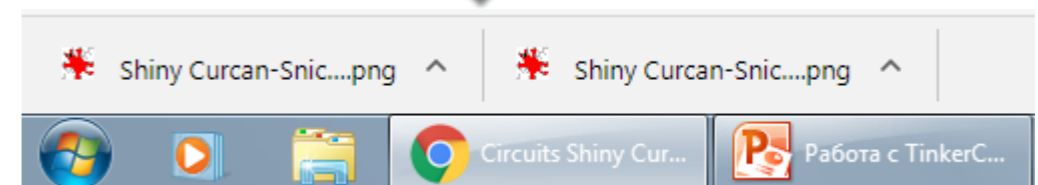
1. Сохранить PNG-Рисунок



1. Нажать на кнопку Общий (Share).

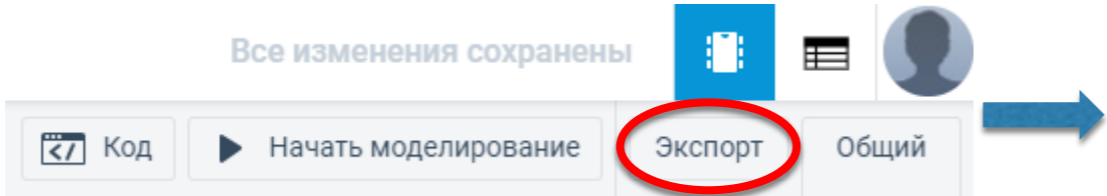
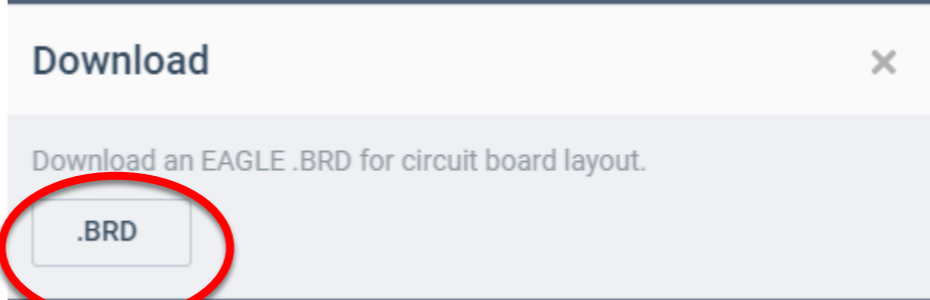



2. Нажать на кнопку скачивания.



3. Сохранение на компьютере.

2. Сохранение схемы в формате BRD:

1. Нажать на кнопку Экспорт (Export).

2. Нажать на кнопку .BRD.

3. Сохранение на компьютере.


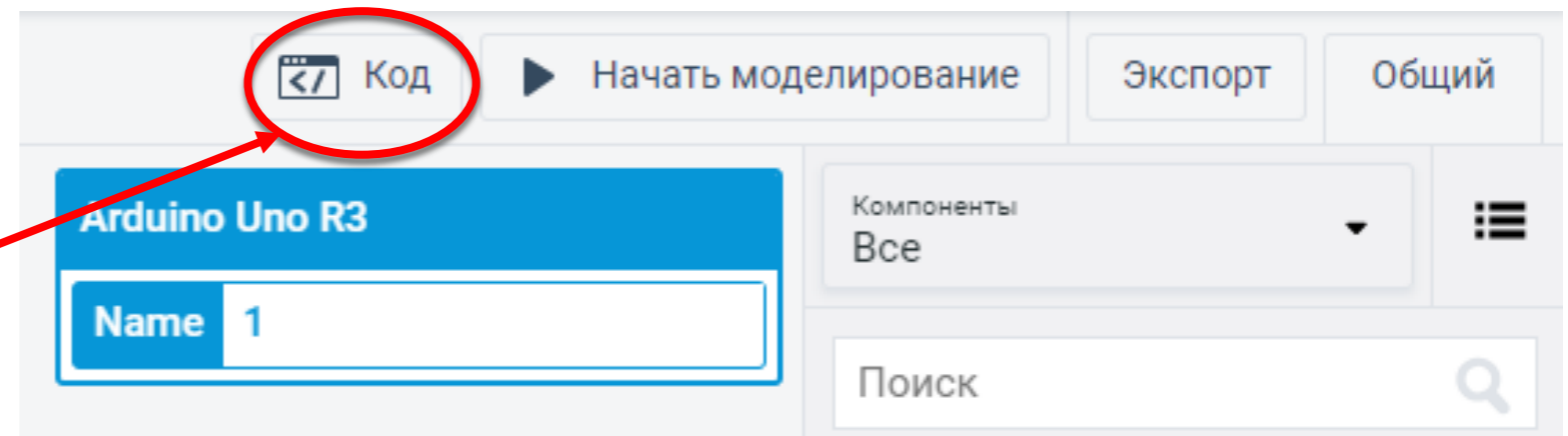


Сохранение проекта (ТОЛЬКО ДЛЯ ЗАДАЧИ с Arduino)

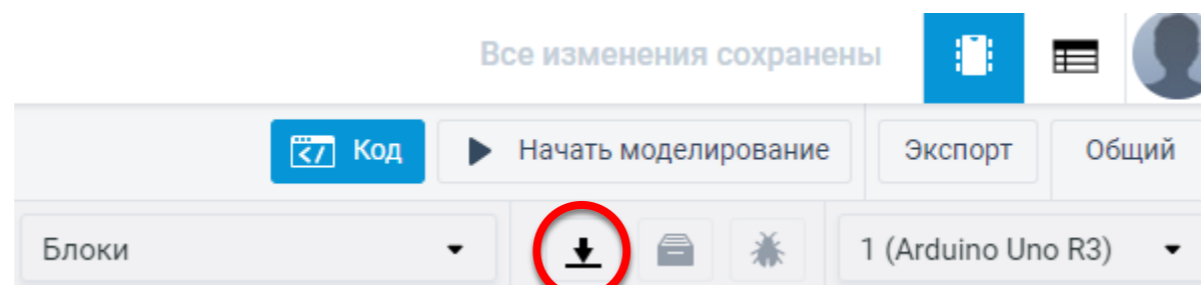
МИЭМ НИУ ВШЭ

3. Сохранение кода Arduino в формате INO

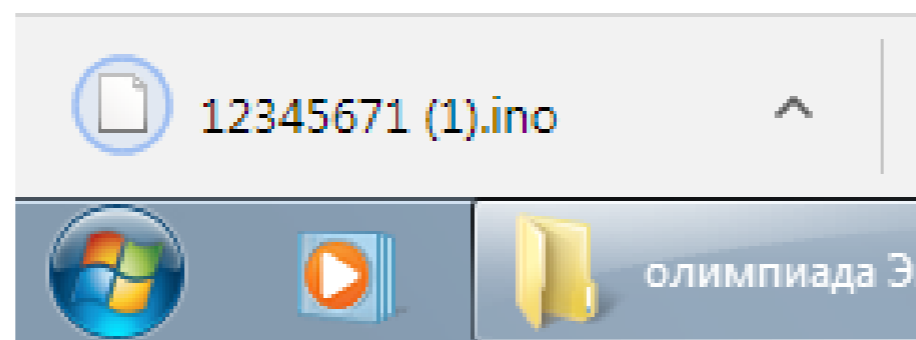
1. Нажать на кнопку
Код (Code Editor)



3. Сохранение кода Arduino в формате INO



2. Нажать на кнопку Download Code.



3. Сохранение на компьютере.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ