



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, 2018



Общая информация

МИЭМ НИУ ВШЭ

Олимпиада проводится в дисплейных классах.

Участник должен иметь с собой:

- Документ, удостоверяющий личность (паспорт, свидетельство о рождении);
- Титульный лист (распечатать из личного кабинета);
- Ручку с чернилами черного или синего цвета.

Можно взять с собой питьевую воду.

Допускается использование простейших калькуляторов.

На олимпиадное состязание запрещается брать:

- Справочные материалы;
- Свою бумагу (бумагу для черновиков вам дадут организаторы);
- Карманные компьютеры и любые иные электронно-вычислительные устройства, в том числе - Apple watch и аналоги;
- Мобильные телефоны и иные средства связи;
- Плееры;
- Другие технические средства;



Общая информация

МИЭМ НИУ ВШЭ

Очный тур олимпиады по электронике и вычислительной технике включает в себя:

Теоретическая часть:

4 задания, предполагающие развернутые ответы.

Время выполнения 4 письменных заданий теоретической части составляет 120 минут.

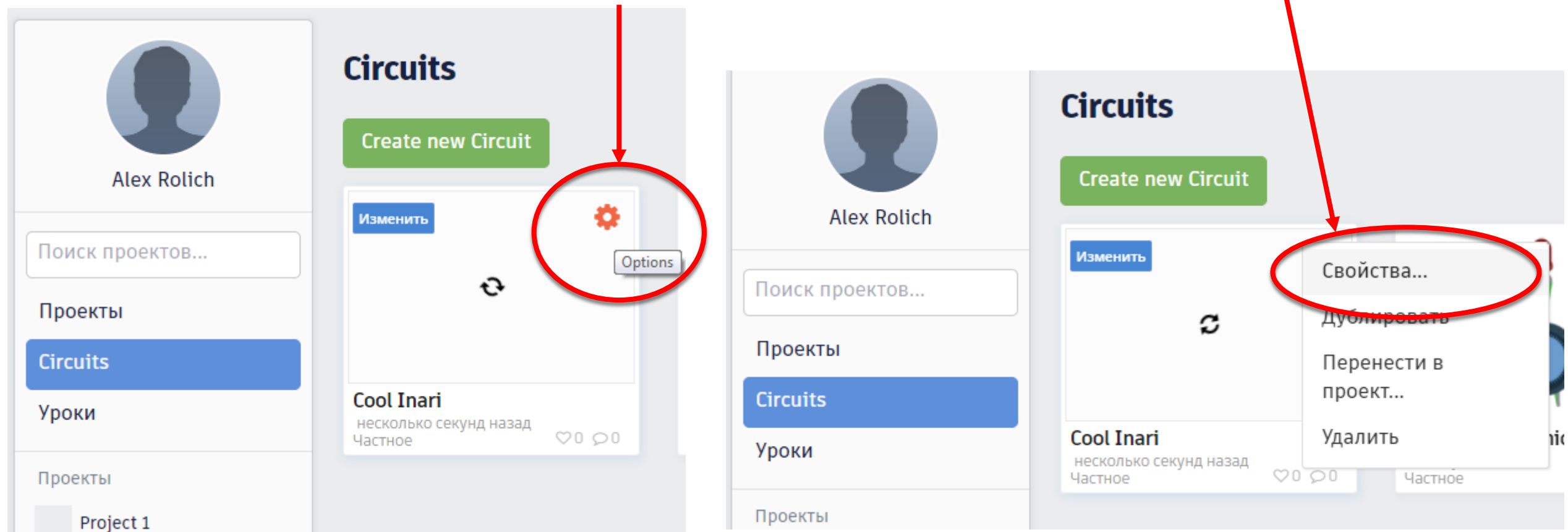
Практическая часть:

2 задания, выполняемые участником в виртуальной среде Tinkercad.

Время выполнения практического задания составляет **120 минут**.

По окончании теоретической части следует технологический перерыв длительностью 5-7 минут, в течение которого участники олимпиады готовятся к выполнению практического задания и включают мониторы компьютеров.

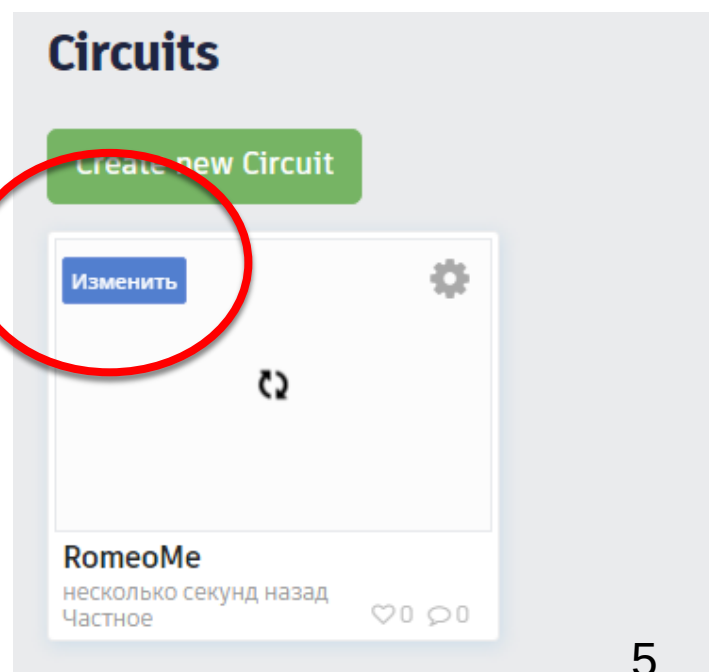
1. Перед вами в браузере открытый аккаунт tinkercad с созданным проектом типа «Circuits».
2. Данный проект следует переименовать вашим уникальным идентификатором, для чего необходимо.
3. нажать на «Options» и выбрать «Свойства».



4. в поле «ИМЯ» ввести уникальный идентификатор участника олимпиады.

5. Нажать кнопку «Сохранить изменения».

6. Нажать на проекте «Изменить».



⚙ Design properties

Имя

12345678

Design description

Give your users something to talk about. Add a short description to your design.

Tags (5 maximum)

Enter tag(s) here separated by commas. Press Enter to add a tag. ex. tag1,tag2

Видимость

private

Not publicly listed, visible only to you

Лицензия

Public Domain

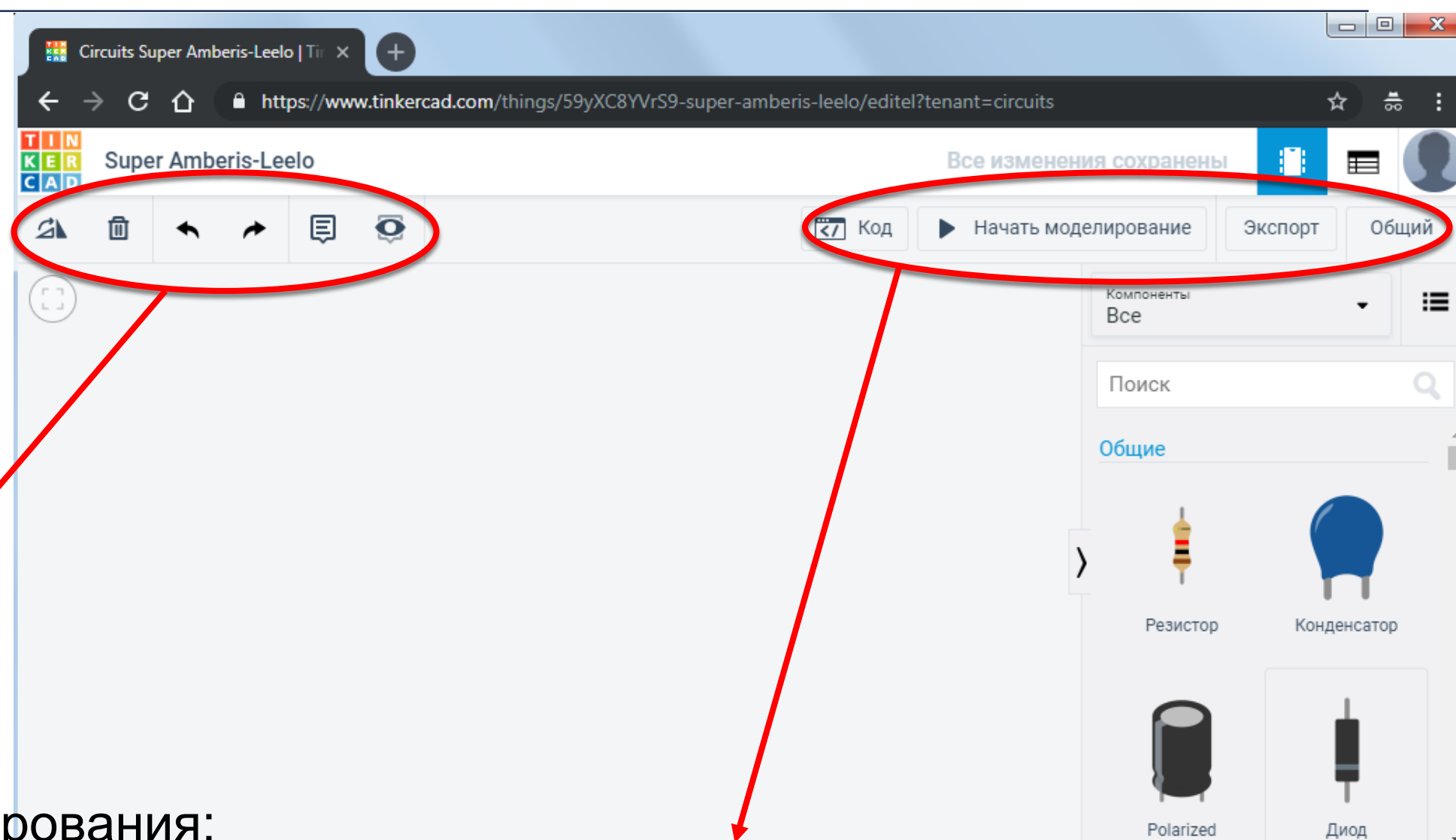
This license lets others remix, tweak, and build upon your work even for commercial purposes, for use with works that are already free of known licenced or copyright restrictions.

[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.

Инструкция к выполнению практического задания 1:

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. Переходите к следующему пункту задания.
Если в следующем пункте задания требуется собрать новую схему – не удаляйте схему предыдущего пункта.
8. После выполнения всех пунктов задания сохраните картинку с окончательным состоянием проекта.

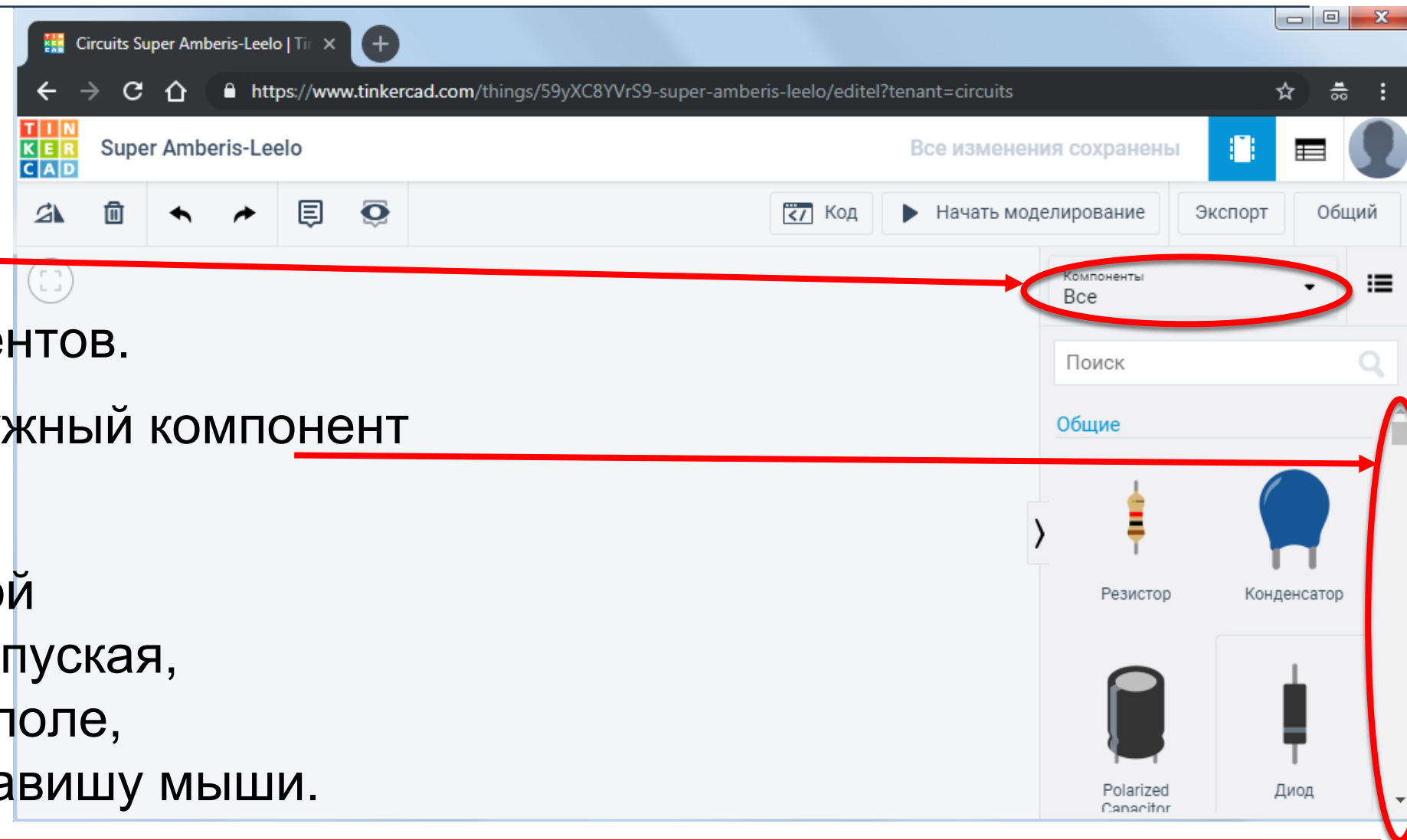
На следующих слайдах приведены пояснения по каждому из этих пунктов.



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.



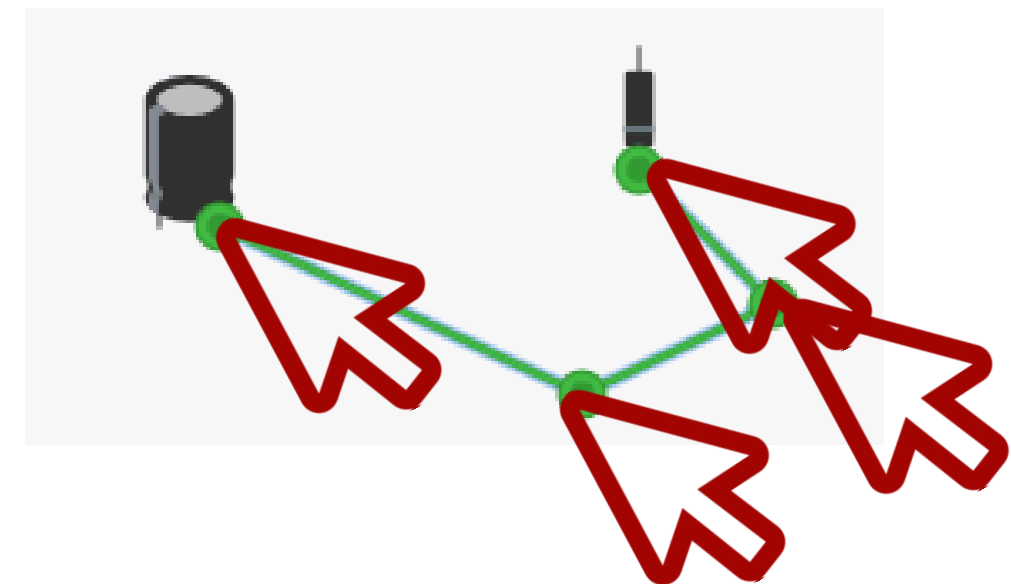
Совет 1: При выделении на рабочем поле компонента, имеющего параметры, открывается окно для ввода значений его параметров.

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:

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:

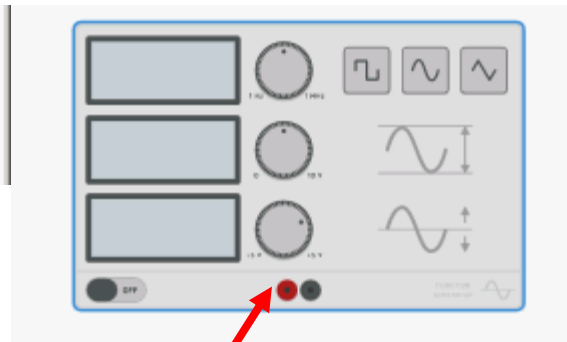
МИЭМ НИУ ВШЭ

Компонент:

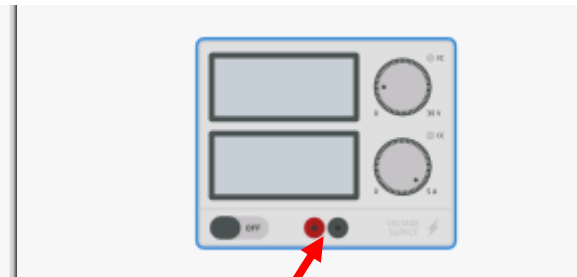
Мультиметр
(измеритель напряжения,
тока, сопротивления)



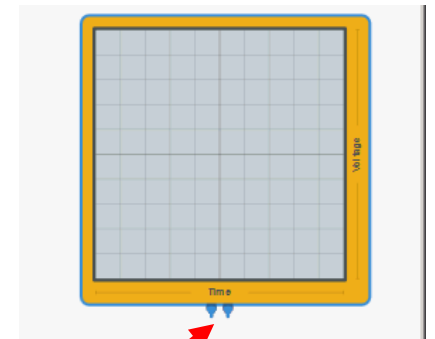
Генератор
периодических
сигналов



Лабораторный
источник
постоянного питания

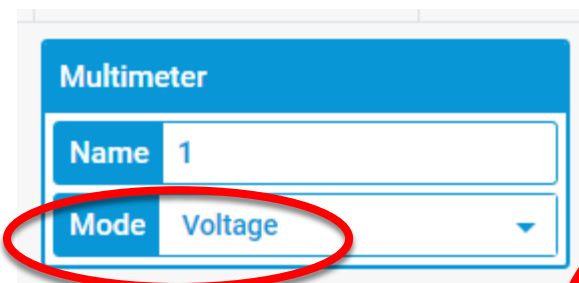


1-канальный
осциллограф

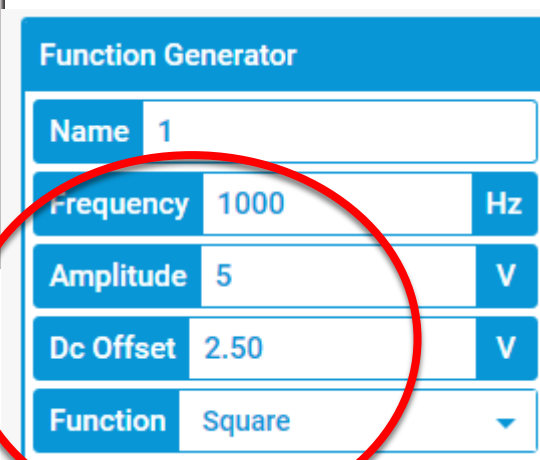


Контакты + и — для подключения проводов

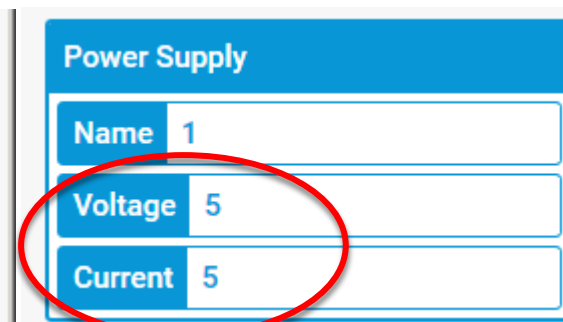
Окно
параметров:



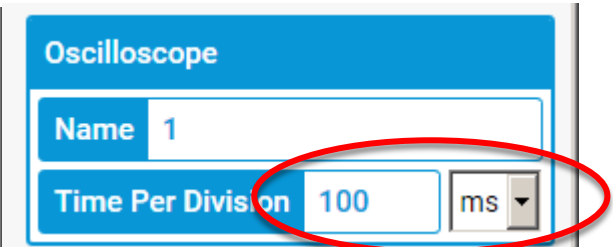
Режим измерения



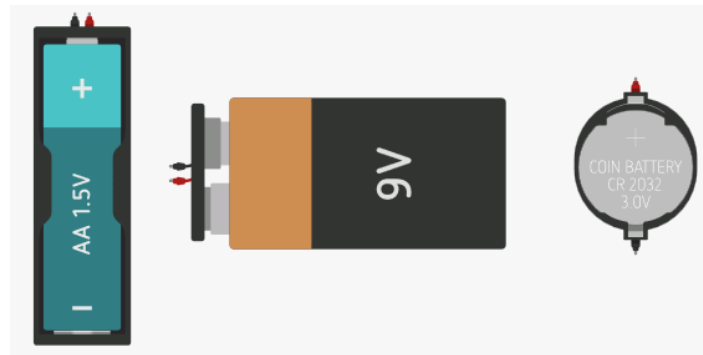
Частота сигнала
Полный размах (двойная амплитуда)
Постоянное смещение по вертикали
Вид сигнала



Напряжение
Ограничение по току



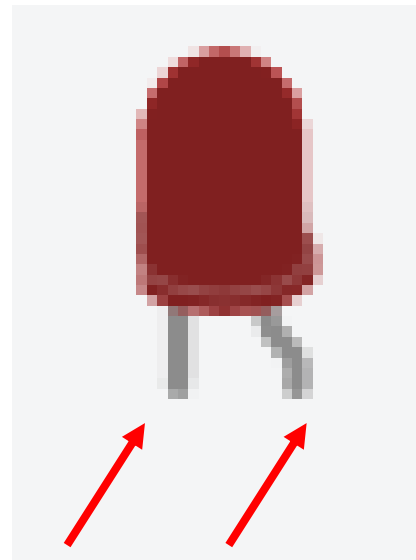
Цена одного деления
по горизонтальной
шкале времени



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» (+)

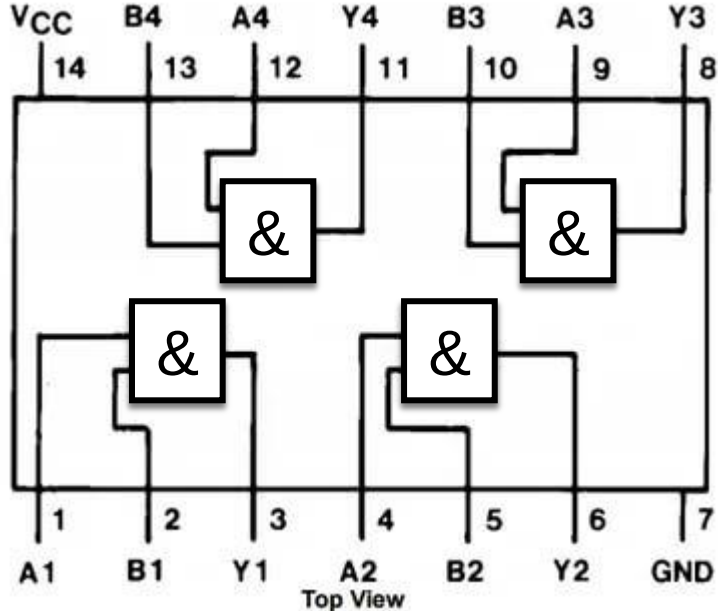
В него должен втекать ток

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
74HC08 (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.

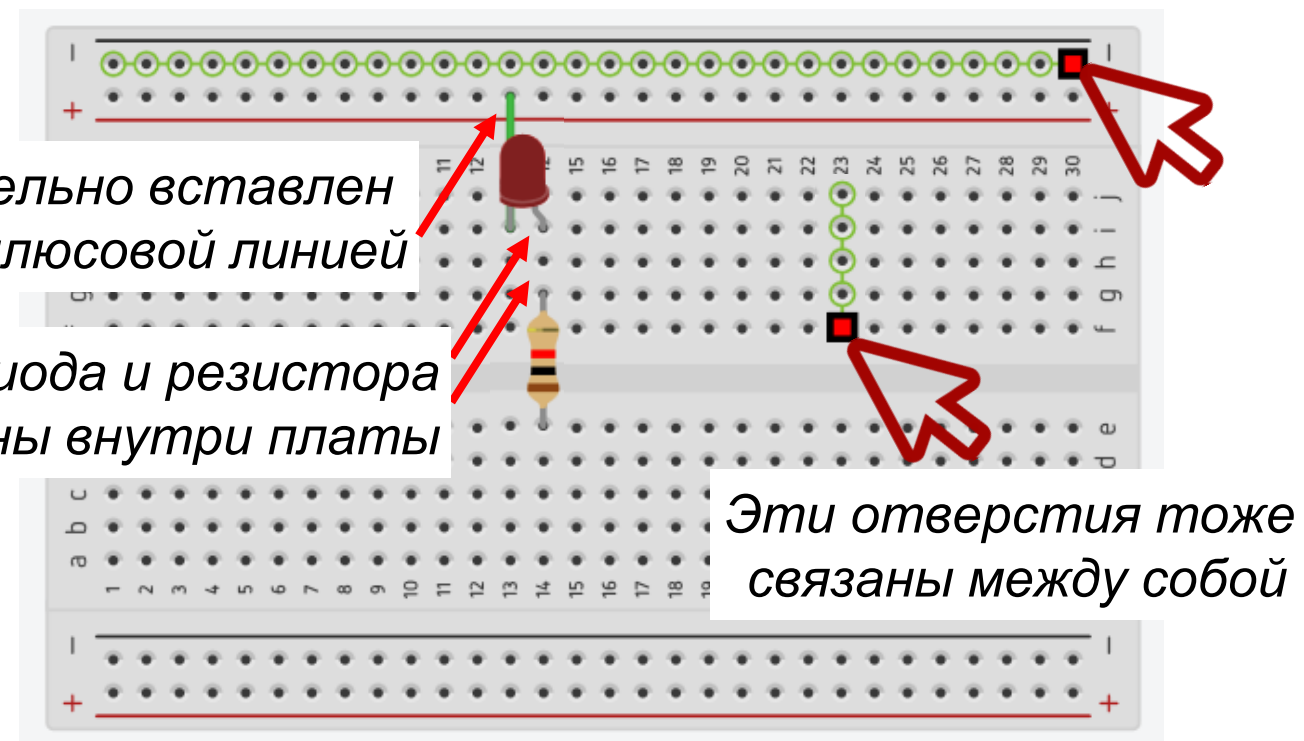
Этот зелёный провод дополнительно вставлен для соединения анода светодиода с плюсовой линией

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

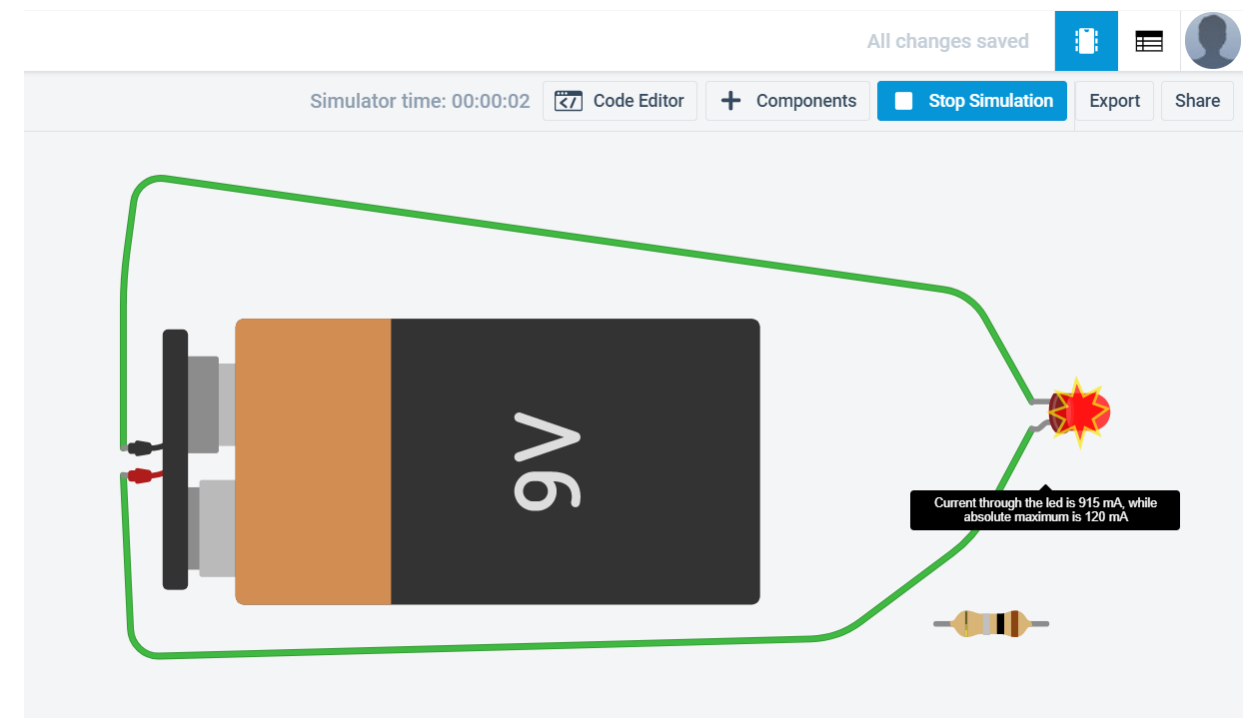
МИЭМ НИУ ВШЭ

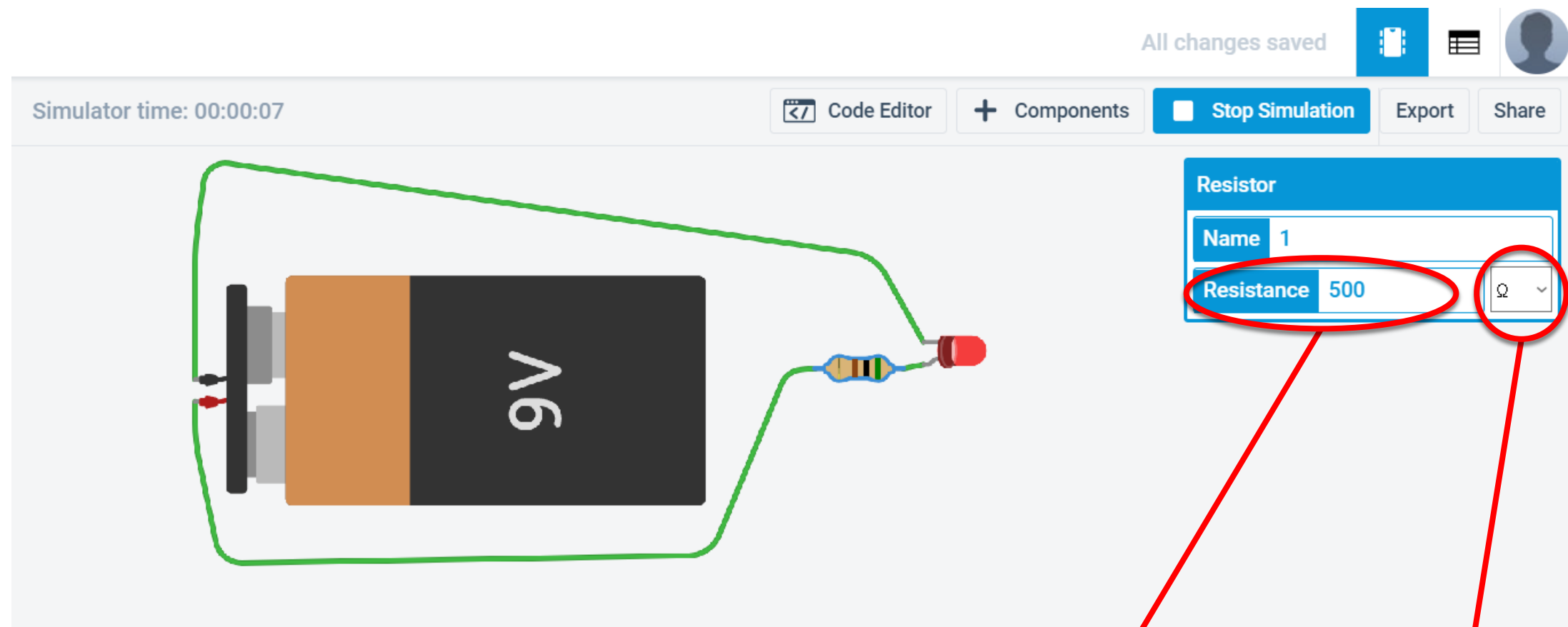
1. При правильном подключении компонентов отображается только их работа (например, свечение светодиода).



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



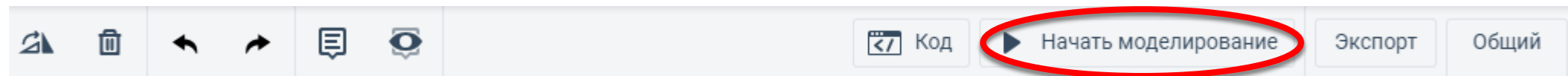


Чтобы задать значение компонента, необходимо выбрать его левой кнопкой мыши. Слева сверху появится окно свойств компонента.

Установка
номинала
компонента

Установка
кратности
номинала

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



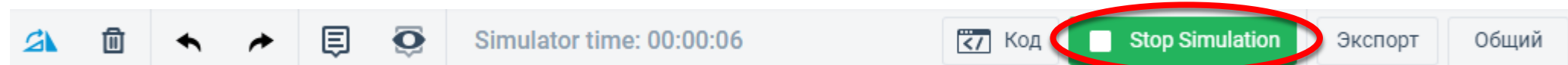
2. Наблюдать за анимацией элементов отображения.

3. Отслеживать время выполнения.



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

5. Остановить расчет.



Инструкция к выполнению задания 2 (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.

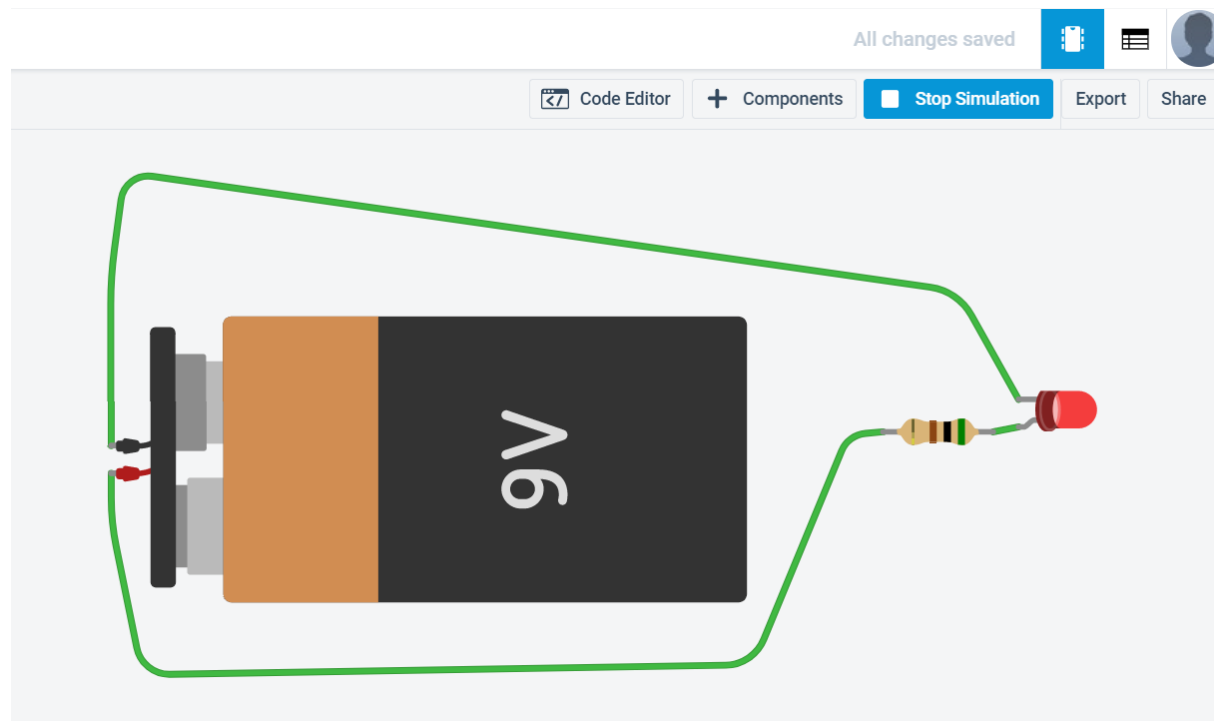
Анимированные датчики и элементы отображения:

Все элементы поддерживают анимированное взаимодействие при проведении симуляции.

Возможны 3 варианты анимированного взаимодействия:

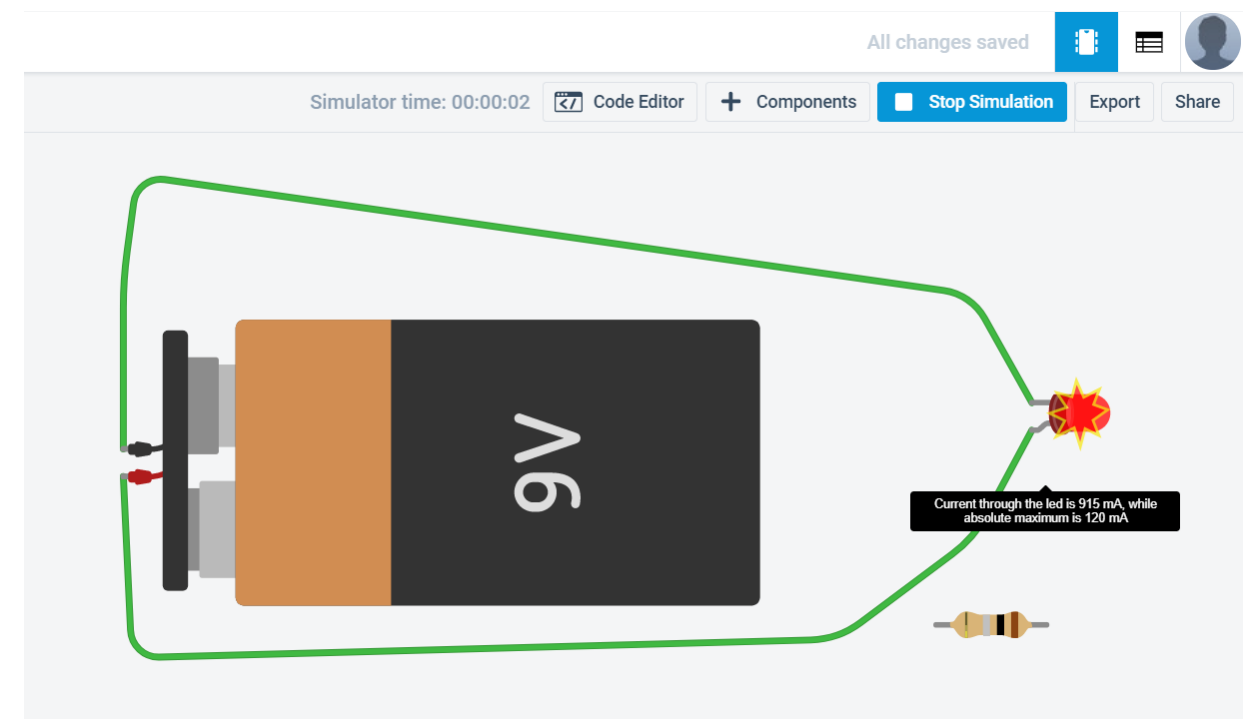
1. Индикация работоспособности компонента (нормальное функционирование или поломка).
2. Установка значения компонента (для датчиков и элементов из вкладки General списка компонентов).
3. Отображение работы компонента (датчиков, светодиодов, моторов).

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

Simulator time: 00:00:42

All changes saved

Code Editor Components Stop Simulation Export Share

Ultrasonic Distance Sensor

Name 1

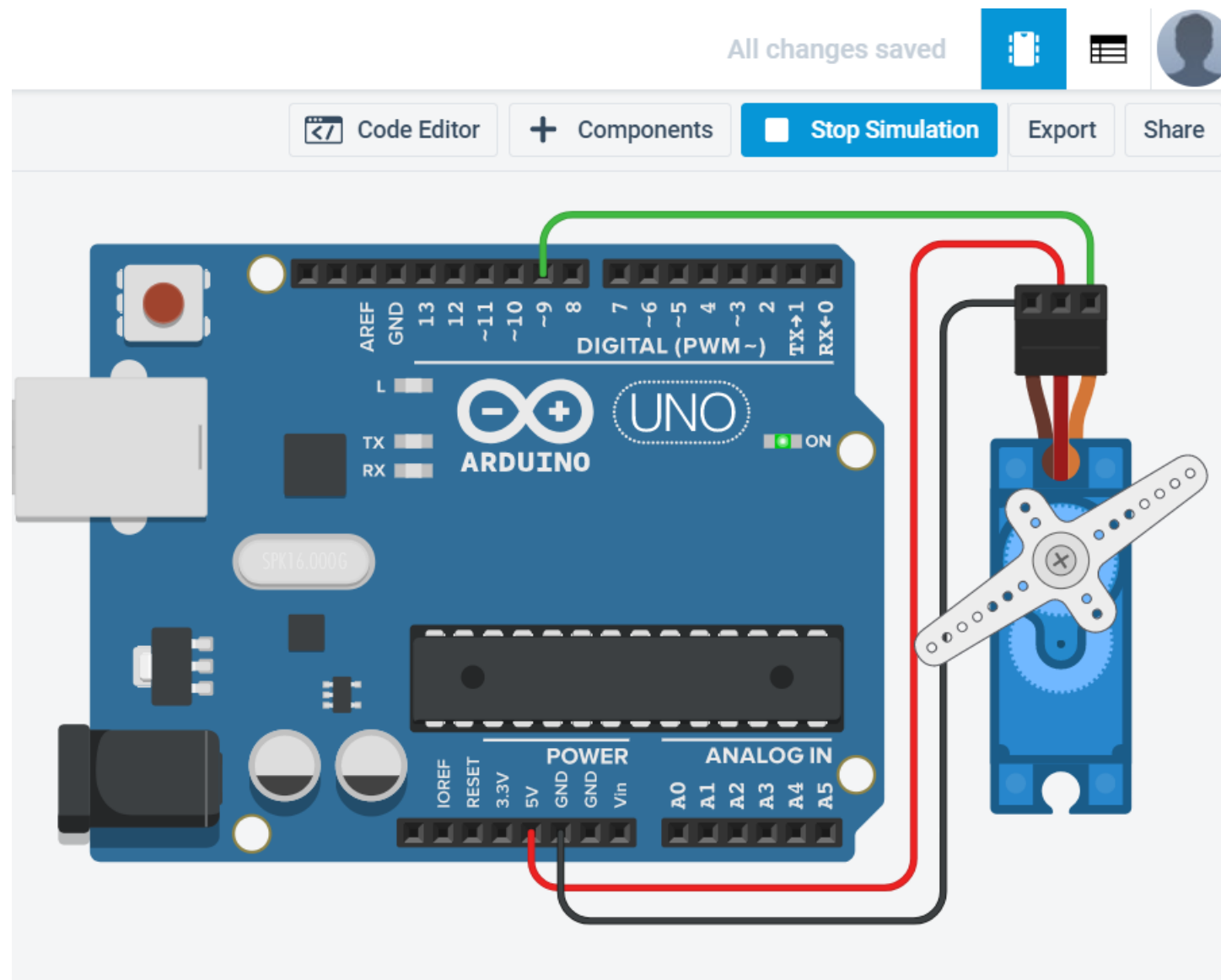
92.51in / 235.0cm

Значение на датчике

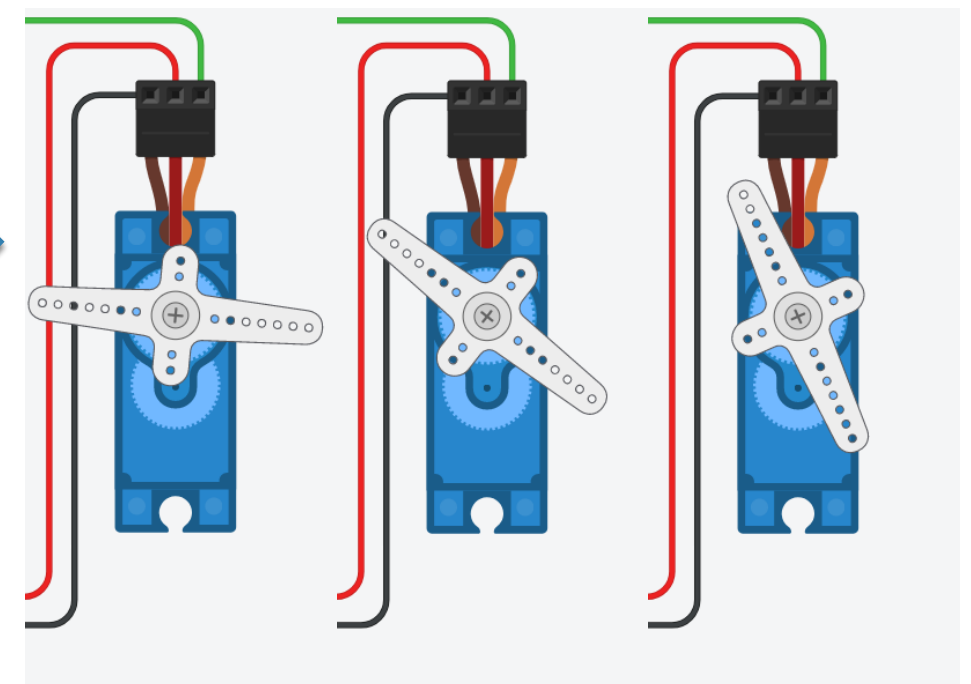
Указатель значения в области датчика

Область работы датчика

Отображение работы компонента

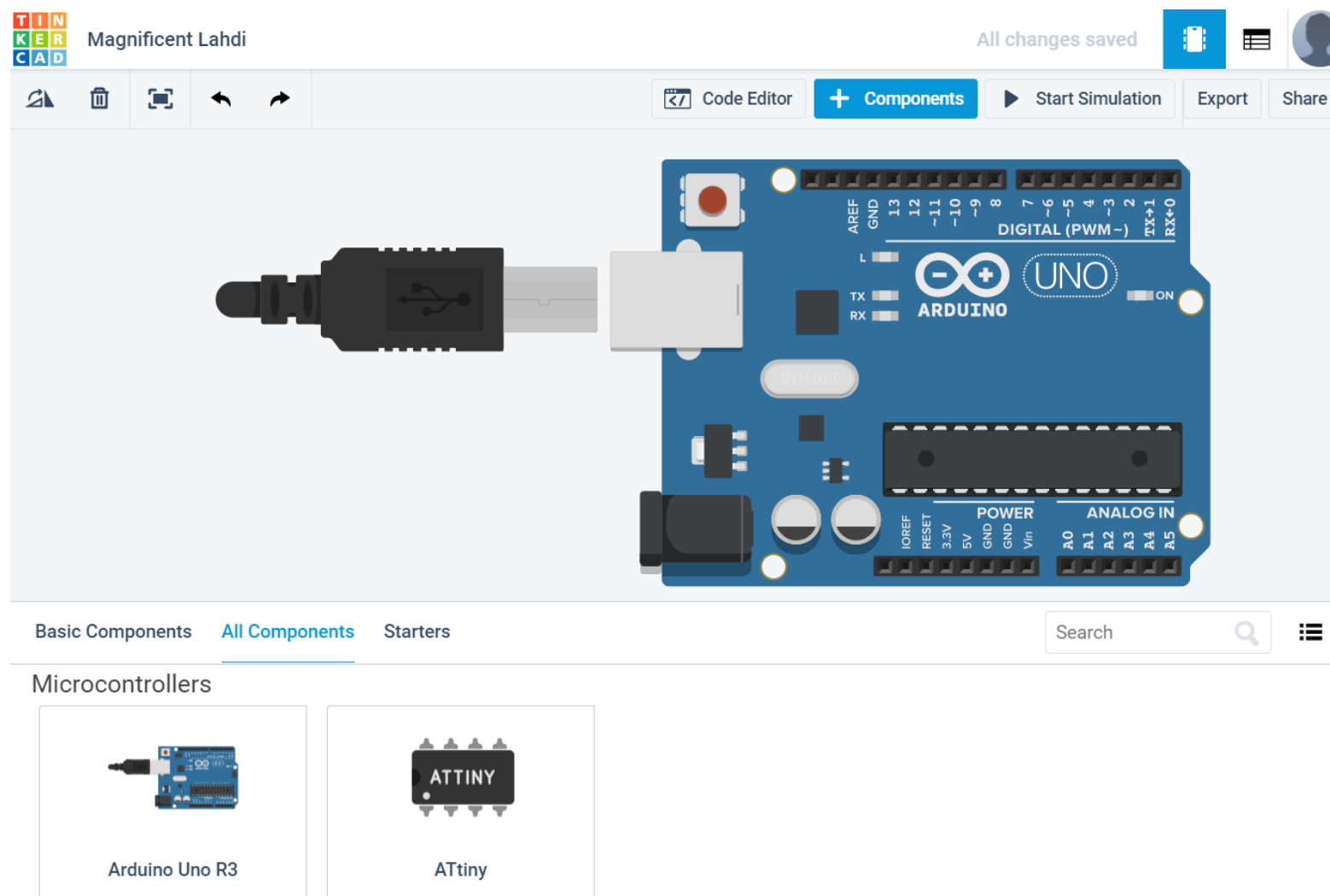


Во время симуляции, анимируется движение двигающихся элементов (моторы, сервоприводы, и т.д.)



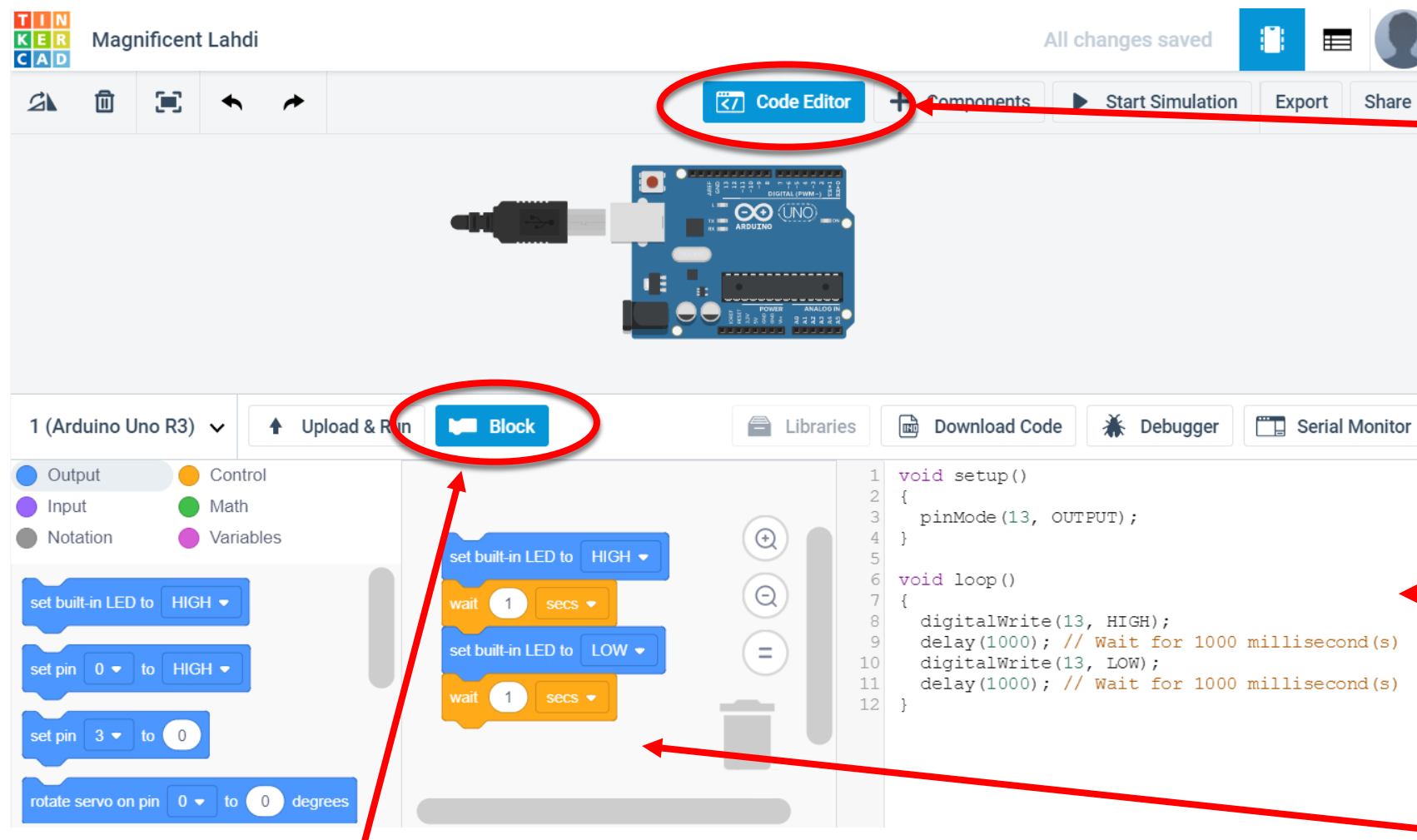
Работа с платой Arduino

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



Кнопка Code Editor предоставляет доступ к области программирования.

Область программирования на языке Wiring

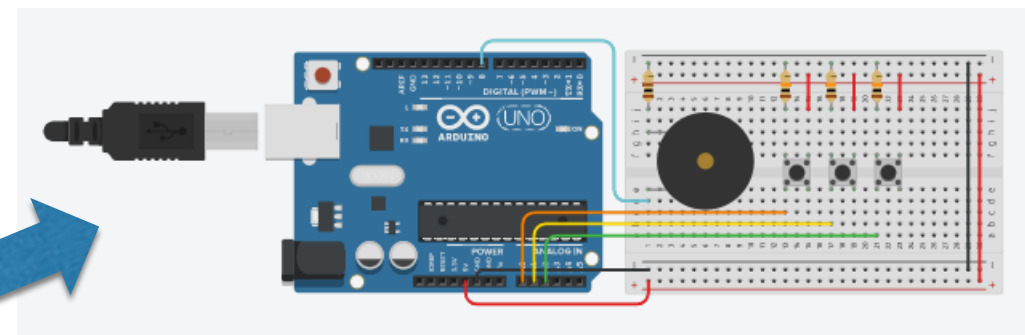
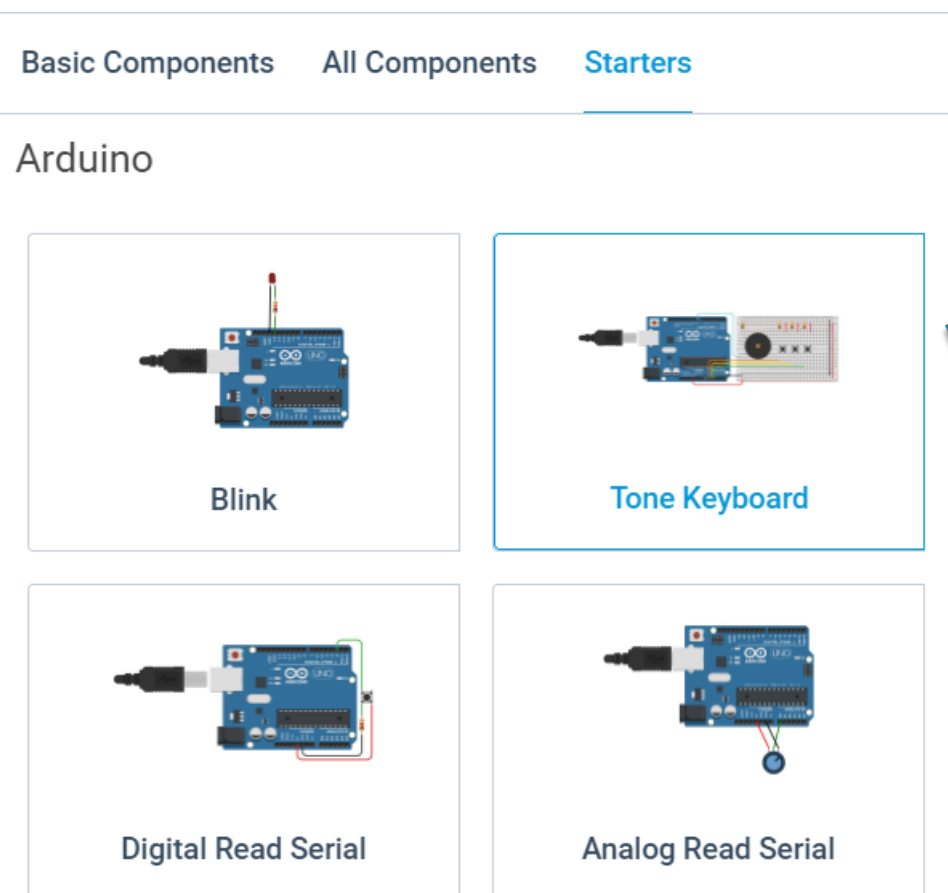
Область программирования на языке Scratch

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.



1 (Arduino Uno R3) Upload & Run Block

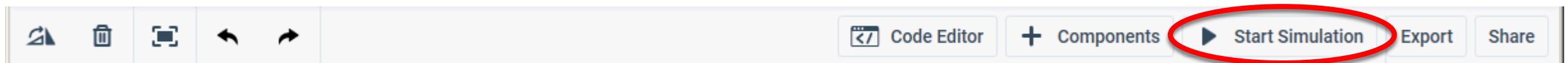
```

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   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 }

```

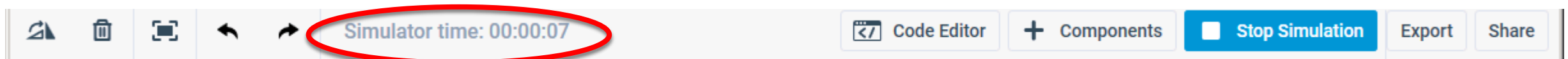
Запуск на выполнение

1. Нажать на кнопку «Start Simulation».



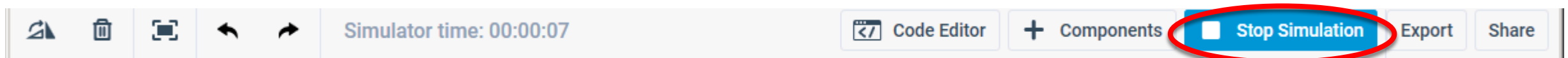
2. Наблюдать за анимацией элементов отображения.

3. Отслеживать время выполнения.



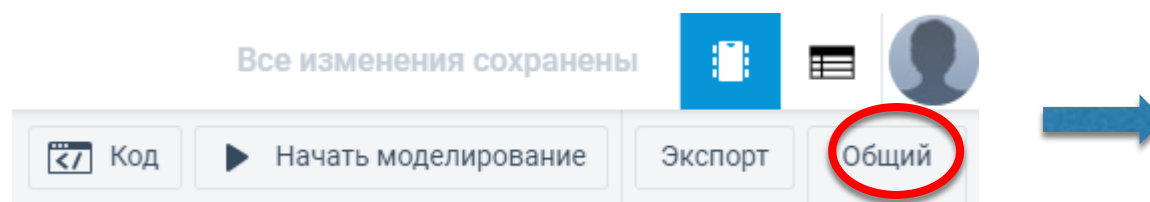
4. Убедиться, что запущенная схема выполняет поставленную задачу.

5. Остановить расчет.

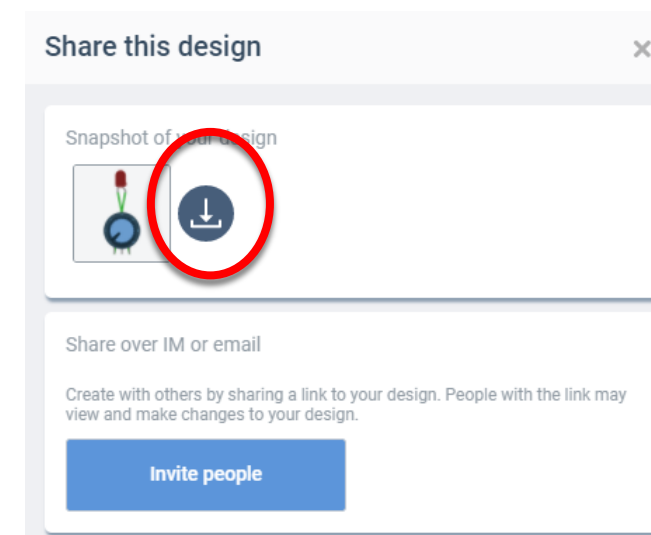


После выполнения задания каждый участник должен сохранить проект (рекомендуется выполнять под контролем преподавателя) в папку с идентификатором участника.

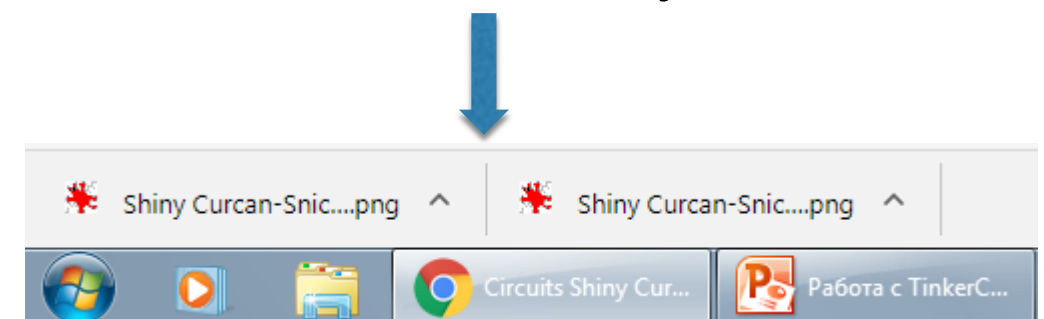
1. Сохранить PNG-Рисунок



1. Нажать на кнопку Общий (Share).

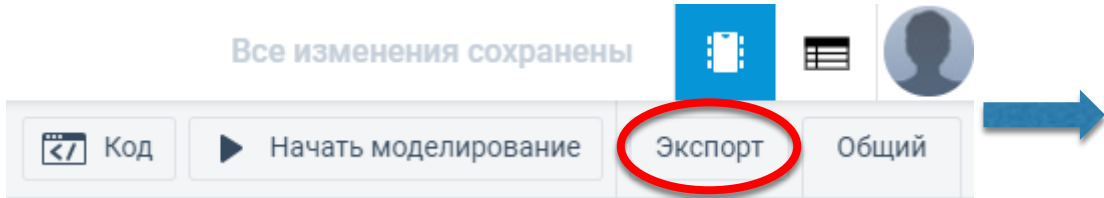
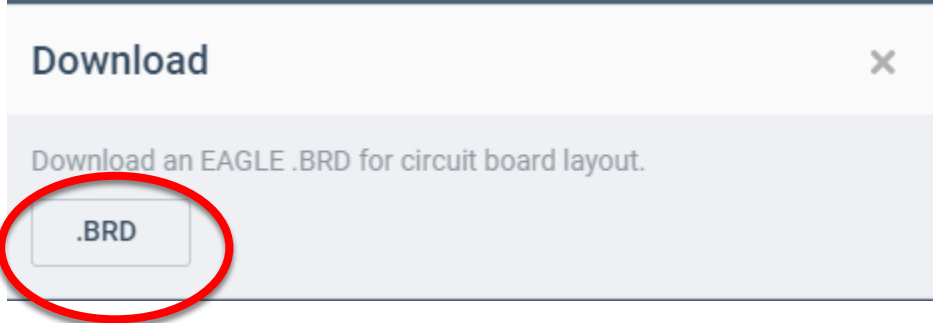


2. Нажать на кнопку скачивания.



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.

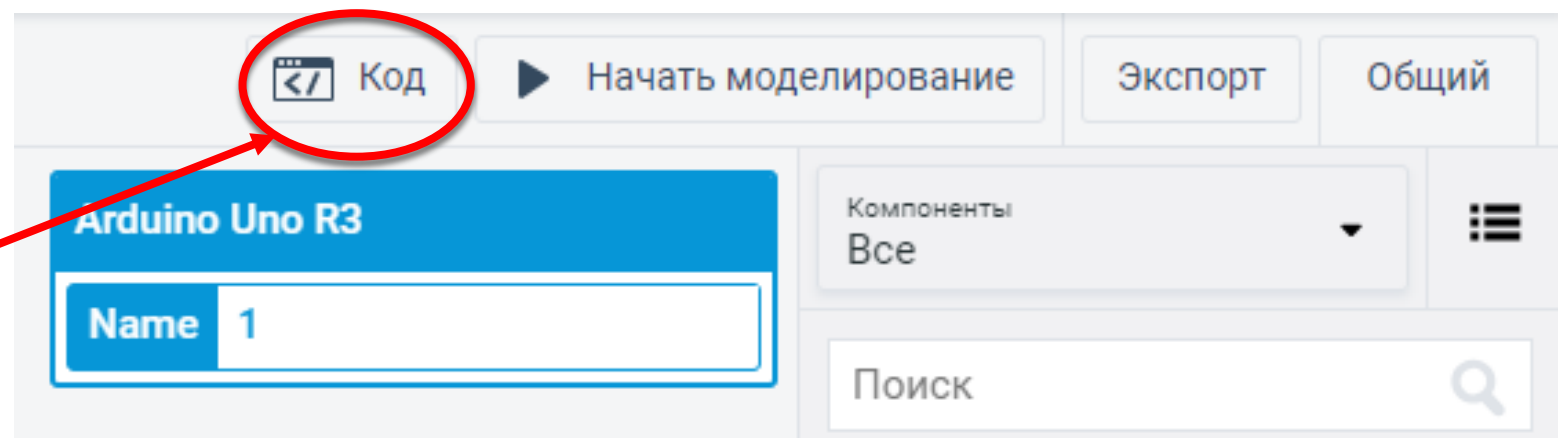



Сохранение проекта (ТОЛЬКО ДЛЯ ЗАДАЧИ с Arduino)

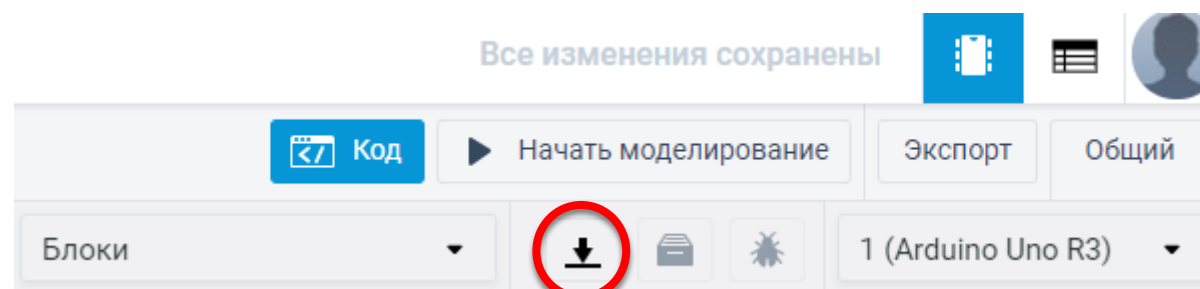
МИЭМ НИУ ВШЭ

3. Сохранение кода Arduino в формате INO

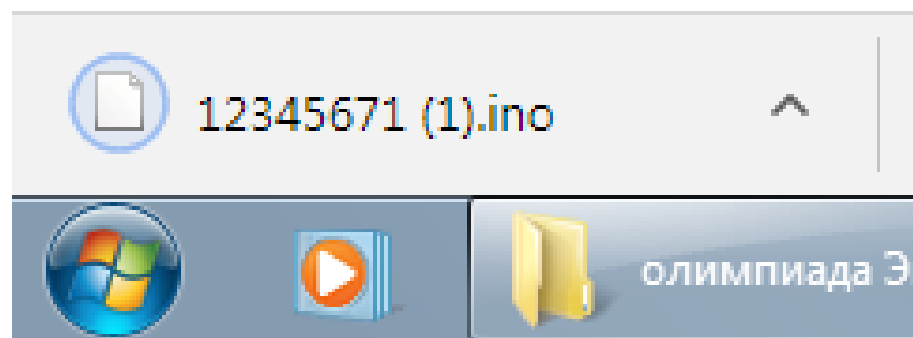
1. Нажать на кнопку
Код (Code Editor)



3. Сохранение кода Arduino в формате INO



2. Нажать на кнопку Download Code.



3. Сохранение на компьютере.

После окончания работы следует показать преподавателю файлы, которые вы сохранили и убедиться, что он скопировал ваши результаты на USB носитель в папку с вашим идентификатором.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ