

*Кудашкина Анжелика Владимировна*

студентка

*Научный руководитель*

*Маврин Сергей Алексеевич*

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Самарский государственный  
социально-педагогический университет»

г. Самара, Самарская область

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЫ TINKERCAD ПРИ ОБУЧЕНИИ ОСНОВАМ ЭЛЕКТРОНИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

***Аннотация:** в статье рассматривается использование платформы Tinkercad для развития инженерного мышления и навыков программирования в дополнительном образовании. На примере проекта «Светофор» показаны сборка виртуальной схемы на Arduino и разработка программы. Отмечаются преимущества Tinkercad: наглядность, безопасность и возможность многократных экспериментов. Проект помогает освоить основы электроники и подготовиться к изучению более сложных технических систем.*

***Ключевые слова:** Tinkercad, Arduino, светофор, электронная схема, микроконтроллер, дополнительное образование, цифровые технологии, программирование, моделирование, инженерное мышление.*

Развитие цифровых технологий повышает потребность в инженерных специалистах, поэтому в дополнительном образовании востребованы современные образовательные инструменты, развивающие инженерное мышление, исследовательские навыки и интерес к робототехнике, электронике и цифровым технологиям.

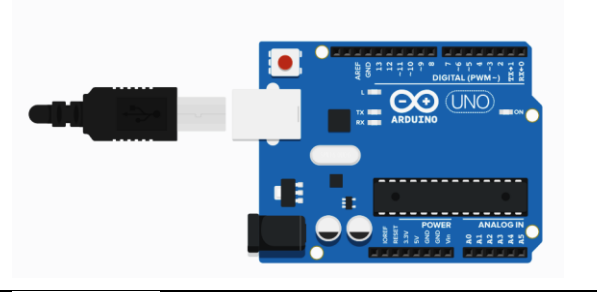

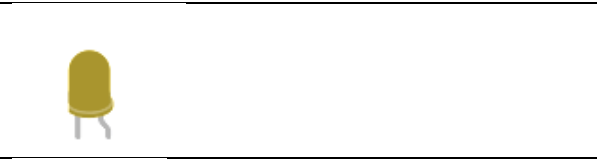

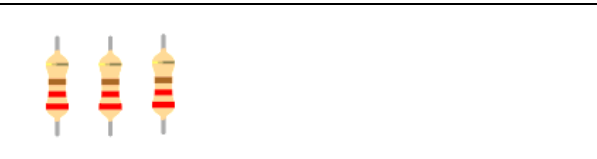
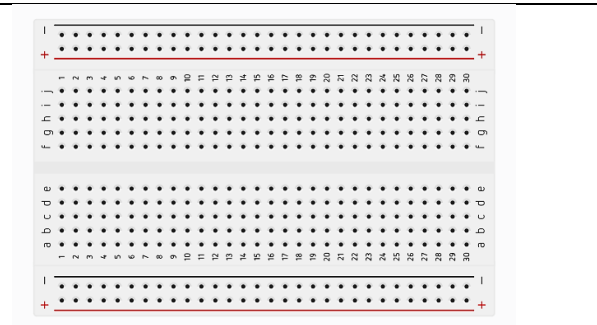
Одной из таких платформ является Tinkercad, позволяющая изучать основы электроники и программирования без реального оборудования, что делает обучение доступным, безопасным и наглядным.

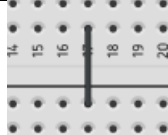
Рассмотрим реализацию проекта «Светофор», создание которого способствует изучению электрических цепей, программирования и принципов управления устройствами. Моделирование в Tinkercad делает процесс обучения безопасным и наглядным.

Для реализации светофора в Tinkercad нам понадобятся следующие компоненты (табл. 1).

Таблица 1

Компоненты светофора

| Компоненты (назначение)                             | Количество | Изображение  |
|---|------------|--|
| Плата Arduino UNO R3(центральный микроконтроллер)   | 1 шт.      |   |
| Светодиод красного цвета (запрещающий сигнал)       | 1 шт.      |  |
| Светодиод жёлтого цвета (предупреждающий сигнал)    | 1 шт.      |  |
| Светодиод зелёного цвета (разрешающий сигнал)       | 1 шт.      |  |
| Резистор 220 Ом (ограничение тока через светодиоды) | 3 шт.      |  |
| Макетная плата (беспаячное соединение компонентов)  | 1 шт.      |  |

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Соединительные провода (для подключения компонентов) | 7 шт. |  |
|--|-------|--|

Реализация начинается с создания новой схемы в разделе Circuits платформы Tinkercad. После этого на рабочем поле размещаются основные компоненты: плата Arduino Uno и макетная плата. Для удобства сборки плата Arduino располагается слева, а макетная плата – справа (рисунок 1). Макетная плата используется для безопасного соединения электронных компонентов. Её внутренние контакты объединены в группы, что позволяет быстро создавать электрические цепи и при необходимости изменять схему без использования пайки.

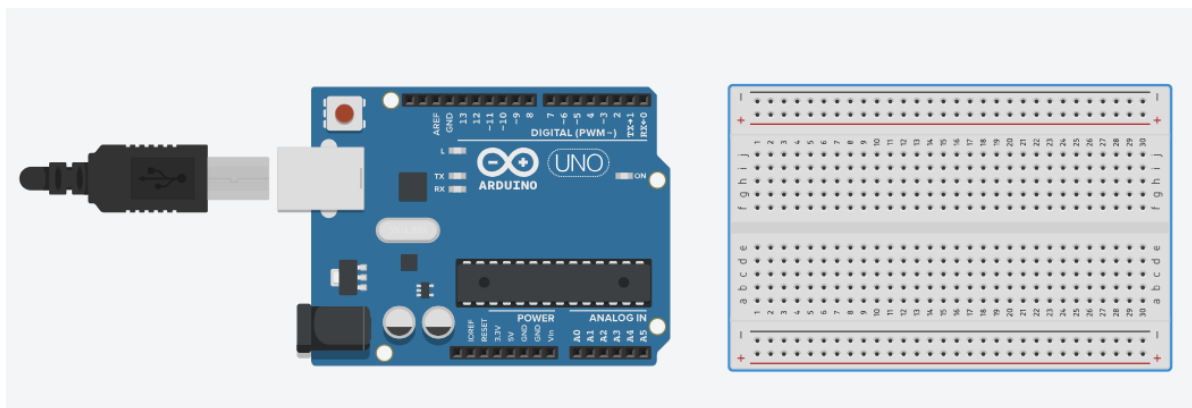


Рис. 1. Размещение основных компонентов

Далее выполняем установку светодиодов. При подключении светодиодов к микроконтроллеру важно соблюдать полярность: анод (длинный вывод) подключается к управляющему пину Arduino, а катод (короткий вывод) подключается к контакту GND (рис. 2). Если нарушить полярность, это приведёт к неработоспособности схемы.

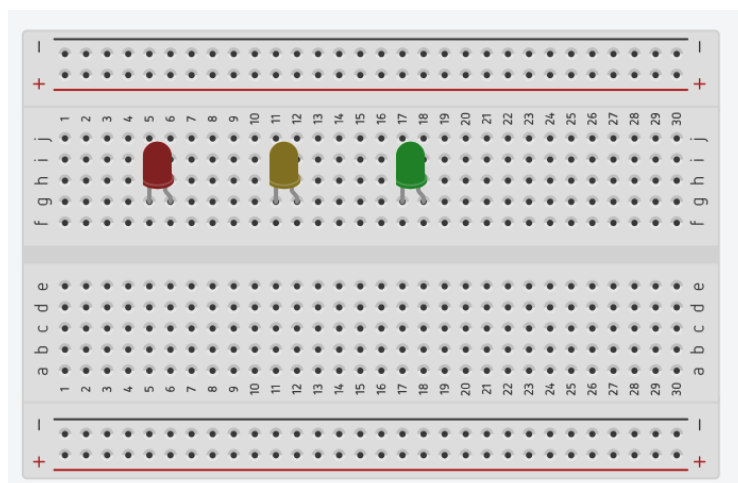


Рис. 2. Размещение светодиодов на макетной плате

После установки светодиодов мы переходим к установке трёх резисторов 220 Ом. Каждый резистор последовательно соединён со своим светодиодом. Один вывод каждого резистора соединяется с катодом конкретного светодиода, а второй вывод резистора подключается к отрицательной шине макетной платы (рис. 3).

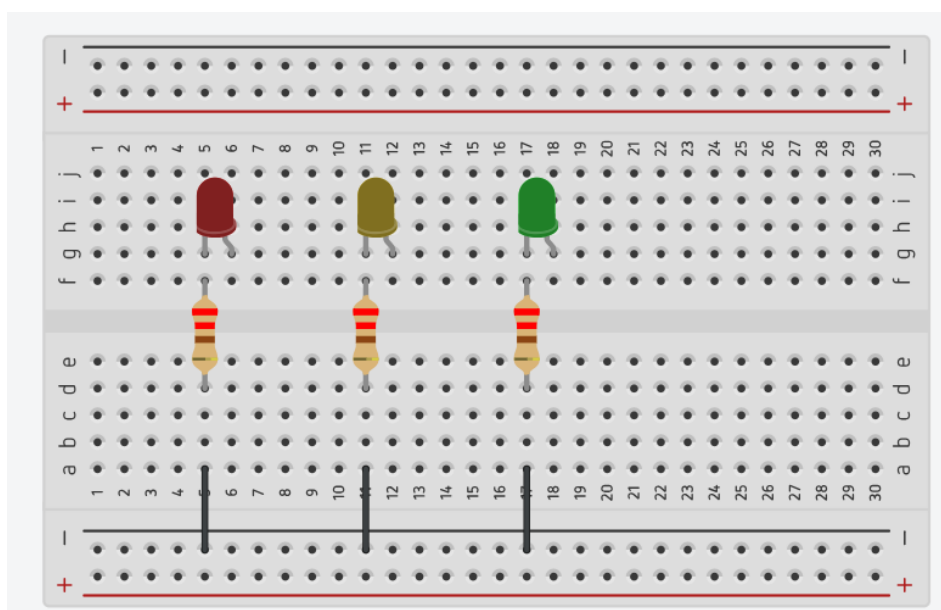


Рис. 3. Подключение резисторов к светодиодам

Затем эта линия соединяется с контактом GND на Arduino, что обеспечивает замыкание электрической цепи. Аноды светодиодов подключаются к цифровым пинам Arduino UNO R3, красный подключаем на 2 пин, жёлтый на 3 пин, зелёный на 4 пин. Подключение осуществляется с

помощью проводов: один конец перемычки вставляется в отверстие на макетной плате, куда воткнут анод светодиода, а второй конец перемычки – в гнездо цифрового вывода Arduino (рисунок 4).

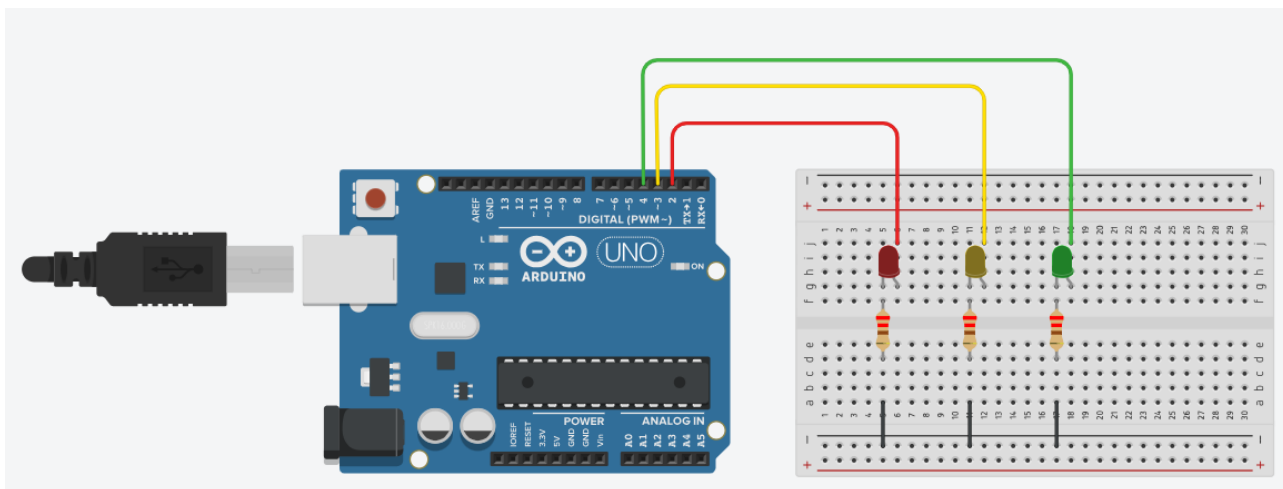


Рис. 4. Схема подключения светодиодов к плате Arduino Uno

После сборки схемы переходим к программированию микроконтроллера. Сначала задаются имена пинов, к которым подключены светодиоды, а также настраивается режим их работы. В функции `setup()` указывается, что данные пины будут использоваться в качестве выходов для управления светодиодами (рис. 5).

```
const int redLed = 2;           // Пин для красного светодиода
const int yellowLed = 3;        // Пин для жёлтого светодиода
const int greenLed = 4;         // Пин для зелёного светодиода

void setup() {
  pinMode(redLed, OUTPUT);      // Настройка пинов как выходы
  pinMode(yellowLed, OUTPUT);
  pinMode(greenLed, OUTPUT);
}
```

Рис. 5. Объявление переменных и настройка пинов

Основная логика работы светофора реализуется в функции `loop()`, которая непрерывно выполняется во время работы микроконтроллера. В ней задаётся последовательность переключения сигналов: красный свет включается на 3 секунды, затем загорается жёлтый на 1 секунду, после чего включается зелёный сигнал на 3 секунды (рисунок 6).

```

void loop() {
  // Красный свет (3 секунды)
  digitalWrite(redLed, HIGH);
  digitalWrite(yellowLed, LOW);
  digitalWrite(greenLed, LOW);
  delay(3000);

  // Жёлтый свет (1 секунда)
  digitalWrite(yellowLed, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(yellowLed, LOW);

  // Зелёный свет (3 секунды)
  digitalWrite(redLed, LOW);
  digitalWrite(greenLed, HIGH);
  delay(3000);
}

```

Рис. 6. Основной алгоритм работы светофора

Для предупреждения о смене сигнала зелёный светодиод трижды мигает с интервалом 0,5 секунды. После этого на 1 секунду включается жёлтый сигнал, подготавливая переход к красному свету и началу нового цикла работы светофора (рис. 7).

```

// Мигание зелёного (3 раза по 0,5 секунды)
for(int i = 0; i < 3; i++) {
  digitalWrite(greenLed, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(greenLed, HIGH);
  delay(500);
}

// Переход на жёлтый снова (1 секунда)
digitalWrite(greenLed, LOW);
digitalWrite(yellowLed, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(yellowLed, LOW);
}

```

Рис. 7. Мигание зелёного сигнала и переход к новому циклу

После написания программы светофор автоматически переключает сигналы по заданному алгоритму, обеспечивая непрерывную работу системы (рис. 8).

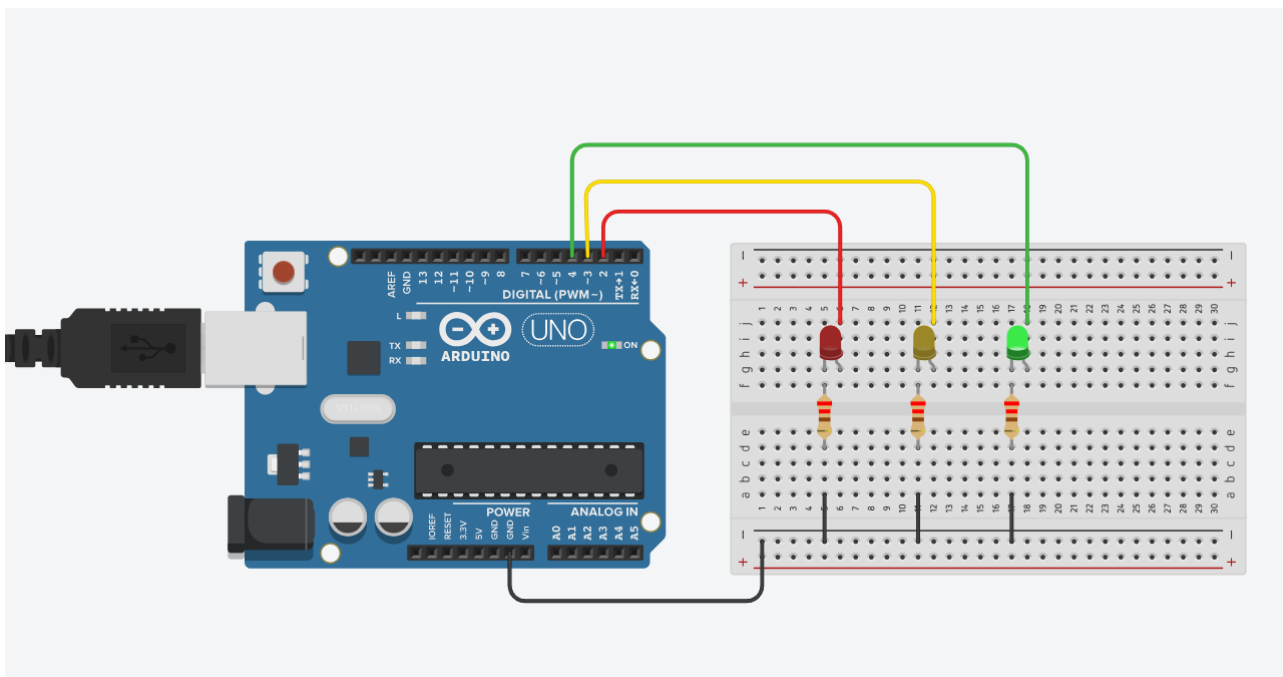


Рис. 8. Схема подключения светофора в среде Tinkercad

Выполнение проекта позволяет обучающимся собирать и анализировать электрическую схему, находить и исправлять ошибки, развивая логическое мышление, навыки программирования и понимание работы электронных устройств. Tinkercad даёт возможность безопасно проводить многократные эксперименты без риска повреждения оборудования.

Создание светофора помогает закрепить основы электроники и программирования на практике, развивает инженерное мышление и подготавливает к изучению более сложных технических систем.

### ***Список литературы***

1. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Д. Блум. – СПб.: БХВ-Петербург, – 2020. – 336 с.
2. Монк С. Програмируем Arduino: профессиональная работа со скетчами / С. Монк. – М.: Эксмо, – 2017. – 272 с.
3. Петин, В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин А. А. Биняковский. – СПб.: БХВ-Петербург, – 2019. – 400 с.
4. Смирнов В.А. Педагогические условия формирования инженерного мышления школьников в процессе проектной деятельности / В.А. Смирнов // Вестник инноваций и развития. – 2018. – № 5. – С. 45–52.

5. Трифонов Н.Г. Использование виртуальных лабораторий в обучении основам электроники и робототехники / Н.Г. Трифонов // Дополнительное образование и воспитание. – 2019. – №3. – С. 12–16.

6. Федорова Ю.В. Развитие навыков проектной деятельности учащихся на уроках технологии с применением платформы Tinkercad // Молодой ученый. – 2021. – № 15 (357). – С. 345–348.

7. Шапиро С. Электроника: теория и практика / С. Шапиро М. Бойс. М.: ДМК Пресс, – 2018. – 560 с.