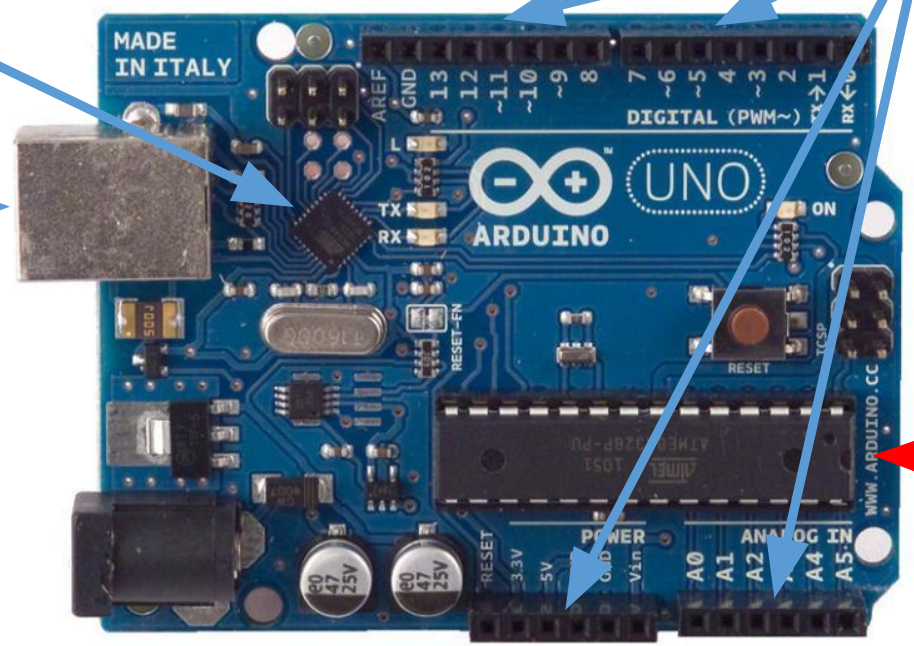
Микроконтроллеры платформа Arduino UNO

Arduino UNO

- Открытая (для всех), простая платформа для разработки «железяк».
- Включает микроконтроллер (ATmega328P http://www.atmel.com/Images/doc8161.pdf)
- Стандартный набор аппаратных средств (USB чип+интерфейс, порты ввода-вывода, кварцевый резонатор, резисторы, конденсаторы и

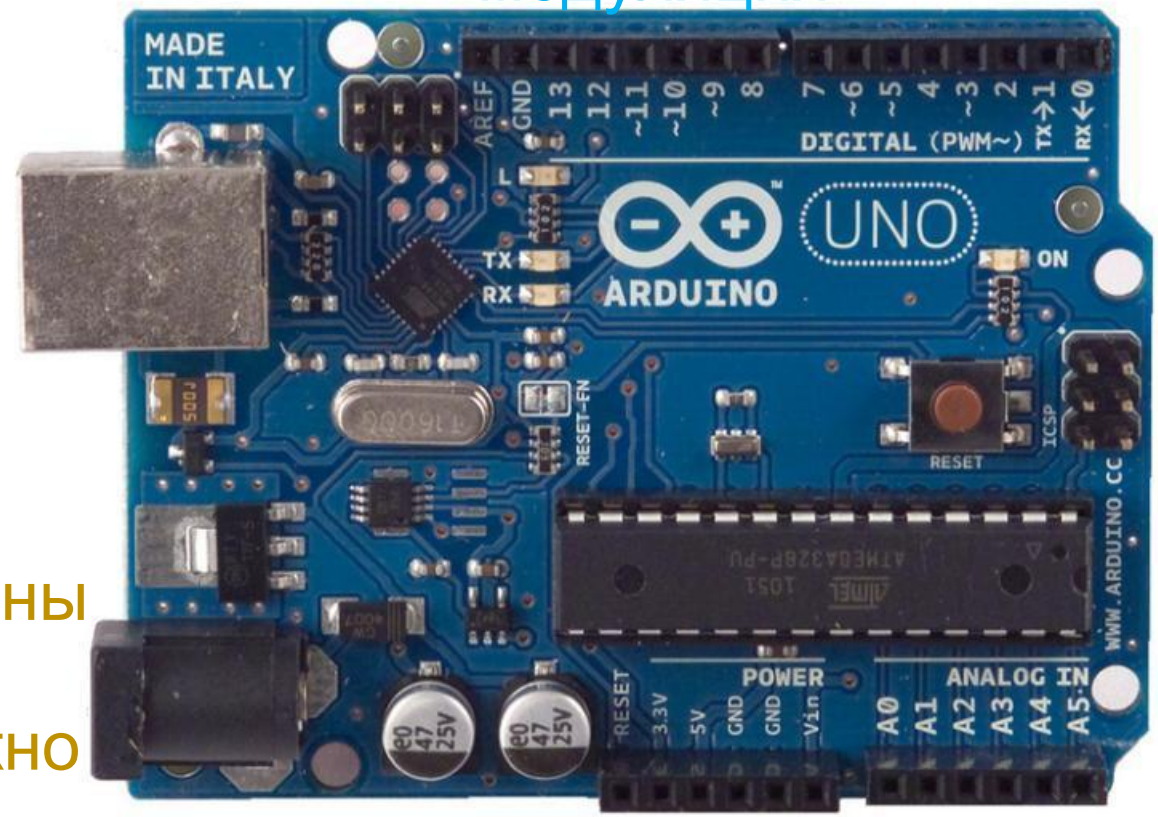


Arduino UNO

14 дискретных портов ввода/вывода (digital input/output). 0 или 1, т.е. 0 или 5 вольт. Некоторые пины способны выполнять специфические функции. Например, пины 0 и 1 – последовательный интерфейс; 2 – ШИМ модуляция

Интерфейс с USB

для взаимодействия с ПК



МК – мозг системы

Обработка информации

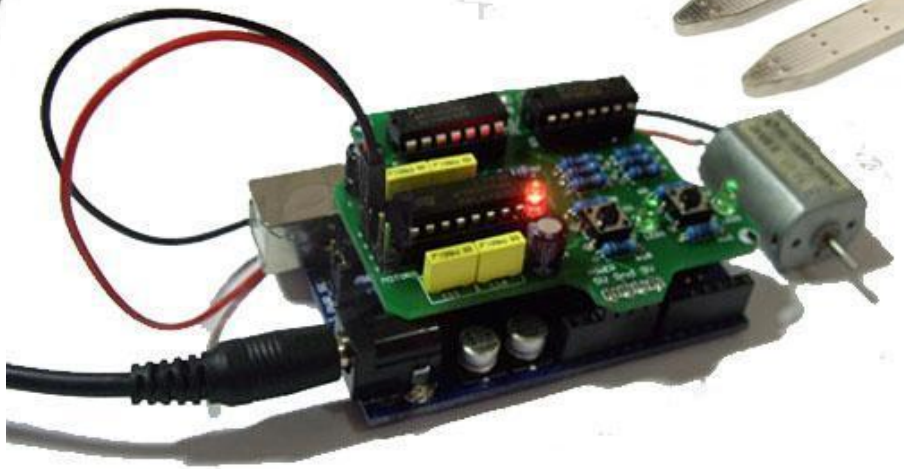
Дополнительный вход для питания, можно питать от USB

Питание Vdd + GND (земля)

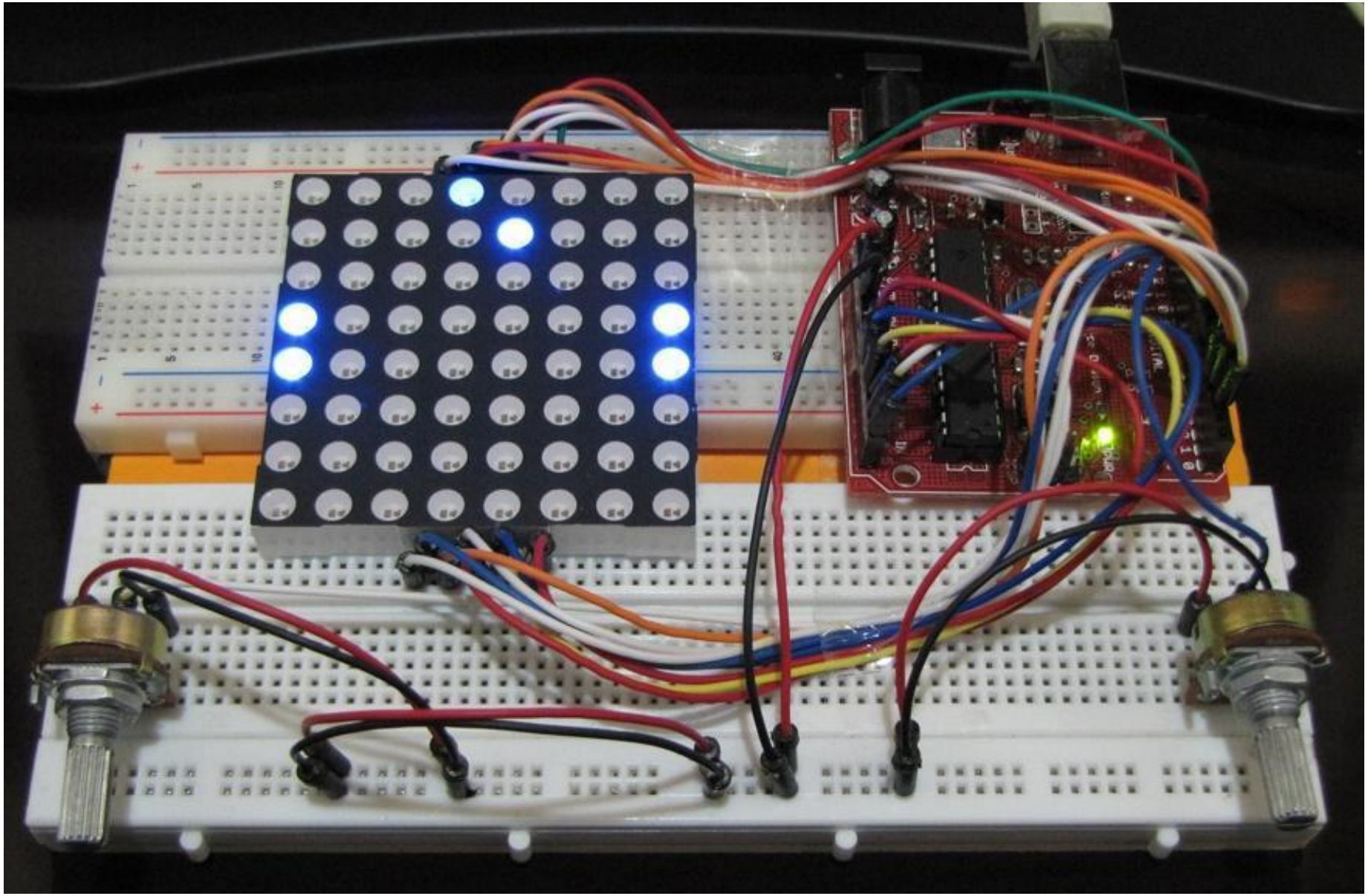
6 аналоговых входов

(analog inputs)

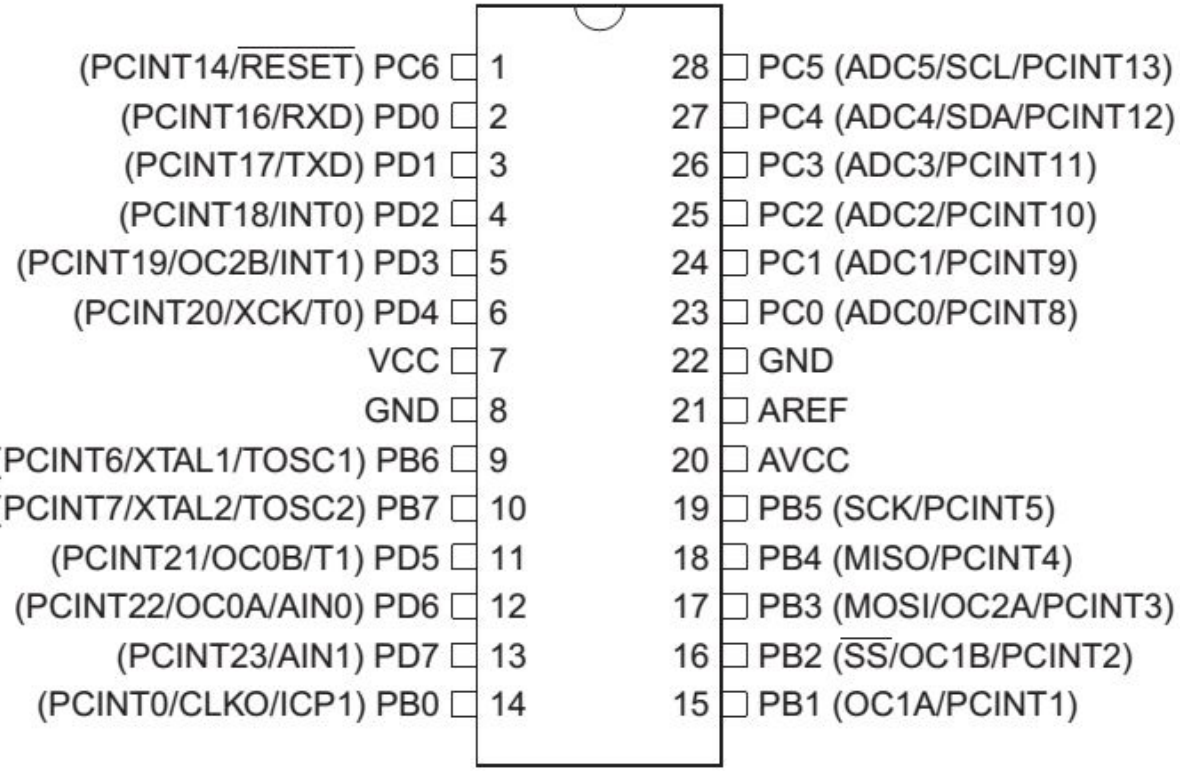
Взаимодействие с внешним миром

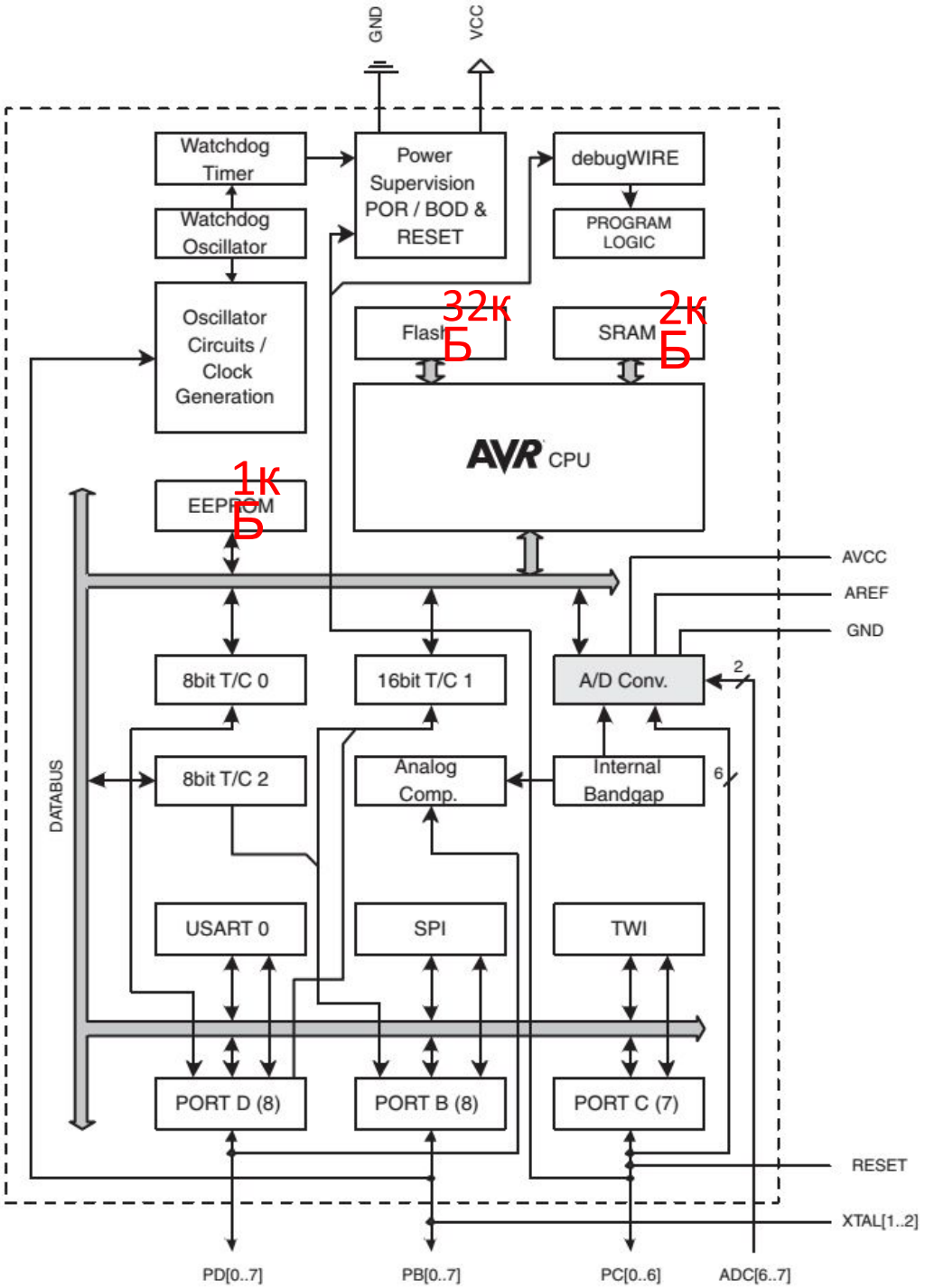


Взаимодействие с внешним миром

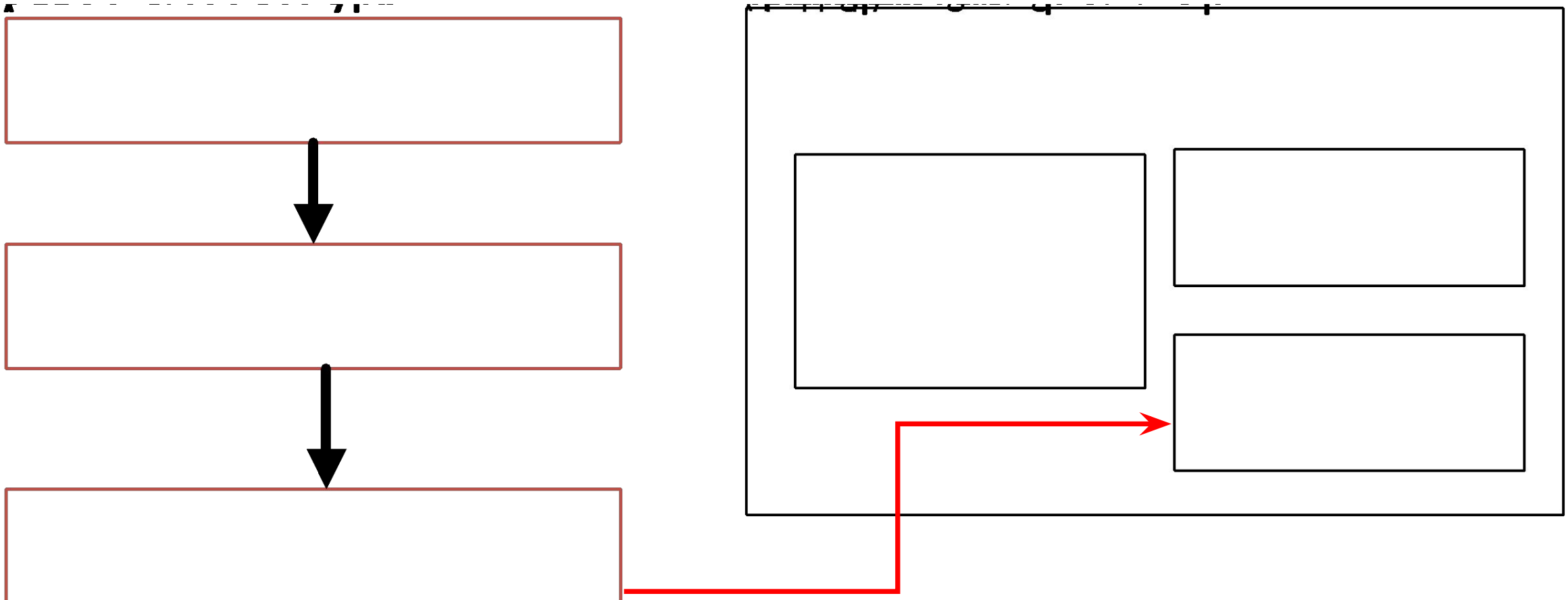


Микроконтроллер





Микроконтроллер



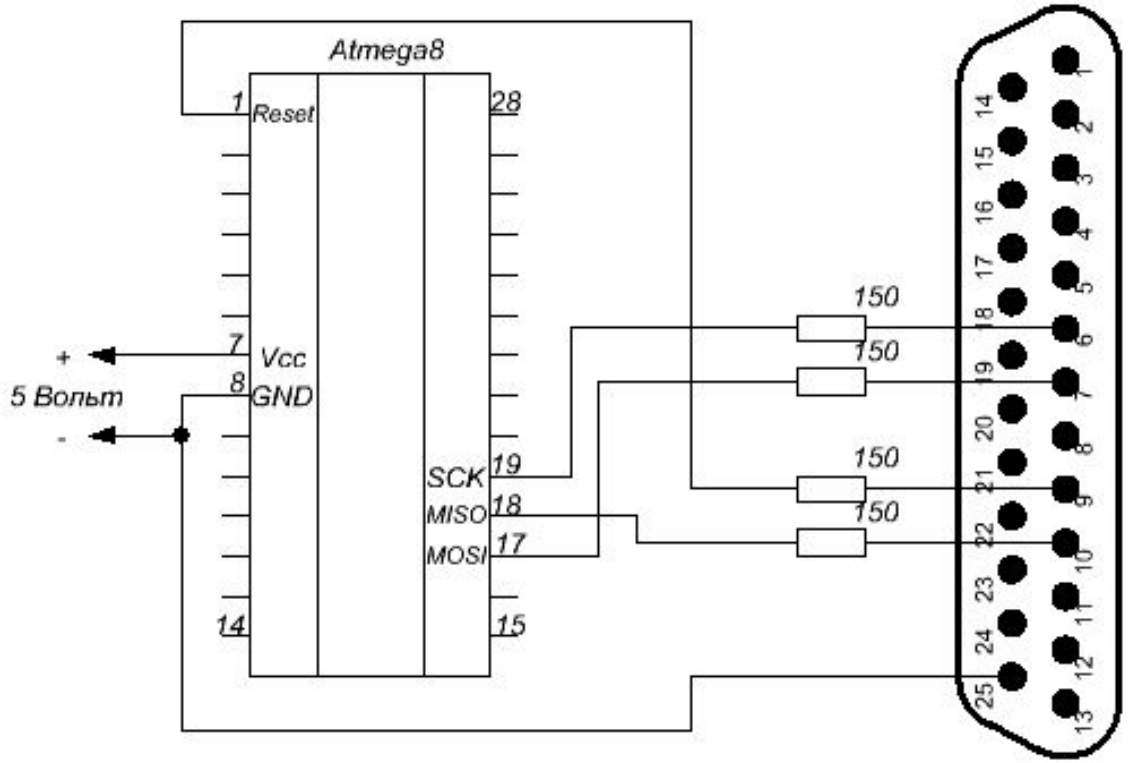
HEX файл 01001010101111010101010

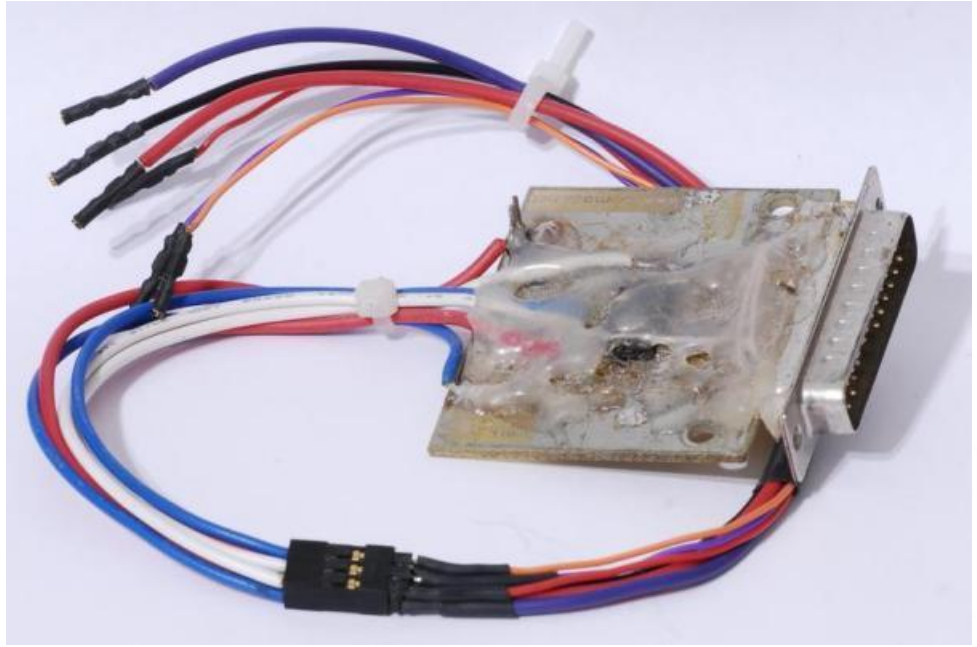
->

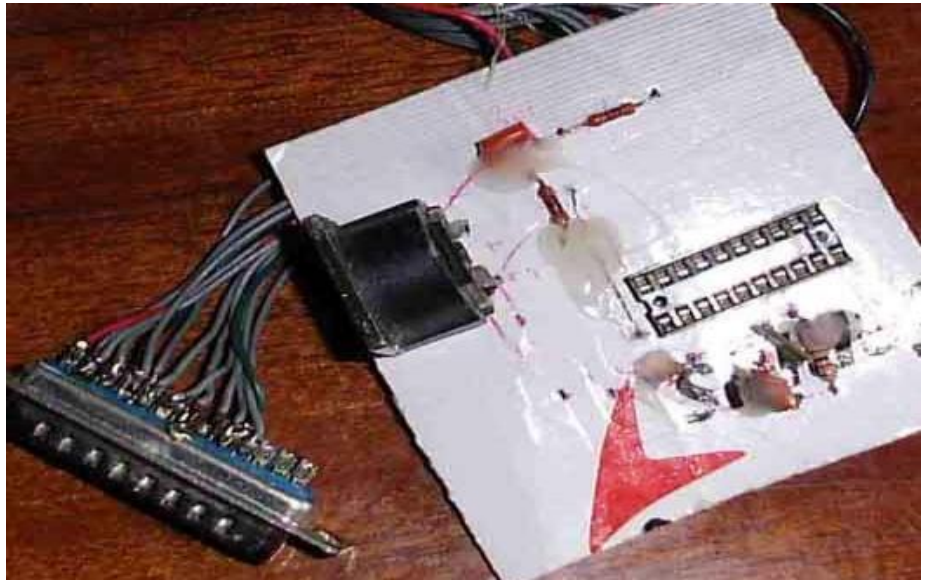
Передача программы в микроконтроллер

HEX
USB файл
интерфейс

Программаторы ATMEL, параллельный LPT порт

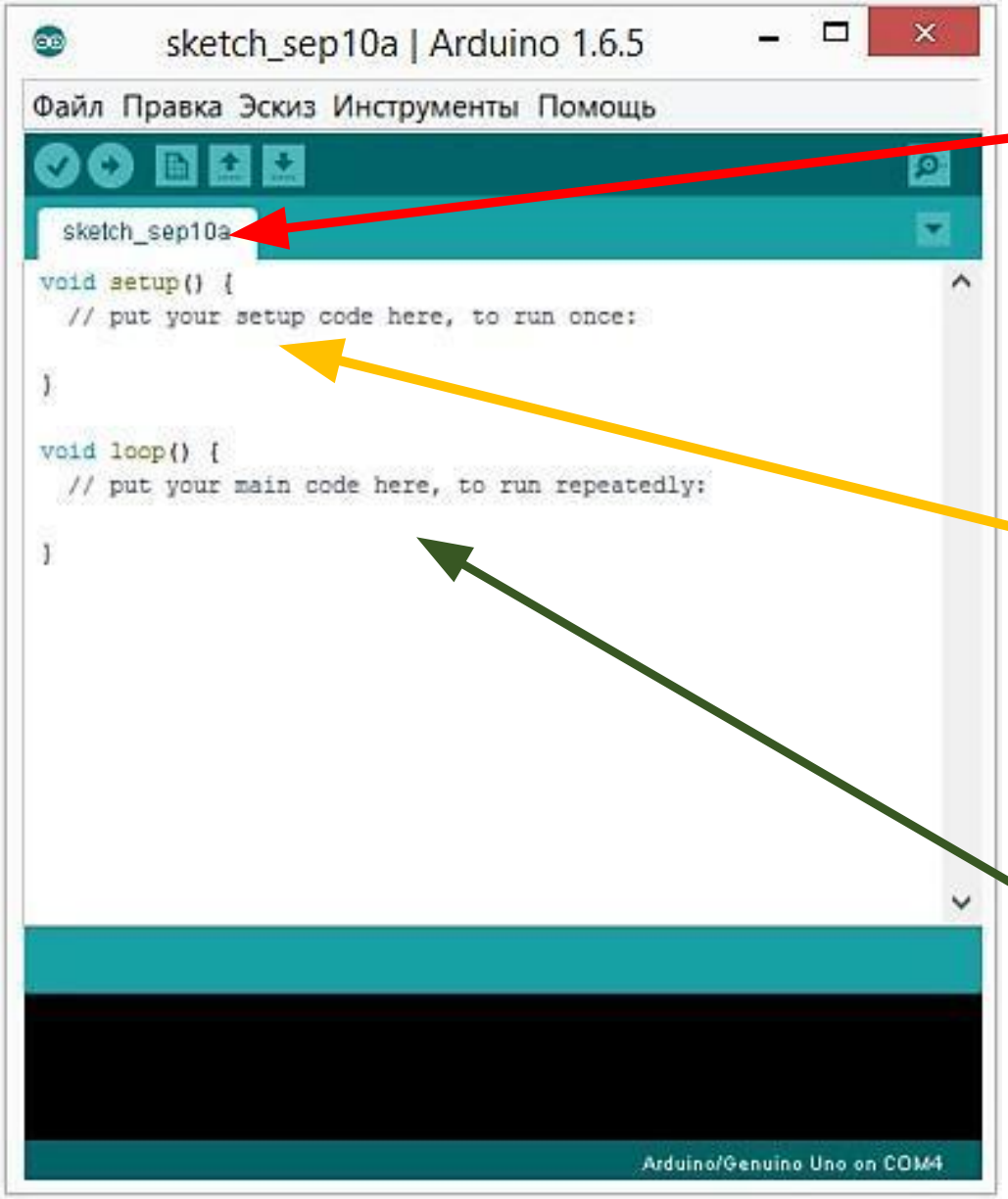






ПУТЬ ВОИНА!

Среда программирования Arduino IDE



Программа для МК, написанная на Arduino IDE, называется скетчем.

void setup(){ какой-нибудь код } – процедура инициализации, повторяется один раз при запуске скетча.

void loop(){ какой-нибудь код } – процедура, выполняемая бесконечно (в бесконечном лупе).

Мигание светодиодом

- Будем мигать светодиодом, подключенным к 13 пину микроконтроллера (МК). На плате уже имеется светодиод, подключенный к данному пину.

Мигание светодиодом

```
void setup() {
pinMode(13, OUTPUT); // initialize digital pin 13 as an output.
}
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);   // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);              // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW);    // turn the LED off by making the voltage
LOW
  delay(1000);              // wait for a second
}
```

Взаимодействие с ПК

- Порт ПК предназначен для обмена информацией между устройствами, подключен
- Последовательный порт — сленговое название интерфейса стандарта RS-232 (девятипиновый COM порт), которым массово оснащались персональны компьютеры. Последовательным данный порт называется потому, что информация через него передаётся по одному биту, бит за битом (в отличие от параллельного порта).
- Параллельный порт — тип интерфейса, разработанный для компьютеров (персональных и других) для подключения различных периферийных устройств. Он также известен как принтерный порт (LPT 25 пиновый) или порт Centronics. В настоящее время USB и Ethernet эффективно заменили параллельный порт.

Передача данных по последовательному порту

```
int OutPin=13;
int val;
void setup() {
  Serial.begin(9600);//Передача на скорости 9600 бит/с
  pinMode(OutPin,OUTPUT);//13 порт в режим вывода
}
void loop() {
  if(Serial.available()){//Если принят символ
    val=Serial.read();//Считываем и сохраняем в val
    if(val=='H'){//Принят символ H
      digitalWrite(OutPin,HIGH);//LED ON
      Serial.println("LED ON");}//Отправляем на ПК «LED ON»
    if(val=='L'){//Принят символ L
      digitalWrite(OutPin,LOW);//LED OFF
      Serial.println("LED OFF");} } } //Отправляем на ПК «LED OFF»
```

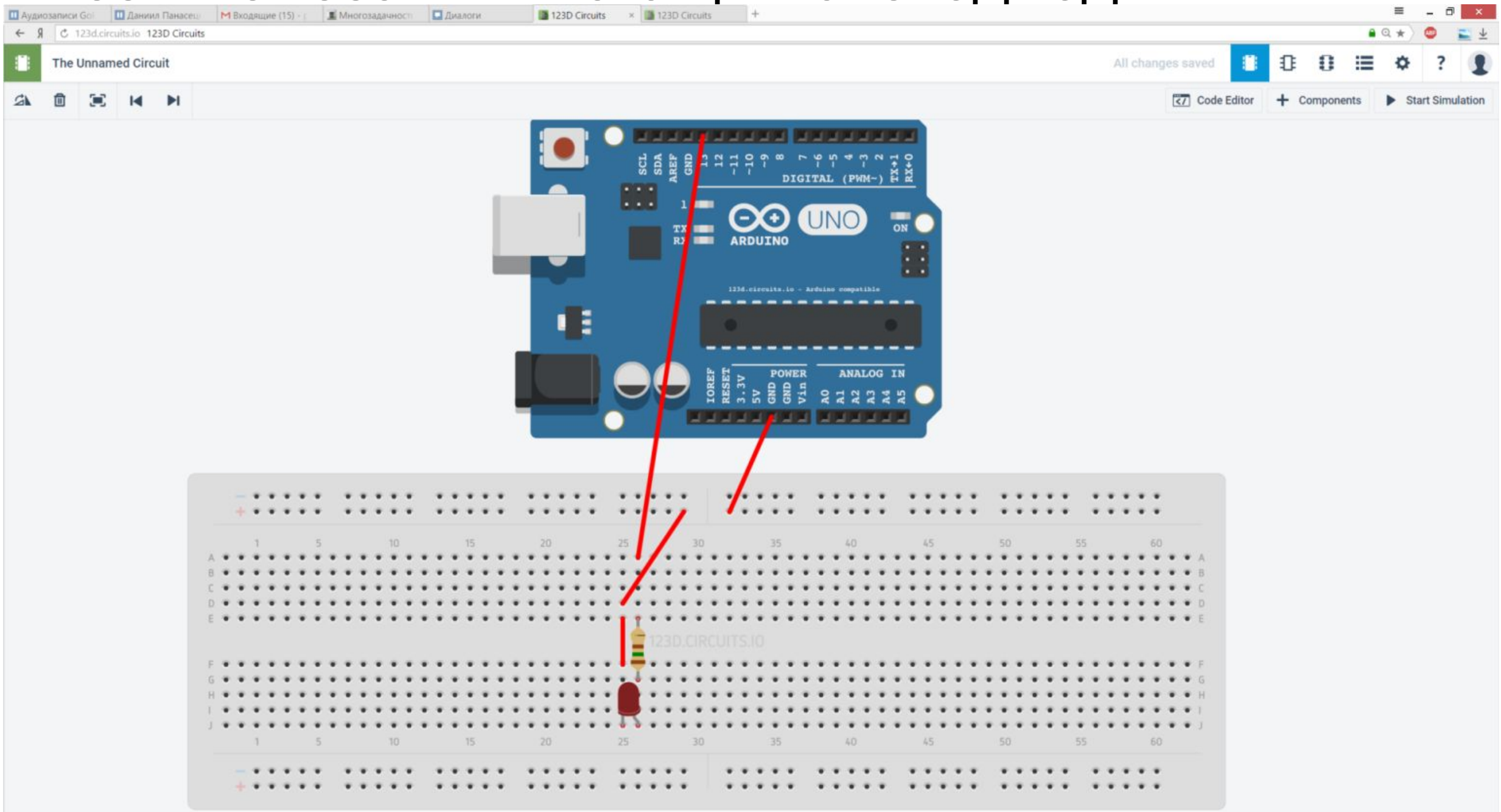
Обратить внимание на мигание светодиодов TX и RX, которые соответствуют передаче (TX) и приему (RX) данных.

Эксперименты без «железа»

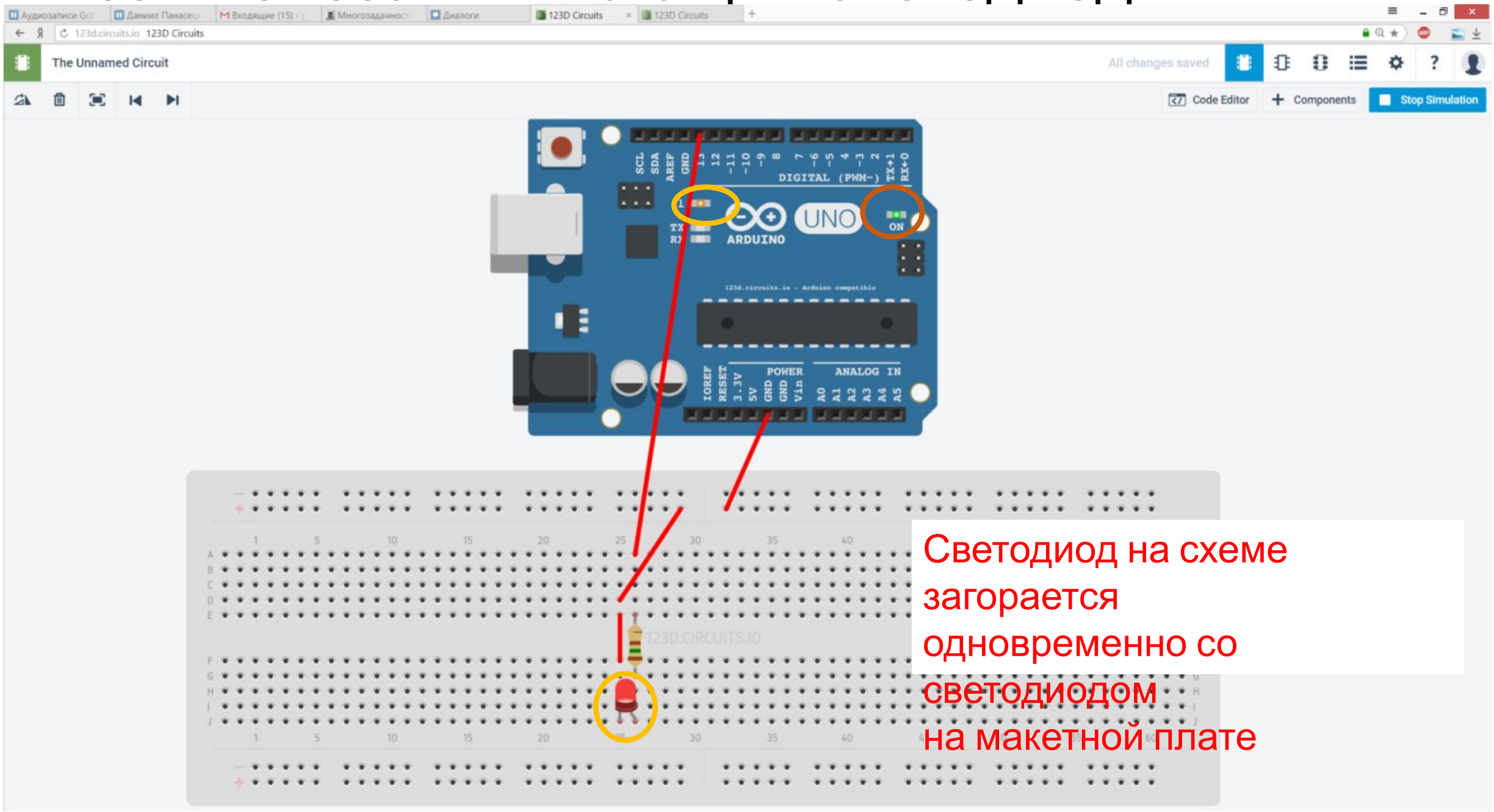
- Подключение «чего-либо» к компьютеру всегда сопряжено с риском сжигания «чего-либо», порта или компьютера.
- Существует большое количество эмуляторов Arduino UNO, которые позволяют работать с Arduino без риска сжечь «что-либо».
- Наиболее продвинутым и бесплатным является эмулятор **123dcircuits** https://123d.circuits.io/

AUTODESK®
123D® CIRCUITS

Без «железа». Мигающий светодиод

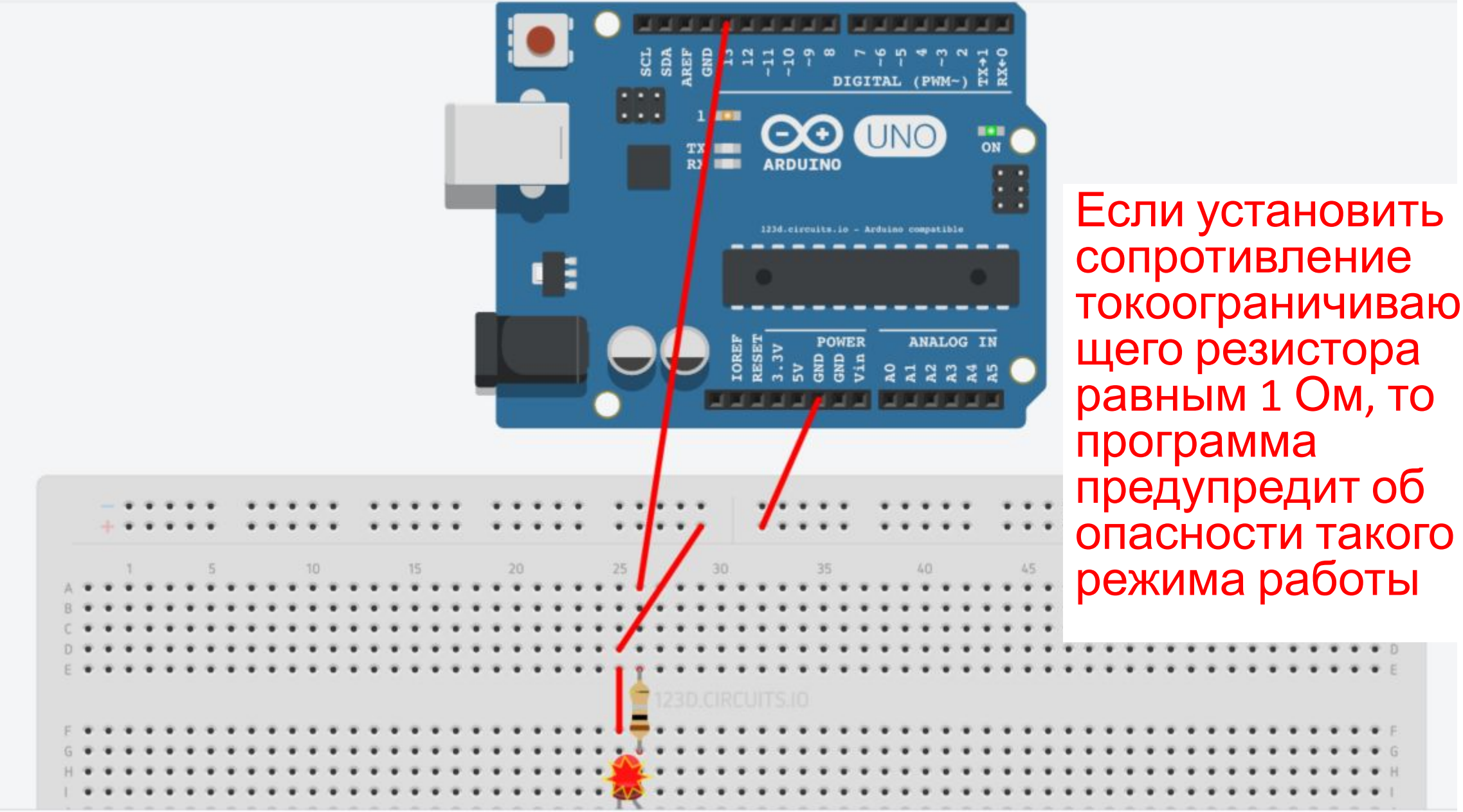


Без «железа». Мигающий светодиод



Светодиод на схеме загорается одновременно со светодиодом на макетной плате

Без «железа». Сжигание светодиода



Если установить сопротивление токоограничивающего резистора равным 1 Ом, то программа предупредит об опасности такого режима работы

Передача данных по последовательному порту

123d.circuits.io 123D Circuits

The Unnamed Circuit

All changes saved

Code Editor | Components | Stop Simulation

1 (Arduino uno) | Upload & Run | Libraries | Download Code | Serial Monitor

```
}*/
int OutPin=13;
int val;

void setup() {
  Serial.begin(9600);//Передача на скорости 9600 бит/с
  pinMode(OutPin,OUTPUT);//13 порт в режим вывода
}
void loop() {
  if(Serial.available()){//Если принят символ
    val=Serial.read();//Считываем и сохраняем в val
    if(val=='H'){//Принят символ H
      digitalWrite(OutPin,HIGH);//LED ON
      Serial.println("LED ON");
    }
    if(val=='L'){//Принят символ L
      digitalWrite(OutPin,LOW);//LED OFF
```

```
LED ON
LED OFF
LED ON
LED OFF
LED OFF
LED OFF
LED ON
LED ON
```

Send

Домашнее задание

- Зарегистрироваться на сайте https://123d.circuits.io/
- Собрать и поэкспериментировать со схемами:
  - Мигающий светодиод
  - Передача данных по последовательному порту
- Изучить материал презентации