

# Программирование микроконтроллеров для управления роботами

# Плата ChipKIT WF32

- \$70 (~2500руб) на digilentinc.com
- Совместима на программном уровне с платформой Arduino
- Программирование на языке Си/C++
- WiFi, режимы USB хоста и USB-устройства, SD-карта
- Контроллер PIC32MX 80МГц
- 512Кб ПЗУ флеш, 128Кб ОЗУ



# Порты (ножки или пины) ввода-вывода

- Осуществляют связь между программной и внешним миром
- Пронумерованы от 0 до 41 (на WF32)
- Каждый порт может работать в режиме *ввода* или *вывода*
- Цифровой режим: для порта определено два значения **1** (HIGH - плюс) и **0** (LOW - минус)
- В режиме *вывода* программа записывает в указанный порт единицу **1** и на порт подаётся напряжение **плюс**, при записи **0** подаётся **минус** (земля/ground/GND)

# Среда разработки MPIDE

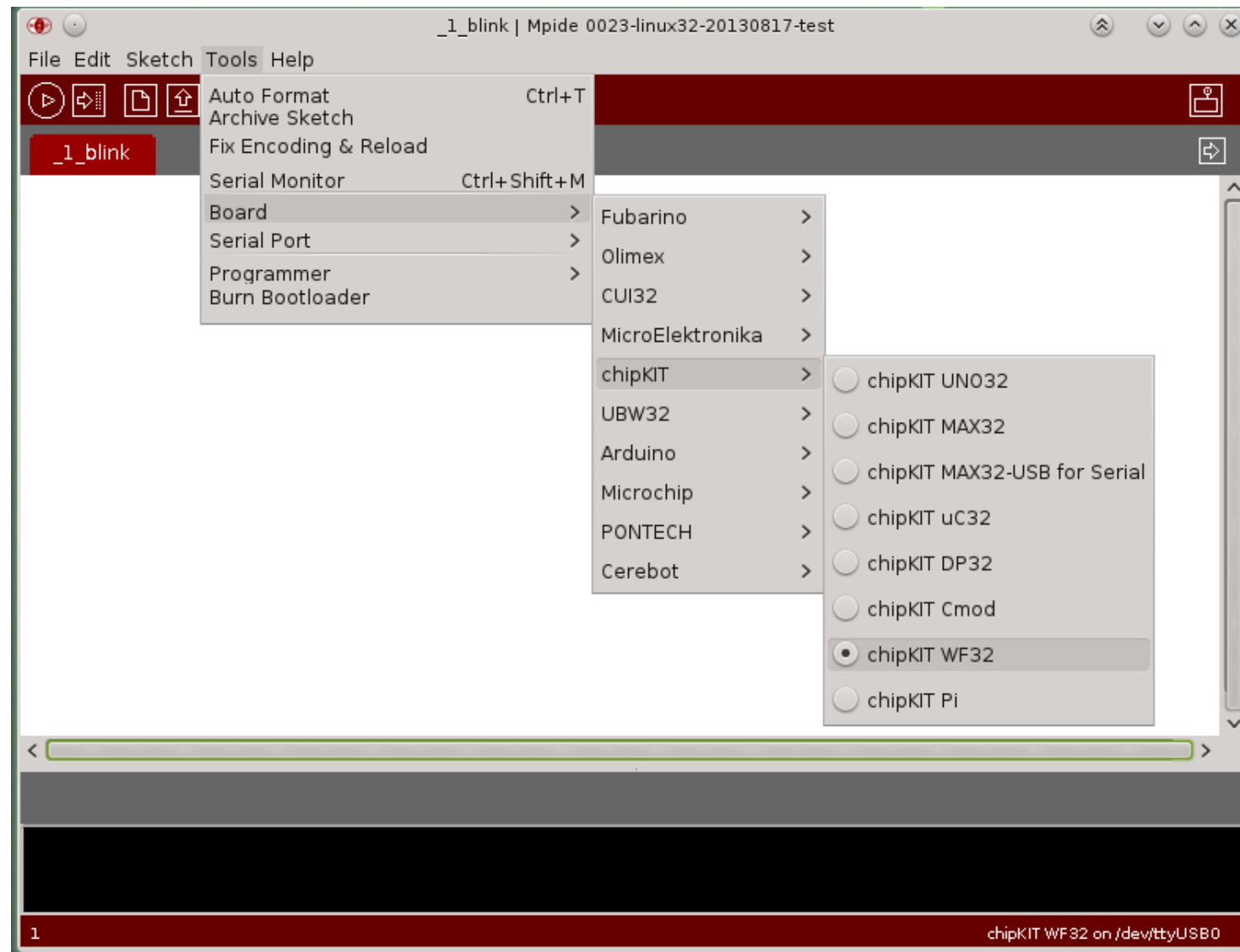
- [chipkit.net/started/install-chipkit-software/](http://chipkit.net/started/install-chipkit-software/)
- Свободное программное обеспечение
- Работает на Linux, Mac и Windows
- Предварительно необходимо установить платформу Java: [java.oracle.com](http://java.oracle.com)

## **Драйвер платы:**

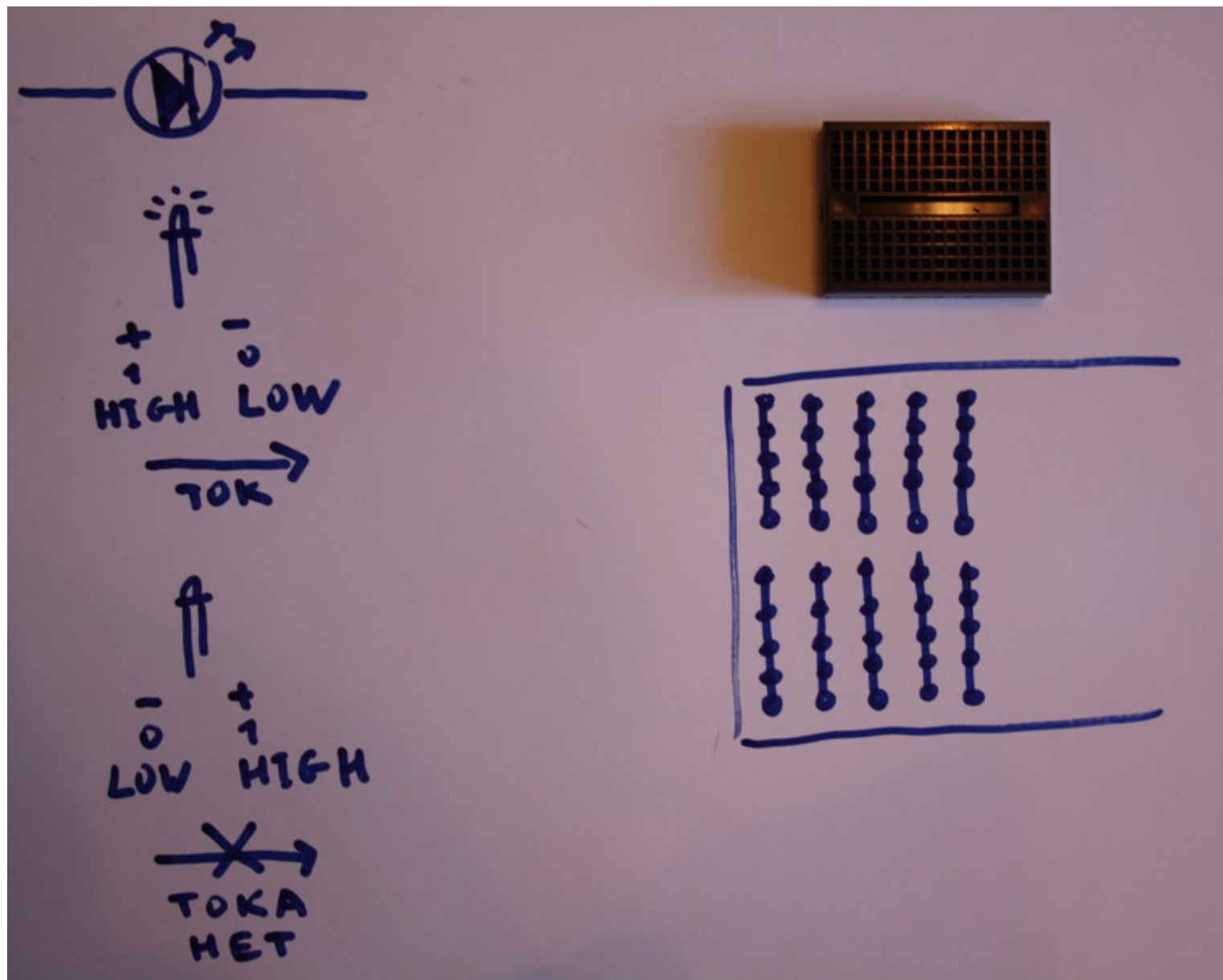
- в Linux уже всё есть, хотя может потребоваться дать права на доступ к устройству `/dev/ttyUSBX`
- в Windows 7: драйвер в архиве с MPIDE
- в Windows 8: при подключении платы разрешить искать в интернете

# Запускаем среду разработки MPIDE

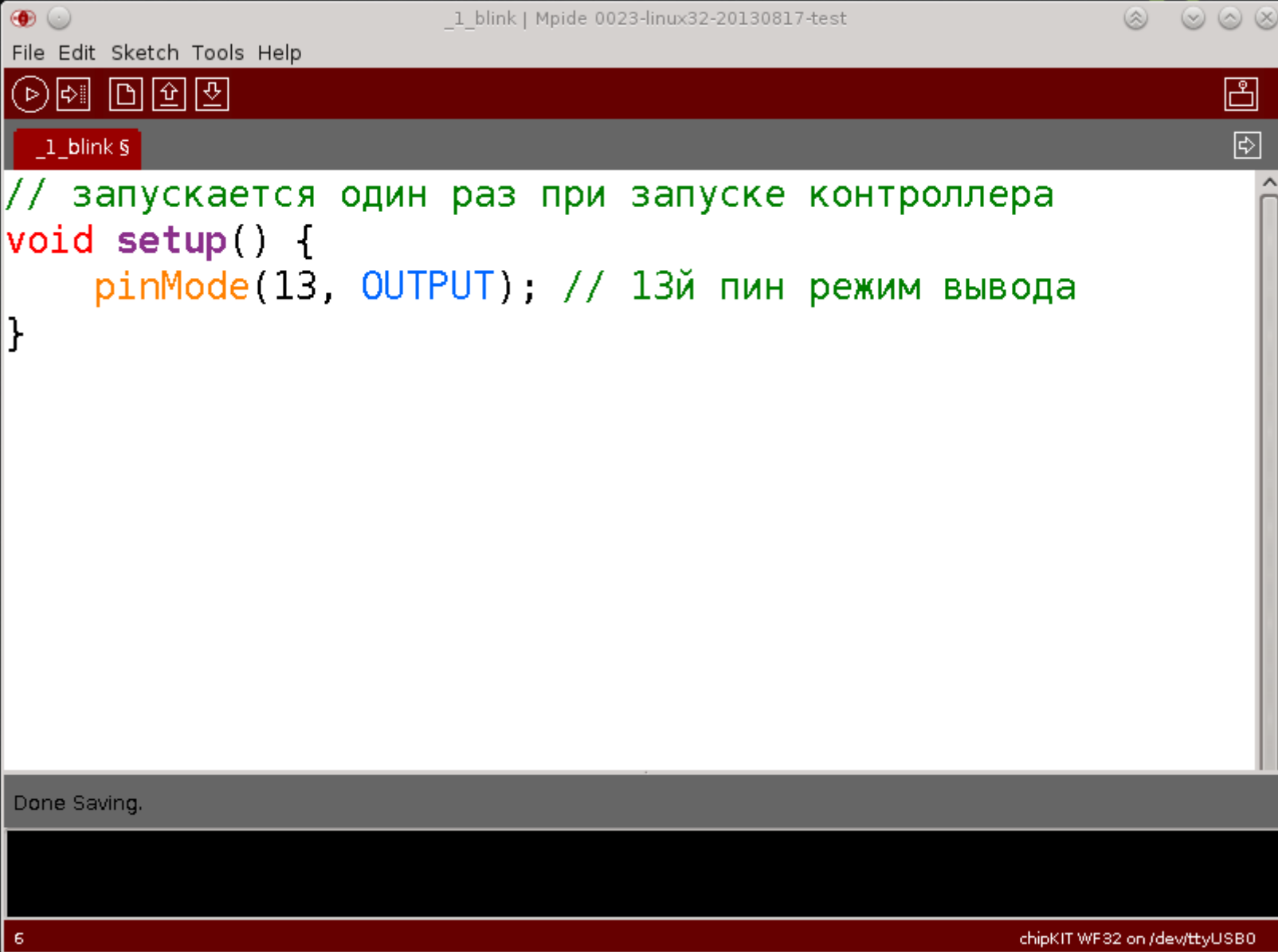
Меню Tools > Board > chipKIT > chipKIT WF32



# Светодиод (LED) и беспаячная макетная плата (breadboard)



# Настройка перед стартом: void setup(), установка режима порта pinMode()

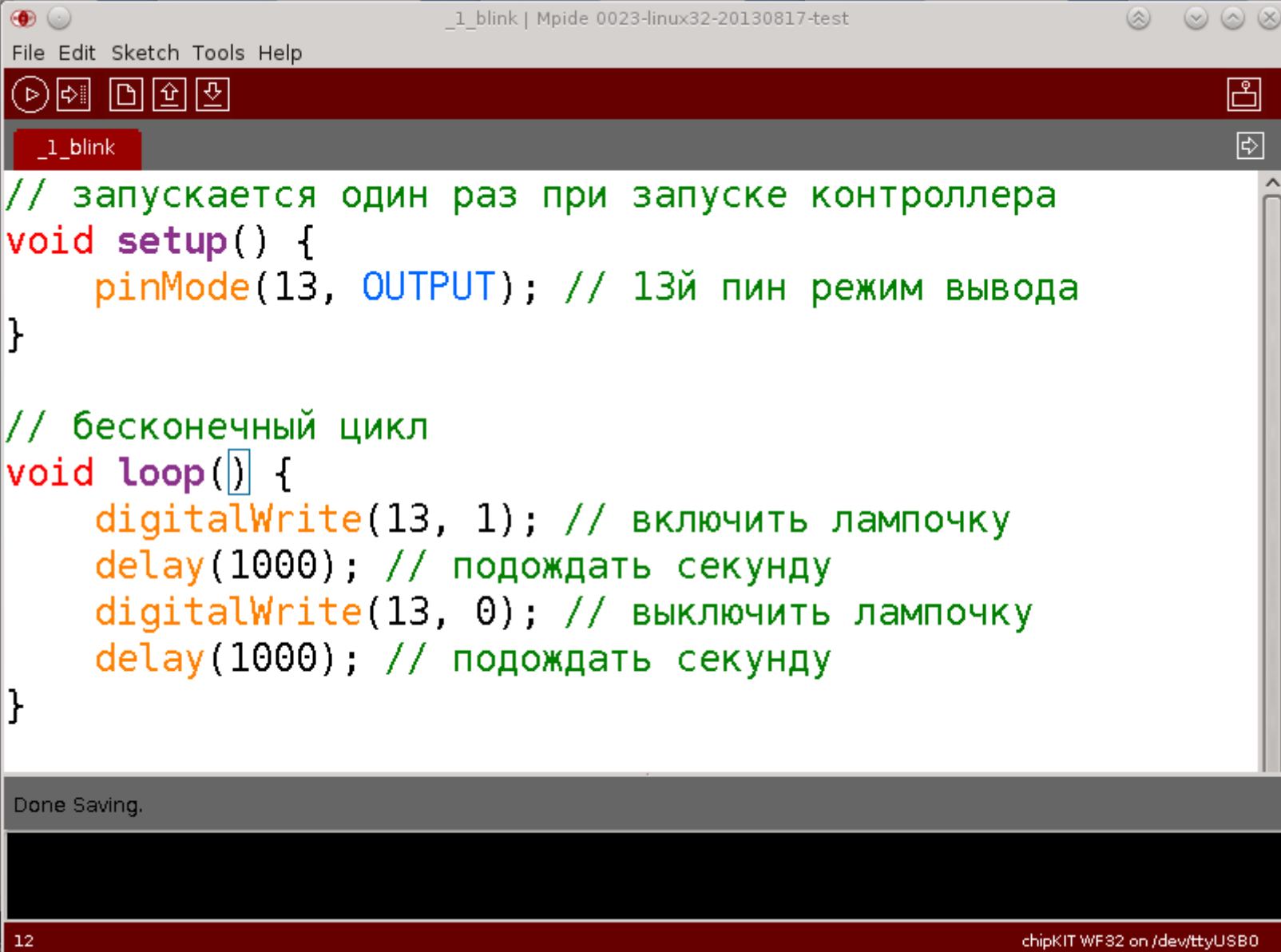


The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar indicates the file is named "\_1\_blink" and the board is "Mpipe 0023-linux32-20130817-test". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for running, uploading, and saving. The main text area contains the following code:

```
// запускается один раз при запуске контроллера
void setup() {
    pinMode(13, OUTPUT); // 13й пин режим вывода
}
```

Below the code editor, a status bar shows "Done Saving." and a terminal window is open at the bottom, displaying the board name "chipKIT WF32 on /dev/ttyUSB0".

# Бесконечный цикл void loop(), запись значений в порт digitalWrite()



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar indicates the file is named "\_1\_blink" and the board is "Mpipe 0023-linux32-20130817-test". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". The toolbar contains icons for running, uploading, and saving. The sketch name "\_1\_blink" is displayed in a red tab. The code is written in C++ and implements a simple digital write loop. The code is as follows:

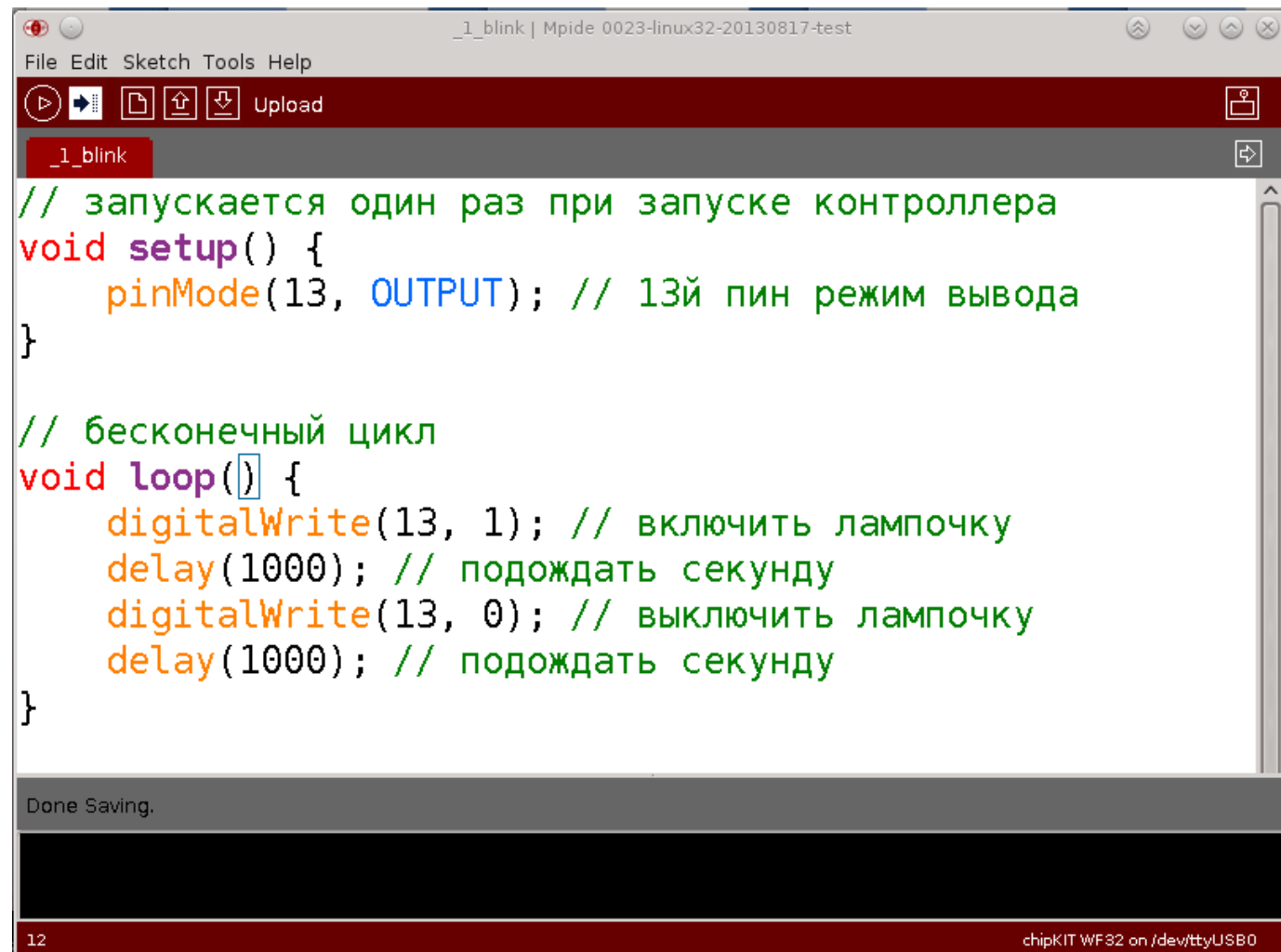
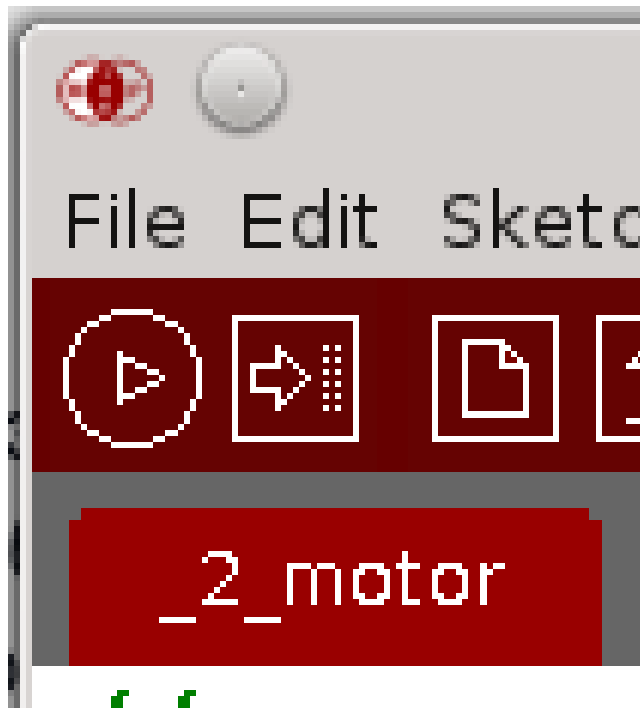
```
// запускается один раз при запуске контроллера
void setup() {
    pinMode(13, OUTPUT); // 13й пин режим вывода
}

// бесконечный цикл
void loop() {
    digitalWrite(13, 1); // включить лампочку
    delay(1000); // подождать секунду
    digitalWrite(13, 0); // выключить лампочку
    delay(1000); // подождать секунду
}
```

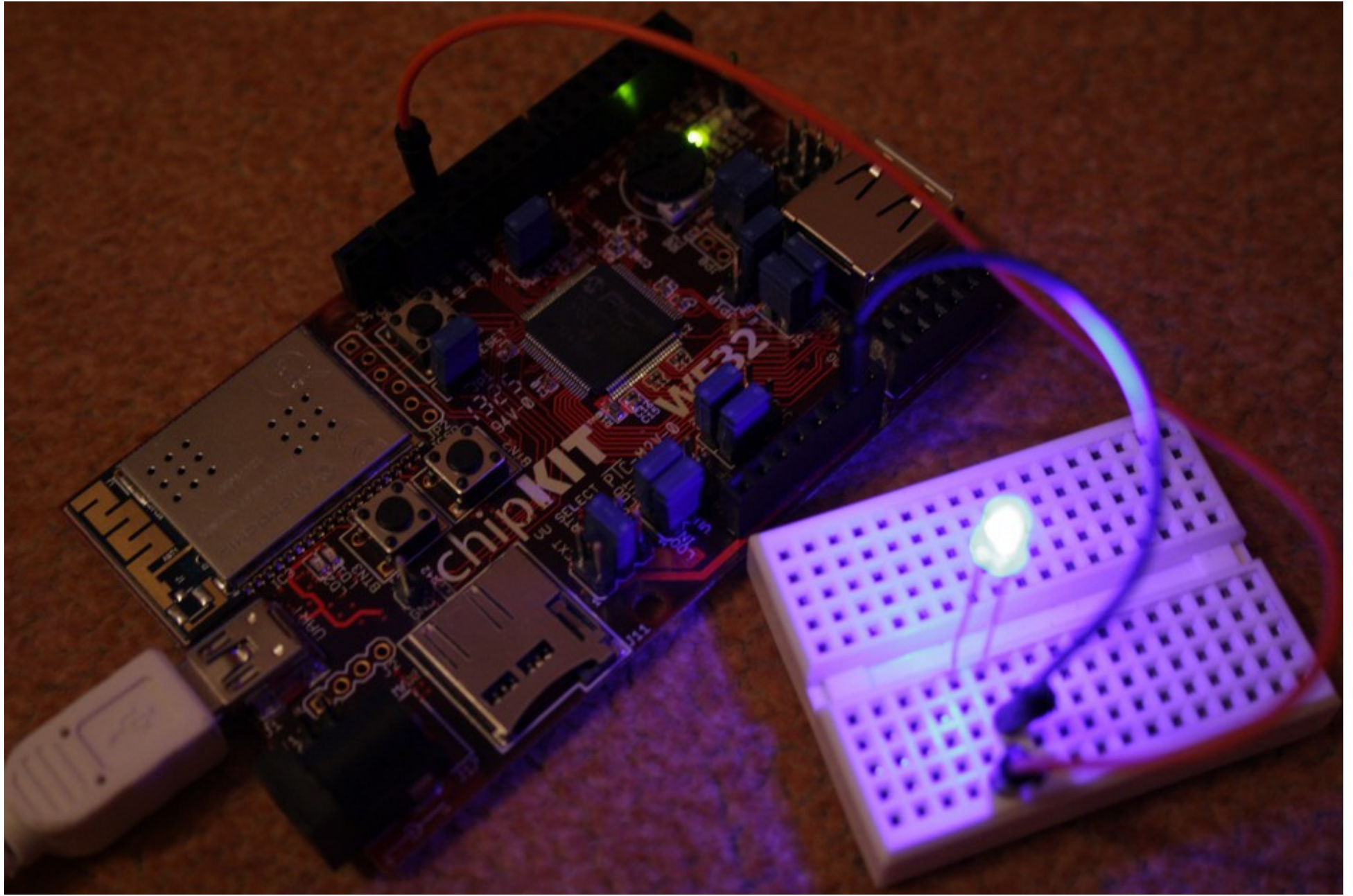
At the bottom of the window, a status bar shows "Done Saving." and the current line number "12". The bottom right corner of the IDE indicates the board is "chipKIT WF32 on /dev/ttyUSB0".



# Загрузка прошивки на плату: наверху вторая слева кнопка Upload



То горит, то не горит



# Моторчик с коллекторным двигателем



**Моторчик с редуктором  
крутится медленнее, но тянет  
больше нагрузки**

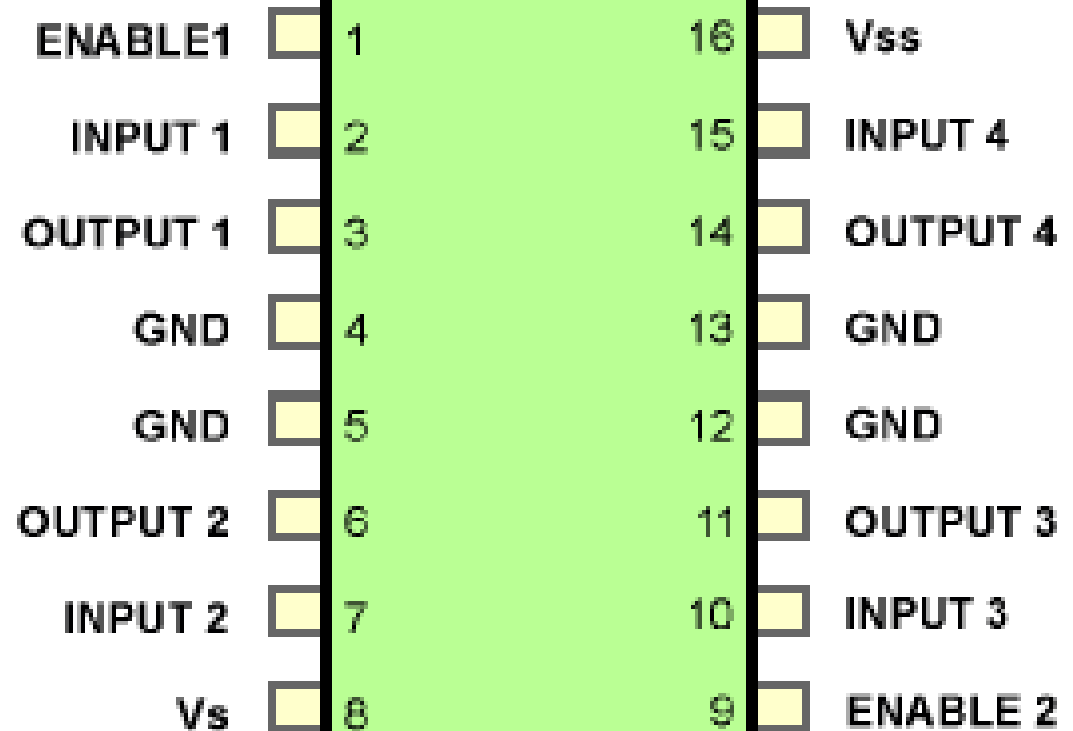


**Без редуктора будет крутиться,  
но машинка не поедет**

# Управление мотором: микросхема-драйвер-усилитель L293D



myROBOT.ru

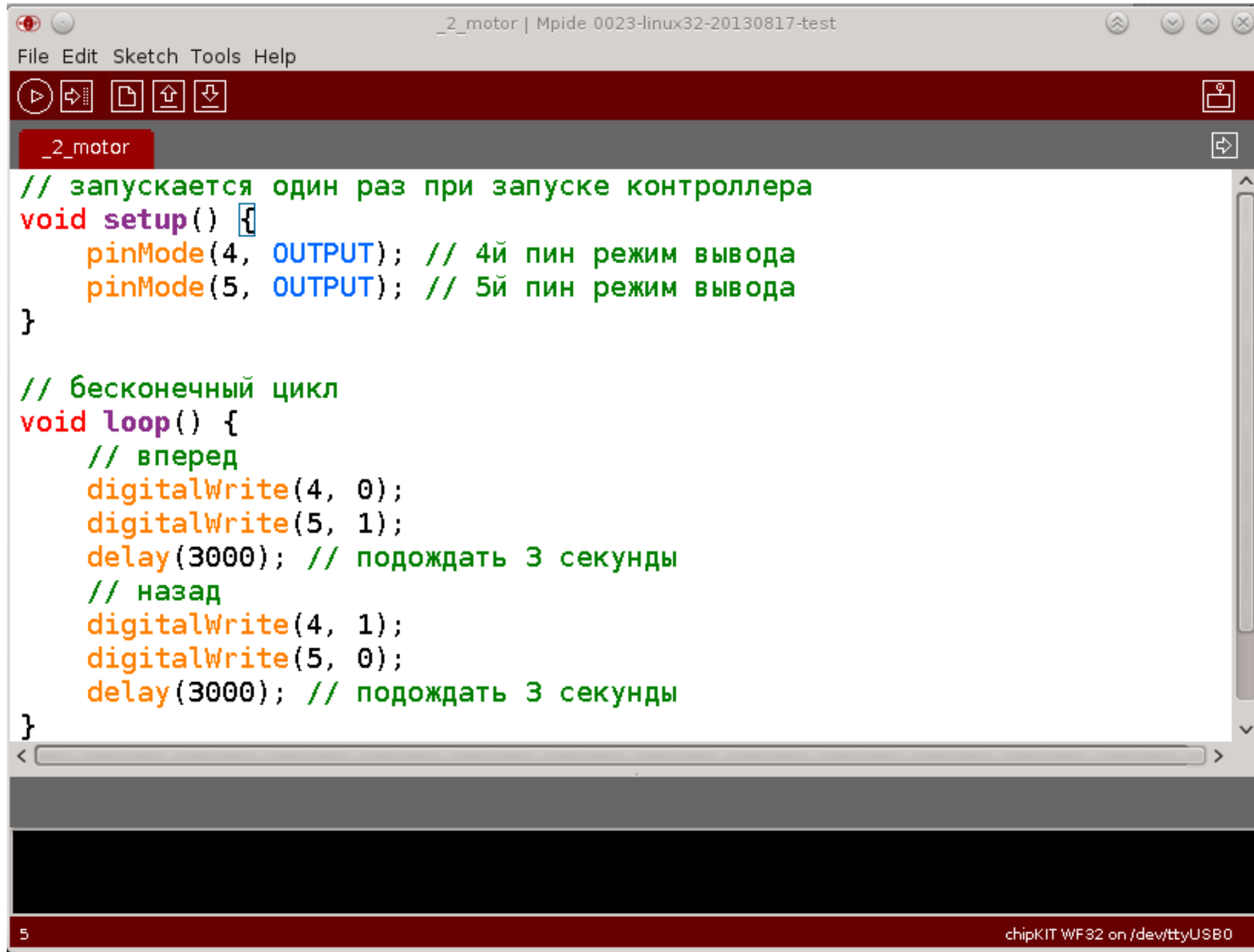


myROBOT.ru

# Микросхема-усилитель L293D

- GND — земля (и заодно теплоотвод)
- $V_s$  — питание двигателей: 4,5-36V
- $V_{ss}$  — питание микросхемы: 5V
- ENABLE1/2 — включить/выключить левую/правую половину
- INPUT1/2/3/4 — слабый сигнал от платы
- OUTPUT1/2/3/4 — усиленный сигнал на мотор (от источника  $V_s$ )

# Управление мотором



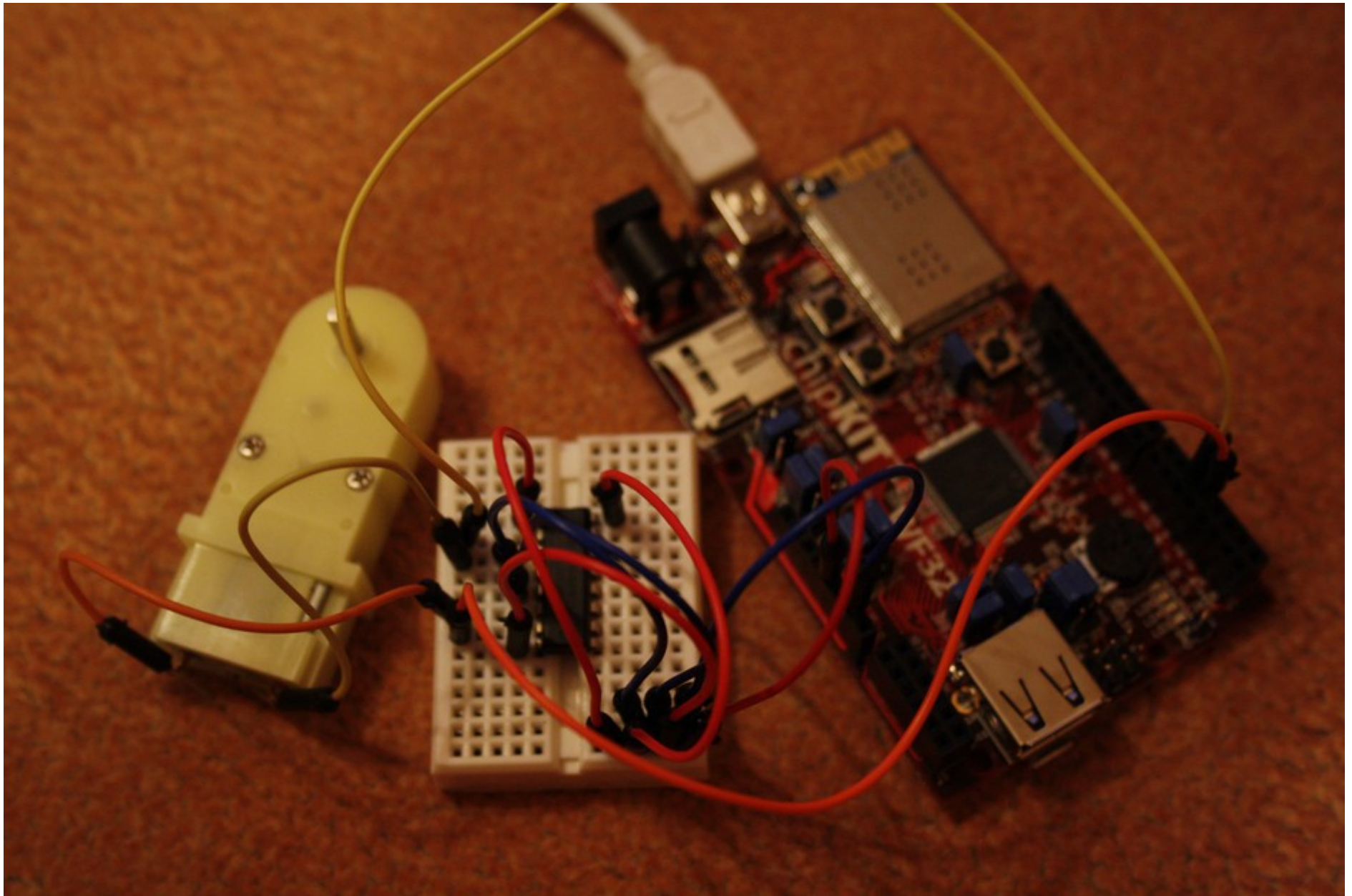
```
File Edit Sketch Tools Help
// запускается один раз при запуске контроллера
void setup() {
    pinMode(4, OUTPUT); // 4й пин режим вывода
    pinMode(5, OUTPUT); // 5й пин режим вывода
}

// бесконечный цикл
void loop() {
    // вперед
    digitalWrite(4, 0);
    digitalWrite(5, 1);
    delay(3000); // подождать 3 секунды
    // назад
    digitalWrite(4, 1);
    digitalWrite(5, 0);
    delay(3000); // подождать 3 секунды
}
```

5 chipKIT WF32 on /dev/ttyUSB0

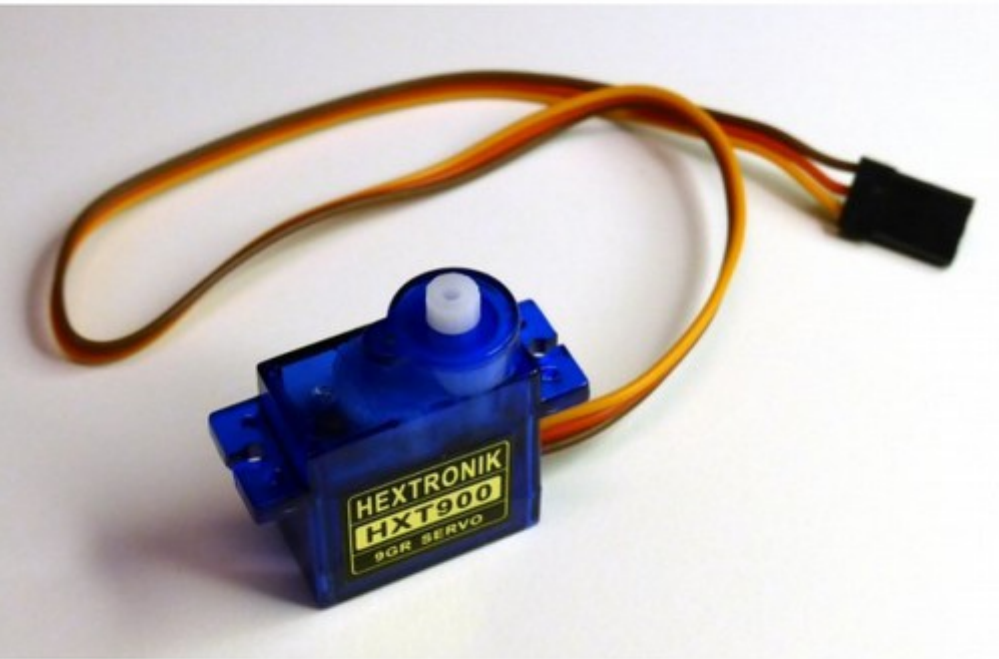


# Взад-вперёд



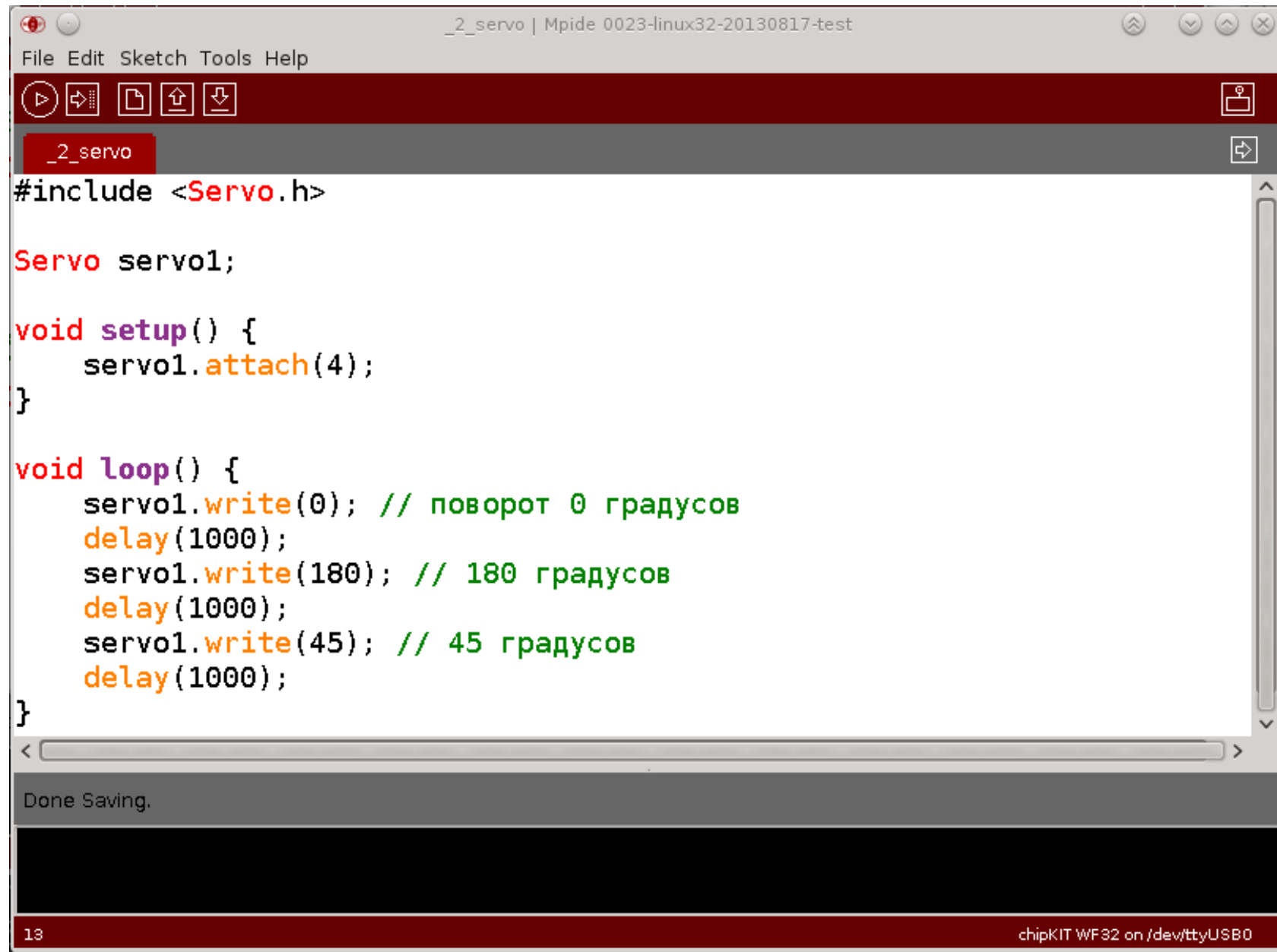
# Сервомоторчики:

- Угол поворота 0 — 180 градусов
- 3 провода: питание 5V (+), земля (GND/-), управляющий сигнал





# Управление серво-моторчиком: библиотека Servo.h



The screenshot shows the Arduino IDE interface with a sketch named "\_2\_servo". The code is as follows:

```
File Edit Sketch Tools Help
_2_servo
#include <Servo.h>

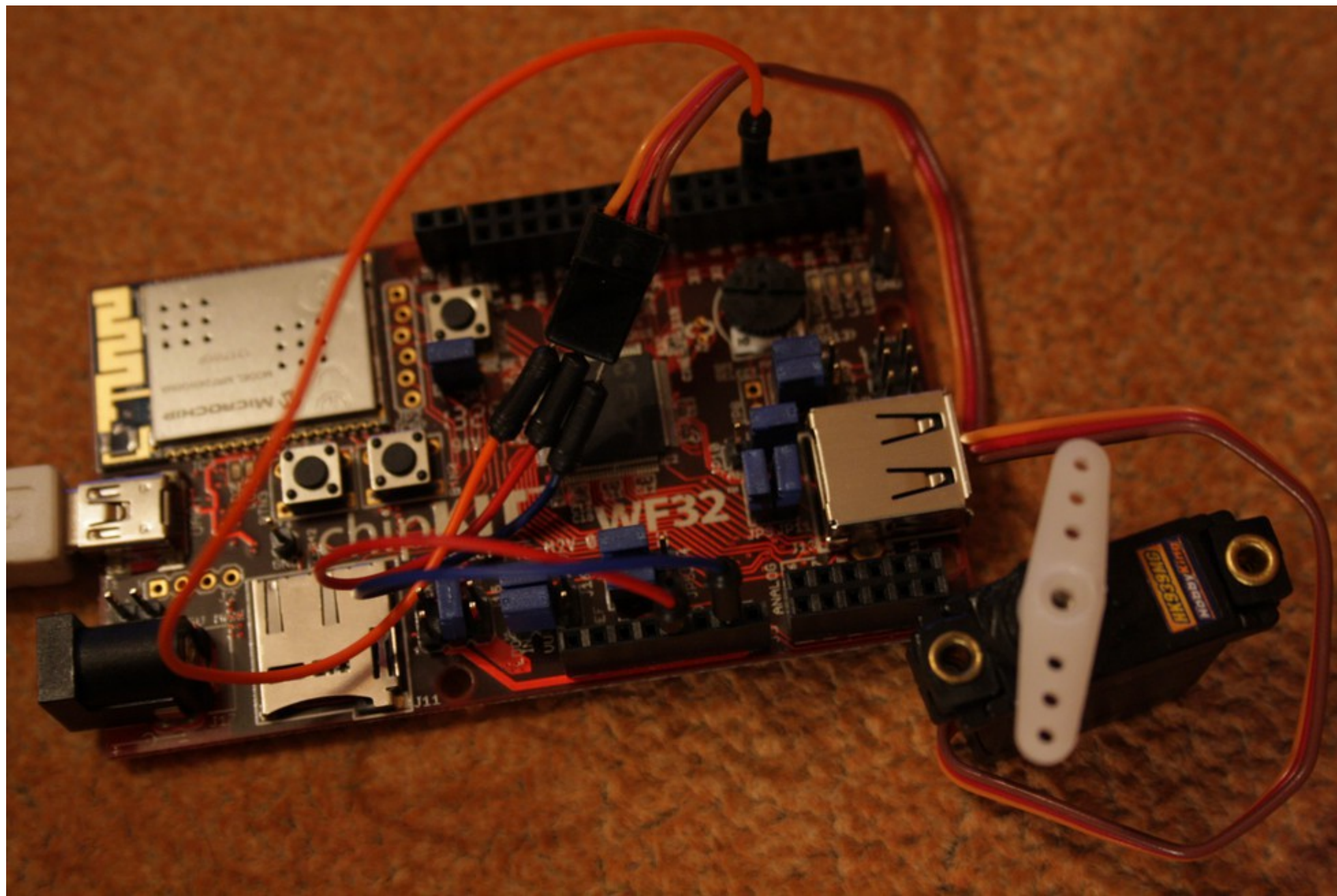
Servo servo1;

void setup() {
  servo1.attach(4);
}

void loop() {
  servo1.write(0); // поворот 0 градусов
  delay(1000);
  servo1.write(180); // 180 градусов
  delay(1000);
  servo1.write(45); // 45 градусов
  delay(1000);
}
```

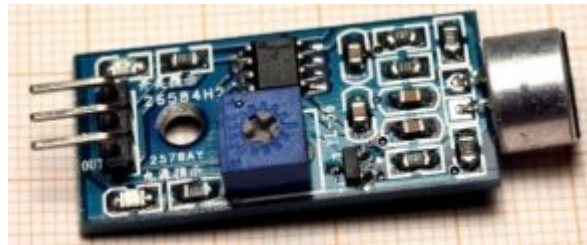
Below the code editor, a status bar indicates "Done Saving." and the bottom right corner shows "chipKIT WF32 on /dev/ttyUSB0". The page number "13" is visible in the bottom left corner.

# Повернулись-зафиксировались



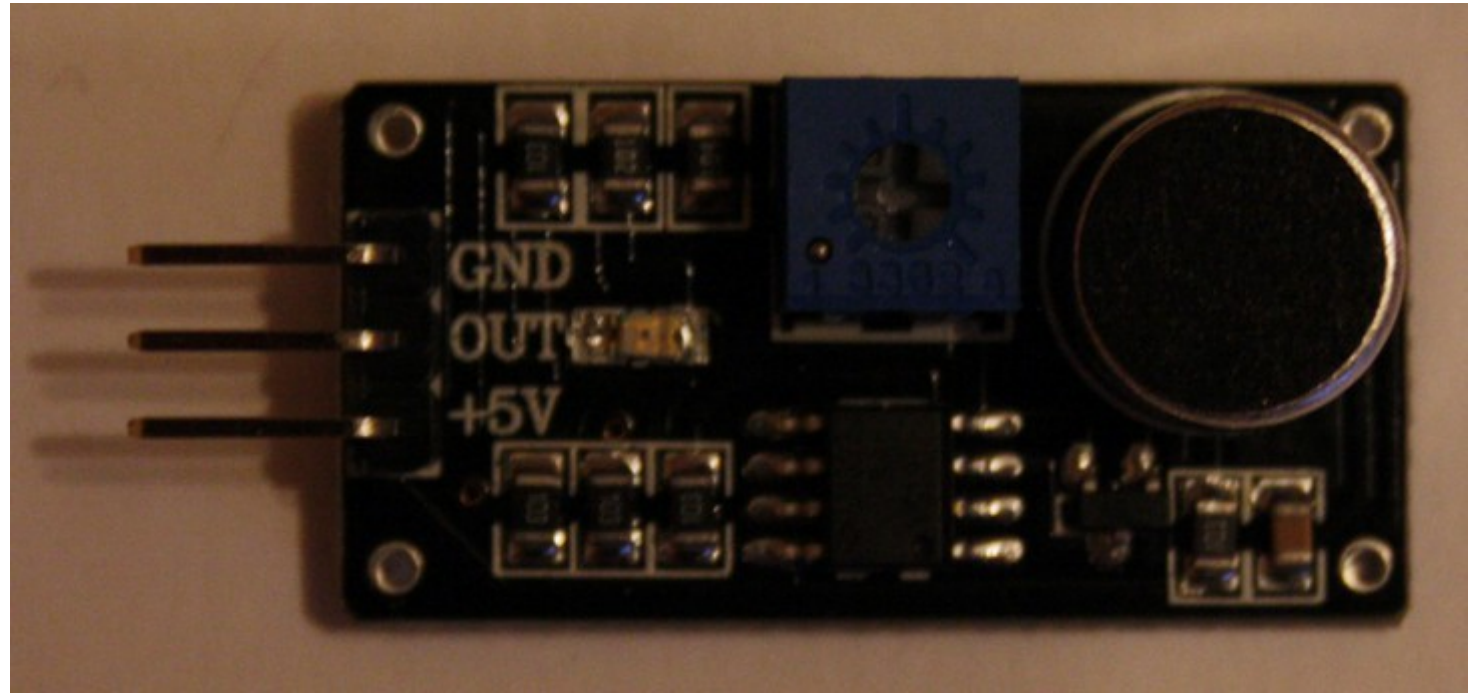
# Разные датчики

на [ardunn.ru](http://ardunn.ru)






# Сенсор звука: всего 3 ножки



- GND — земля
- +5V — питание 5V
- OUT — значение сенсора: 0 - звук есть, 1 - звука нет

# Реагируем на звук



```
_4_sensor | Mpile 0023-linux32-20130817-test
File Edit Sketch Tools Help

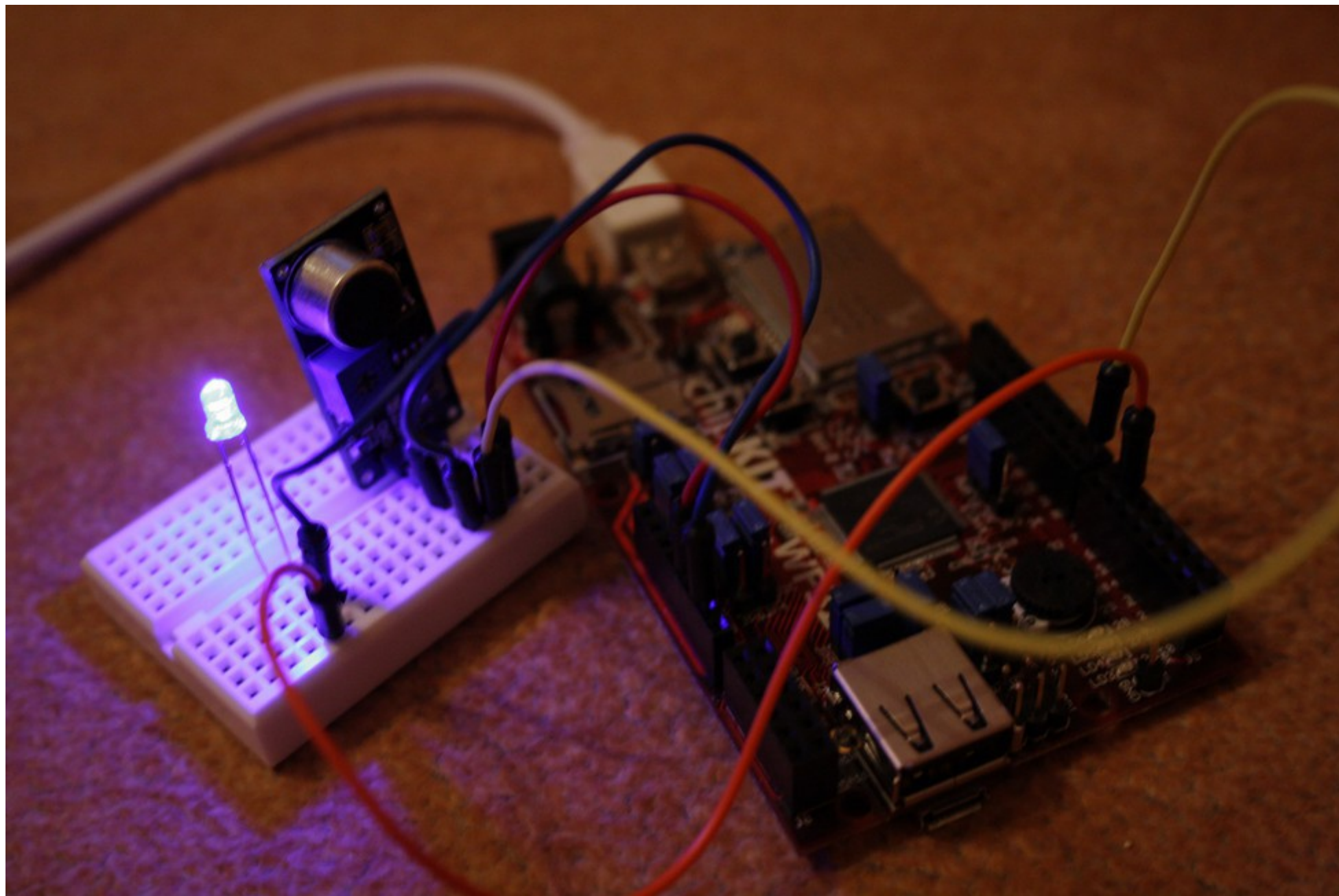
_4_sensor $
int SENSOR_PIN = 8;
int LED_PIN = 6;

void setup() {
  // пин сенсора в режим ввода
  pinMode(SENSOR_PIN, INPUT);
  // пин светодиода в режим вывода
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
}

void loop() {
  // проверяем значение сенсора
  if(digitalRead(SENSOR_PIN) == 0) {
    // сенсор сработал - зажигаем лампочку
    digitalWrite(LED_PIN, 1);
    // и подождем секунду
    delay(1000);
  } else {
    // сенсор не сработал - гасим лампочку
    digitalWrite(LED_PIN, 0);
  }
}
```

8 chipKIT WF32 on /dev/ttyUSB0

# Хлопаем в ладоши



1i7.livejournal.com

Антон Моисеев