

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение Куртамышского района  
«Куртамышская средняя общеобразовательная школа №1»**

**Проект**

**«Радиоуправляемый автомобиль на базе микроконтроллера Arduino»**

**Автор** Савиных Константин обучающегося 9 класса

МКОУ «Куртамышская СОШ №1»

**Руководитель** Малков А.А.

г.Куртамыш

2020

## Оглавление

Введение .....	3
Глава 1. Теоретическая часть .....	4
1.1. История создания Arduino .....	4
1.2. Что такое Arduino.....	4
1.3. Среда разработки Arduino .....	5
1.4. Языки программирования Arduino.....	6
Глава 2. Практическая часть.....	7
2.1. Этапы создания радиоуправляемого автомобиля.....	7
2.2. Этапы разработки программы .....	8
Заключение.....	11
Список литературы.....	12

## Введение

В данной работе речь пойдет о самой популярной платформе образовательной электроники и робототехники Arduino.

Arduino — это небольшая плата с собственным процессором и памятью. На плате также есть пара десятков контактов, к которым можно подключать всевозможные компоненты: лампочки, датчики, моторы, чайники, роутеры, магнитные дверные замки и вообще всё, что работает от электричества.

В процессор Arduino можно загрузить программу, которая будет управлять всеми этими устройствами по заданному алгоритму. Таким образом, можно создать бесконечное количество уникальных моделей по собственной задумке.

В современном технологичном мире уже имеется множество интересных разработок на базе Arduino, таких, как алкотестеры, светодиодные кубы, системы домашней автоматизации, дисплеи отображения Twitter - сообщений и даже наборы для анализа ДНК! Уже появились целые клубы и сообщества любителей Arduino. Google выпустил основанный на Arduino комплект разработчика для своего смартфона на базе Android. Как высказался на этот счет Дэйл Доэрти (Dale Dougherty), редактор и издатель журнала "Make", библии любителей самоделок, Arduino стал "мозгами создателей проектов".

"Философия Arduino состоит в том, что если вы захотите научиться электронике, вы сможете изучать ее уже с первого дня, вместо того, чтобы сначала учиться алгебре" — говорит инженер по телекоммуникациям, Дэвид Куартиллз.

Таким образом, можно сказать, что использование аппаратной платформы Arduino является высоко технологичным процессом, обладающим большим количеством преимуществ, что вызывает популярность ее использования.

Актуальность использования Arduino в современном технологичном мире определила тему проекта.

Объектом исследования является электронный конструктор Arduino.

Предметом исследования является модель включения светодиода на базе аппаратной платформы Arduino.

Цель работы: знакомство с микроконтроллером Ардуино и его возможностями для управления внешними устройствами.

Задачи:

1. Познакомиться с историей создания Arduino;
2. Изучить структуру электронного конструктора Arduino;
3. Изучить особенности программирования аппаратной платформы Arduino;
4. Разработать модель радиоуправляемого автомобиля на базе аппаратной платформы Arduino.

Практическая значимость проектной работы заключается в том, что созданную модель автомобиля можно использовать для дальнейшего изучения платформы Arduino и создания более сложных моделей.

## Глава 1. Теоретическая часть

### 1.1. История создания Arduino

Выпущенный в 2005 году как скромный инструмент для студентов Банци в Институте проектирования взаимодействий города Ивреа (Interaction Design Institute Ivrea, IDI), Arduino породил международную революцию в сфере международных электронных самоделок. Все схемы и исходные коды доступны бесплатно на условиях открытых лицензий. В результате Arduino стал самой влиятельной аппаратной системой своего времени с открытым исходным кодом.

Первая плата прототипа, сделанная в 2005 году, имела простейший дизайн и еще не называлась Arduino. Немного позже, в том же году, Массимо Банци придумал ей имя (Фото: Массимо Банци)

Маленькая печатная плата теперь является, своего рода, источником вдохновения для «художников» в электронике, людей, увлеченных электронными поделками, студентов и любого, у кого есть мечта собрать что-нибудь этакое. Во всем мире продано более 250,000 комплектов Arduino, и это не учитывая множества клонов. «Это позволило людям делать вещи, которые они не сделали бы каким-либо иным способом» — говорит Дэвид А. Меллис (David A. Mellis), который до того, как выполнил квалификационную работу в Медиа, был студентом IDI лаборатории Массачусетского технического института, а теперь является ведущим разработчиком

Банци Эрнандо Барраган (Hernando Barragan) создал платформу разработки, названную Wiring, которая включала в себя как дружественную пользователю IDE, так и готовую к использованию плату. Это был многообещающий проект, который продолжает развиваться по сей день, но Банци уже задумал более крупный. Он хотел создать платформу, которая была бы еще проще, дешевле и легче в использовании.

"Философия Arduino состоит в том, что если вы захотите научиться электронике, вы сможете изучать ее уже с первого дня, вместо того, чтобы сначала учиться алгебре" — говорит другой член команды, инженер по телекоммуникациям, Дэвид Куартилльз.

И вскоре команда Банци проверила это утверждение на практике. Они вручили 300 пустых печатных плат студентам IDI с простым наставлением: ищите инструкции в интернете, разработайте свою собственную плату, и используйте ее для чего-нибудь. Одним из первых проектов был самодельный будильник, который свисал с потолка на кабеле. Суть идеи заключалась в том, что всякий раз, при нажатии кнопки сброса сигнала пробуждения, будильник поднимался по кабелю все выше, и так до тех пор, пока вы не встанете окончательно.

Вскоре об этой плате слышали другие. И тоже захотели приобрести себе такую. Первым покупателем стал друг Банци, который заказал себе одну штуку. Так проект начал набирать обороты, но была упущена одна существенная вещь — у их изобретения не было названия. И вот однажды ночью, за стопкой алкогольного напитка, в местном пабе идея и пришла к ним — "Arduino", — прямо как этот бар и король.

Слово "Arduino" быстро распространилось в Интернете без какой-либо рекламы и привлечения средств маркетинга. Вначале это привлекло внимание Тома Иго, профессора в области физических вычислений, занятого по программе телекоммуникационного взаимодействия в Нью-йоркском университете. Сегодня он также входит в ядро команды Arduino. Иго обучал студентов нетехнических специальностей, используя BASIC Stamp, но был впечатлен возможностями Arduino. "Они предполагали, что вы не знаете электронику и программирование, что вы не хотите разрабатывать целое устройство, но, в то же время, смогли бы запрограммировать простую микросхему. Вы просто можете открыть коробку с платой, нажать кнопку загрузки, и она заработает" — говорит Иго.

### 1.2. Что такое Arduino

Arduino — это электронный конструктор и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств для новичков и профессионалов. Платформа пользуется огромной

популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду. Устройство программируется через USB без использования программаторов.

Arduino позволяет компьютеру выйти за рамки виртуального мира в физический и взаимодействовать с ним. Устройства на базе Arduino могут получать информацию об окружающей среде посредством различных датчиков, а также могут управлять различными исполнительными устройствами. Это значит, что на базе Arduino создаётся некоего рода робот, самой простейшей модели. На данный момент самый популярное использование Arduino - это «Умный Дом». Проект «Умный Дом» очень сложен в написании, расчётах и моделировании, этот проект требует длительного изучения и работы с базой Arduino.

В использовании Arduino можно выделить следующие плюсы:

- **Готовность к использованию**

Является самым большим плюсом Arduino. Вы уже имеете регулятор питания, микроконтроллер, программатор, интерфейсы для подключения устройств, и программные библиотеки. Вы не должны думать о программировании микроконтроллера или способах подключения.

- **Обучение**

Простота в обучении и понимании от самых простых моделей, до самых сложных.

- **Примеры исходного кода**

Еще одним большим преимуществом Arduino является библиотека примеров. То, чего нет в поставке, легко ищется в интернете, все библиотеки общедоступны, вам не потребуется много кодировать.

- **Большое сообщество**

Есть много интернет - форумов по теме Arduino. Инженеры, любители и профессионалы активно делятся своими проектами на Arduino. Вы можете легко найти помощь. К тому же сам сайт Arduino объясняет каждую функцию.

Также в использовании Arduino можно выделить и следующие недостатки:

- **Обучение**

Вы не изучите микроконтроллеры с Ардуино, так как внутренняя архитектура скрыта.

- **Размеры**

В IoT все стремятся к компактности, но плата Ардуино UNO весьма внушительных размеров по меркам микроконтроллеров. Проблему частично снимают Arduino Mini и прочие мелкие, но в целом весь проект получается не таким компактным как требует микроэлектроника.

- **Стоимость**

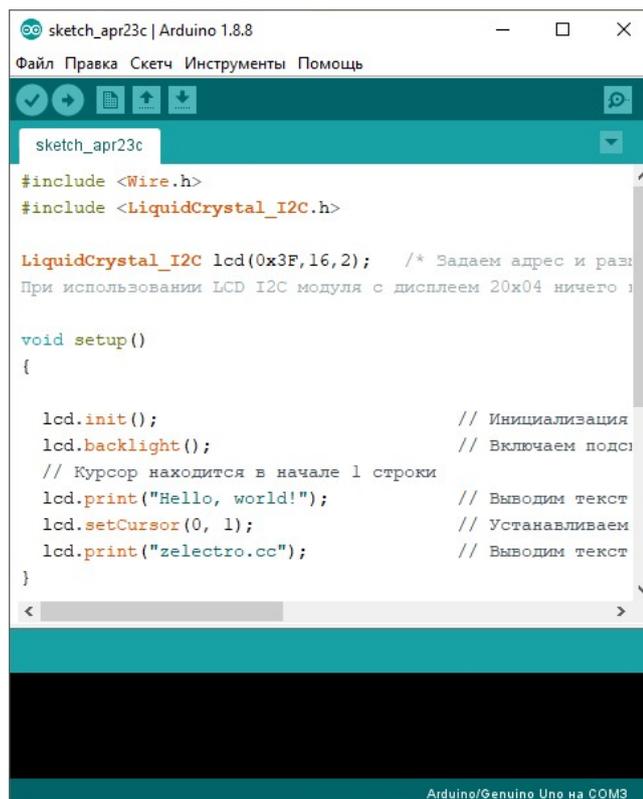
Стоимость проекта на Arduino выше, чем если делать его на ATmega. Впрочем, ценник весьма демократичен, любой любитель может себе позволить.

### 1.3. Среда разработки Arduino

Среда разработки Arduino состоит из встроеного текстового редактора программного кода, области сообщений, окна вывода текста(консоли), панели инструментов с кнопками часто используемых команд и нескольких меню. Для загрузки программ и связи среда разработки подключается к аппаратной части Arduino.

Программа, написанная в среде Arduino, называется скетч. Скетч пишется в текстовом редакторе, имеющем инструменты вырезки/вставки, поиска/замены текста. Во время сохранения и экспорта проекта в области сообщений появляются пояснения, также могут отображаться возникшие ошибки. Окно вывода текста (консоль) показывает сообщения Arduino, включающие полные отчеты об ошибках и другую информацию. Кнопки панели инструментов позволяют проверить и записать программу, создать, открыть и сохранить скетч.

Среда разработки Arduino является одной из самых удобных, из-за легкости в обращении.



```
sketch_apr23c | Arduino 1.8.8
Файл Правка Скетч Инструменты Помощь

sketch_apr23c
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,2); /* Задаем адрес и раз
При использовании LCD I2C модуля с дисплеем 20x04 ничего

void setup()
{

  lcd.init(); // Инициализация
  lcd.backlight(); // Включаем подсветку
  // Курсор находится в начале 1 строки
  lcd.print("Hello, world!"); // Выводим текст
  lcd.setCursor(0, 1); // Устанавливаем курсор на вторую строку
  lcd.print("zelectro.cc"); // Выводим текст
}

Arduino/Genuino Uno на COM3
```

#### 1.4. Языки программирования Arduino

Язык программирования устройств Ардуино основан на C/C++. Он прост в освоении, и на данный момент Arduino — это, пожалуй, самый удобный способ программирования устройств на микроконтроллерах.

Дело в том, что все написанные скетчи компилируются с минимальными изменениями в программу на языке C/C++. Компилятор Arduino IDE значительно упрощает написание программ для этой платформы и создание устройств на Ардуино становится намного доступней людям, не имеющих больших познаний в языке C/C++.

Для удобства работы с Arduino существует бесплатная официальная среда программирования «Arduino IDE», работающая под Windows, Mac OS и Linux. С помощью неё загрузка новой программы в Arduino становится делом одного клика, только лишь подключите плату к компьютеру через USB. Хотя для более пытливых умов возможна работа и через Visual Studio, Eclipse, другие IDE или командную строку.

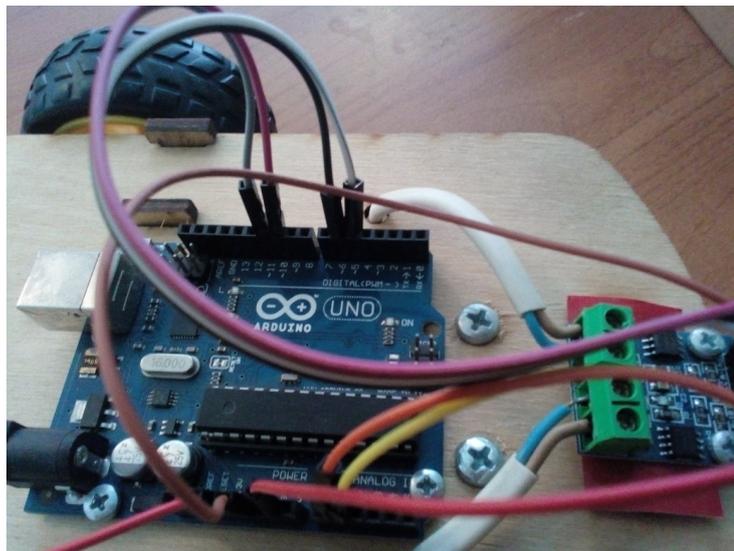
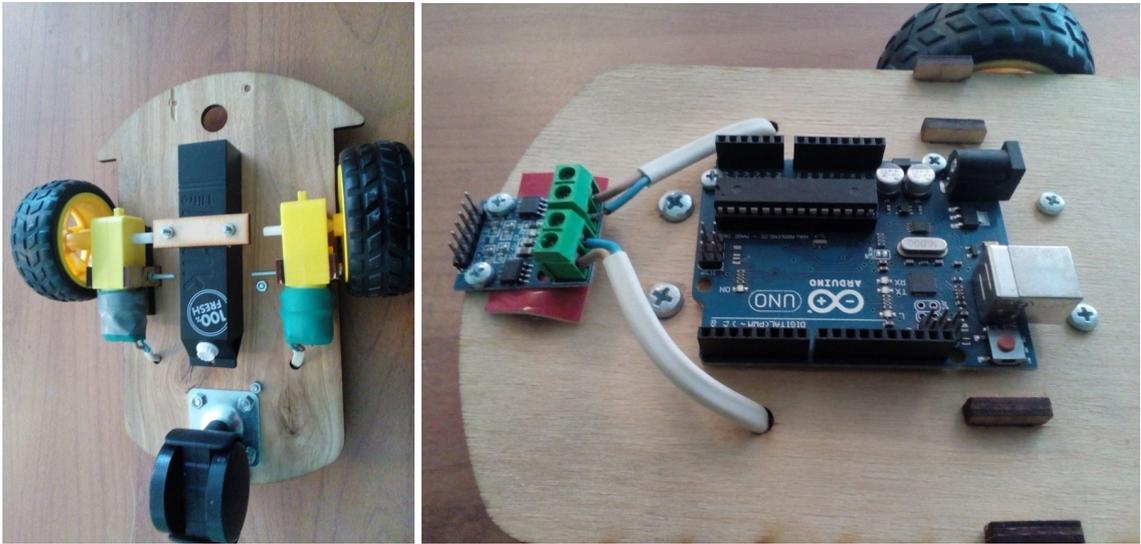
Существуют и другие языки программирования, применимые для программирования устройств Ардуино: *Ardublock, Snap, Python, Go и другие языки.*

Таким образом, было рассмотрено несколько сред программирования. Для создания модели радиоуправляемого автомобиля было использовано приложение Arduino, созданное на основе языка программирования C++. На основании анализа сред программирования и, в частности, языка программирования C++, можно сделать вывод, что использование приложения Arduino, является одним из самых удобных способов программирования микро-электротехники, из-за лёгкого изучения, которое можно осуществить, не прилагая особых усилий и траты большого количества денежных средств.

## Глава 2. Практическая часть

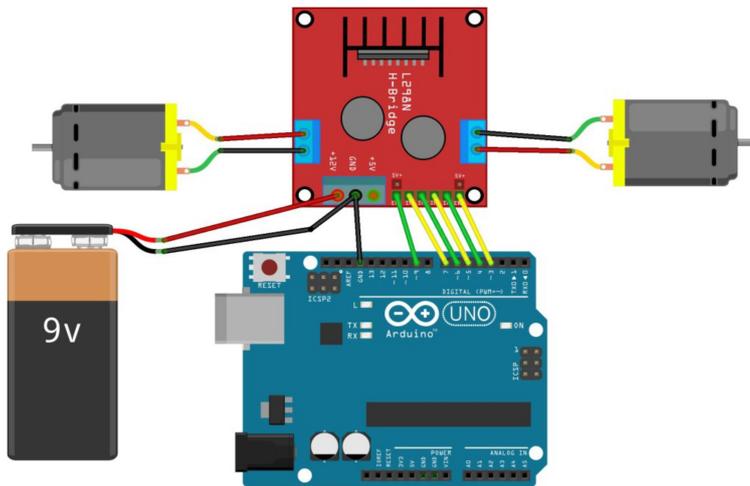
### 2.1. Этапы создания радиоуправляемого автомобиля

#### 1. Собираем компоненты радиоуправляемого автомобиля в единое целое.



#### 2. Подключаем двигатели.

Модуль L298N H-bridge используем для подключения двигателей, напряжение питания которых находится в диапазоне от 5 до 35 вольт. На плате есть встроенный 5В регулятор, который дает возможность запитывать устройства, а также управлять двумя двигателями постоянного тока. Для начала, подключаем двигатели к пинам А и В на контроллере L298N.

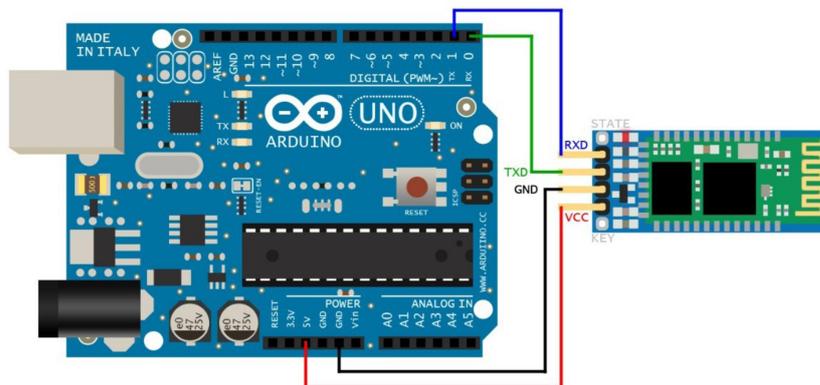


### 3. Подключаем Bluetooth модуль HC-06.

Подключение стандартное для устройств, подключающихся по последовательному интерфейсу:

Контакт RX модуля подключается к контакту TX целевого устройства

Контакт TX модуля подключается к контакту RX целевого устройства



### 4. Подключаем Arduino к компьютеру.

### 5. Загружаем программный код на Arduino.

### 6. Устанавливаем приложение Bluetooth RC Controller из Play Market.

## 2.2. Этапы разработки программы

### 1. Алгоритм управления движением

- а. Создаем соединение по радиоканалу;
- б. Arduino принимает управляющие сигналы Bluetooth RC Controller
- в. Если получен символ "F", то включаем оба двигателя. Движение вперед.
- г. Если получен символ "B", то включаем оба двигателя в обратном направлении. Движение назад.

- д. Если получен символ “L”, то включаем правый двигатель. Движение налево.
- е. Если получен символ “R”, то включаем левый двигатель. Движение направо.
- ж. Если получен символ “S”, то выключаем оба двигателя. Автомобиль стоит.

## 2. Реализация управления движением в среде Arduino IDE

```
#define A_IA 5 // выходы на драйвер
#define A_IB 6
#define B_IA 10
#define B_IB 11
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BTSerial(A1,A0); //RX, TX
char bt_input;
int soundPin=3;
void setup() {
  pinMode(soundPin, OUTPUT);
  pinMode (A_IA, OUTPUT);
  pinMode (A_IB, OUTPUT);
  pinMode (B_IA, OUTPUT);
  pinMode (B_IB, OUTPUT);
  BTSerial.begin(9600);
  Serial.begin(9600);}
void loop() {
  if (BTSerial.available())
  {bt_input=(char)BTSerial.read();
  Serial.println(bt_input); }
  switch (bt_input){
    case 'V':
      hornon();
      break;
    case 'v':
      hornof();
      break;
    case 'F':
      forward();
      break;
    case 'S':
      stopp();
      break;
    case 'B':
      nazad();
      break;
    case 'L':
      left();
      break;
    case 'R':
      right();
      break;
    case 'I':
      forwardright();
      break;
```

```

    case 'G':
        forwardleft();
        break;    }
}
void hornon(){
analogWrite(soundPin,250);}
void hornof(){
    analogWrite(soundPin,0); }
void forward(){
analogWrite(A_IA,170); //правое колесо +
digitalWrite(A_IB,LOW);//правое колесо -
analogWrite(B_IA,200);//левое колесо +
digitalWrite(B_IB,LOW);//левое колесо -
}
void stopp(){
digitalWrite (A_IA, LOW);
digitalWrite (A_IB, LOW);
digitalWrite (B_IA, LOW);
digitalWrite (B_IB, LOW);}
void nazad(){
    digitalWrite(A_IA,LOW); //правое колесо +
    analogWrite(A_IB,170);//правое колесо -
    digitalWrite(B_IA,LOW);//левое колесо +
    analogWrite(B_IB,200);//левое колесо -
}
void left(){
digitalWrite (A_IA, LOW);
digitalWrite (A_IB, LOW);
digitalWrite (B_IA, HIGH);
digitalWrite (B_IB, LOW);}
void forwardright(){
digitalWrite (A_IA, HIGH);
digitalWrite (A_IB, LOW);
analogWrite(B_IA,100);//левое колесо +
digitalWrite (B_IB, LOW);}
void forwardleft(){
analogWrite(A_IA,70); //правое колесо +
digitalWrite (A_IB, LOW);
digitalWrite (B_IA, HIGH);
digitalWrite (B_IB, LOW);}
void right(){
digitalWrite (A_IA, HIGH);
digitalWrite (A_IB, LOW);
digitalWrite (B_IA, LOW);
digitalWrite (B_IB, LOW);

```

## Заключение

Проделанная работа позволяет сделать вывод о том, что использование аппаратной платформы Ардуино является одним из самых удобных способов программирования микро-электротехники, из-за лёгкого изучения, которое можно осуществить, не прилагая особых усилий и траты большого количества денежных средств. Используя язык программирования C++ можно легко и быстро создать программу для рабочей модели Ардуино. Так как данный язык программирования прост в освоении, и на данный момент Arduino — это, пожалуй, самый удобный способ программирования устройств на микроконтроллерах.

При выполнении данной проектной работы были выполнены следующие задачи:

- Была изучена история создания Arduino.
- Была изучена структура электронного конструктора Arduino.
- Были изучены особенности программирования аппаратной платформы Arduino.
- Была разработана модель радиоуправляемого автомобиля на базе аппаратной платформы Arduino.

В ходе данной работы я:

1. Познакомился с Arduino.
2. Узнал о среде разработки Arduino и о языках программирования Arduino.
3. Узнал о плюсах и минусах конструктора Arduino.
4. Собрал действующую модель Arduino.

Таким образом, поставленные цели и задачи выполнены. В качестве дальнейшего направления работы можно выделить разработку модели проекта «Умный дом». В котором используется множество разнообразных проектов, начиная от самых простых и заканчивая наисложнейшими проектами, например, регулятор температуры и воздуха.

## Список литературы.

1. Что такое Ардуино. [Электронный ресурс]. – URL: <http://amperka.ru/page/what-is-arduino>.
2. Ардуино. История создания. – URL:[http://arduino-ua.com/art2-arduino\\_istoriya\\_sozdaniya](http://arduino-ua.com/art2-arduino_istoriya_sozdaniya).
3. Преимущество и недостатки Ардуино.- URL:<http://tim4dev.com/2016/07/arduino-advantages-disadvantages>
4. Среда разработки Ардуино.- URL:[http://arduino.ru/Arduino\\_environment](http://arduino.ru/Arduino_environment)
5. Модель платы Ардуино.- URL:<http://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/arduino/arduino.htm>
6. Arduino.ru.- URL:<http://arduino.ru/>
7. Википедия.- URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>
8. Амперка.- URL:<http://amperka.ru/page/what-is-arduino>
9. Арнольд Стюарт. Arduino для начинающих / Стюарт Арнольд. - М.: Эксмо, 2017. – 256с.