****XVII Российское Соревнование юных исследователей****

****«Шаг в будущее, Юниор»****

**Секция «Роботы и автоматизированные системы»**

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УМНОЕ**

**МУСОРНОЕ ВЕДРО**

Россия, Московская область, г.Реутов.

Автор:

**Муцольгов Родион,** 6 класс

МБУ ДО «ДДТ»

Детский Технопарк «Изобретариум»

Научный руководитель:

**Тужилин Андрей Николаевич**

педагог дополнительного образования

МБУ ДО «ДДТ»

Детский Технопарк «Изобретариум»

г. Реутов

2019

**Оглавление**

[1. Аннотация 3](#_Toc6181947)

[2. Введение 4](#_Toc6181948)

[3. Цели и задачи проекта: 4](#_Toc6181949)

[4. Обоснование актуальности проекта и практической значимости. 4](#_Toc6181950)

[5. Описание методов решения поставленной задачи. 5](#_Toc6181951)

[6.Анализ полученных данных и разработка прототипа устройства. 6](#_Toc6181952)

[7. Выводы и формулировка результатов. 6](#_Toc6181953)

[8. Результаты работы. 7](#_Toc6181954)

[9. Направление дальнейшей работы. 7](#_Toc6181955)

[10. Приложение 1. (рисунки и фотографии) 8](#_Toc6181956)

[Приложение 2. (программы) 12](#_Toc6181957)

[Приложение 3. (чертежи и схемы) 15](#_Toc6181958)

Аннотация

Проблема сбора мусора, это одна из актуальных проблем. И не для кого не секрет, что многие люди не выбрасывают мусор в ведро, а бросают рядом с ним или вообще в другие места. Подумав над всеми этими проблемами, я решил попробовать разработать, спроектировать и собрать автоматическое мусорное ведро.

Цель проекта: повысить чистоту на улице и в зданиях.

Были поставлены следующие задачи:

- выполнить анализ имеющихся на рынке вёдер с автоматической открывающей крышкой;

- разработать свой прототип устройства;

- сделать устройство недорогим и простым в изготовлении

Было разработано и изготовлено умное ведро, которое при приближении человека открывает автоматически крышку. Когда мусор выбрасывается и человек отходит от ведра - крышка автоматически закрывается.

Умное ведро состоит, помимо непосредственно самого ведра из следующих элементов:

- Сервопривод – используется для поднятия крышки.

- Ультразвуковой датчик - используется для измерения расстояния до человека.

- Блок питания - используется для подачи питания на схему

Были разработаны 3Д модели корпуса для датчика и сервопривода. Корпуса напечатаны на 3Д-принтере. Наличие данных корпусов позволяет легко автоматизировать любое ведро с крышкой, которая поднимается при

нажатии на педаль. Также у разработанного мною устройства есть возможность настройки многих параметров.

**1.Введение**

Окружающая среда, загрязнение окружающей среды, борьба с загрязнениями…… Все эти словосочетания, мы все чаще слышим, и все чаще задумываемся над тем, что происходит с природой, насколько она загрязнена. Будет ли нам комфортно жить через 10, через 20 лет. Это не пустые слова, особенно в наше время, когда проблема сбора и утилизации мусора стоит настолько актуально.

Я задумался, почему мои ровесники предпочитают просто выбросить мусор, что называется, где придется, а не бросить в мусорное ведро. Возможно, они не знают, о ком, какой вред наносит мусор окружающей среде, а может им неудобно, не интересно. Подумав над всеми этими проблемами, я решил попробовать разработать, спроектировать и собрать автоматическое мусорное ведро самостоятельно.

2. Цели и задачи проекта:

Цель – повысить чистоту на улице и в зданиях.

Для решения этой цели были поставлены следующие задачи:

- выполнить анализ имеющихся на рынке устройств, вёдер с открывающей крышкой при приближении человека.

- разработать прототип устройства.

- сделать устройство недорогим и простым в изготовлении.

3. Обоснование актуальности проекта и практической значимости.

Проблема сбора мусора, это одна из актуальных проблем. И не для кого не секрет, что многие люди не выбрасывают мусор в ведро, а бросают рядом с ним или вообще в другие места. Например, в школе я часто вижу, что ребята часто выбрасывают мусор в непредназначенные для этого места или даже на пол. Поэтому было решено разработать подобное устройство.

Я считаю, что создание устройства, отвечающего задачам проекта, значительно повысит уровень чистоты, окружающий среды.

4. Описание методов решения поставленной задачи.

В ходе работы над проектом был выполнен анализ имеющихся на рынке устройств,предназначенных для облегчения процесса сбора мусора. Самая дешёвая модель урна Ksitex AGB-9L сенсорная с автоматически открывающейся крышкой, объемом 9 литров и стоимостью - 4356 руб.(Приложение 1. Рис. 1 – Автоматическое мусорное ведро (промышленного производства)

В результате проведенного анализа автоматических устройств на рынке, было принято решение о самостоятельной разработке автоматического ведра.

В ходе работы над проектом было сделано несколько важных шагов:

А) Выбор датчика для измерения расстояния между человеком и урной.

В качестве датчика для измерения расстояния между человеком и урной были рассмотрены недорогие датчики:

-ультразвуковой датчик HC-SR04 (приложение1, рис. 2);

- инфракрасный датчик GP2Y0A02YK (приложение 1, рис. 3).

В результатесравнения технических характеристик и цен, был выбран ультразвуковой датчик HC-SR04.

Б) был выбран сервопривод (приложение 1, рис. 4).

В) Выбраны устройства считывающие показания ультразвукового датчика (приложение 1, рис. 5).

Считывание показаний данного датчика производится с порта A0 на плате и с порта TRIGна самом датчике.

Г) Разработаны программы для микроконтроллера (приложение 2).

5.Анализ полученных данных и разработка прототипа устройства.

Исходя из задачи, охватить, как можно большую область пространства, в которойустройство должно обнаруживать человека.

- Разработано и создано устройство (приложение 1, рис. 6).

- Разработана электрическая схема (приложение 3, рис. 1)

- Проведены испытания.

- Для подтверждения правильности выбора решений, реализованных в устройстве,конечным пользователем были проведены испытания.

- По результатам обсуждения устройства с конечными пользователями были улучшены некоторые критерии. Были разработаны 3Д-модель корпуса для датчика (приложение 3, рис. 2)и сервопривода (приложение 3, рис. 3).

6. Выводы и формулировка результатов.

По результатам работы сделаны следующие выводы:

- использование микроконтроллера позволяет гибко изменять параметры устройства,

подстраиваясь под требования пользователя;

- устройство имеет низкую стоимость по сравнению с существующими аналогами (егостоимость при самостоятельном изготовлении не превышает 1500 руб.);

- устройство просто в изготовлении при наличии соответствующей инструкции, а значит

легко может быть изготовлено любым заинтересованным лицом.

7.Результаты работы.

Автоматическое мусорное ведро разработано, собрано и испытано на конечных потребителях.

Выводы:

Можно смело сказать, что цель моей работы достигнута, так как автоматическое ведро создано и работает, я надеюсь, что эта разработка поможет уменьшить количество мусора в любых местах его использования, одних привлечет то, что никаких усилий не нужно прилагать, чтобы выбросить мусор, а другим будет просто интересно воспользоваться таким «умным» ведром. Видео своей разработки в действие, я показал одноклассникам, идея им очень понравилась, а некоторые даже спросили: «Нельзя ли приобрести, такое ведро…». В связи с чем, я считаю, что эксперимент удался (приложение 1, рис.7).

8.Направление дальнейшей работы.

Так как проблема сбора мусора очень актуальна, то я не собираюсь останавливаться на достигнутом, а буду двигаться дальше, возможные направления моей работы:

- Добавить датчик заполнения мусором ведра.

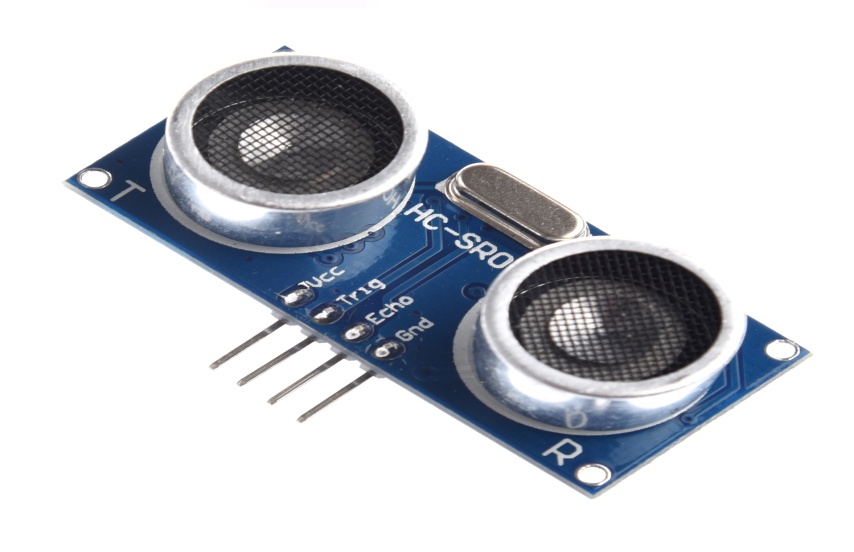
- Сделать звуковое сопровождение.

**Приложение** 1. (рисунки и фотографии)

**Рис. 1** Автоматическое мусорное ведро (промышленного производства).



**Рис. 2** Ультразвуковой датчик HC-SR04.



**Рис. 3** Инфракрасный датчик GP2Y0A02YK.



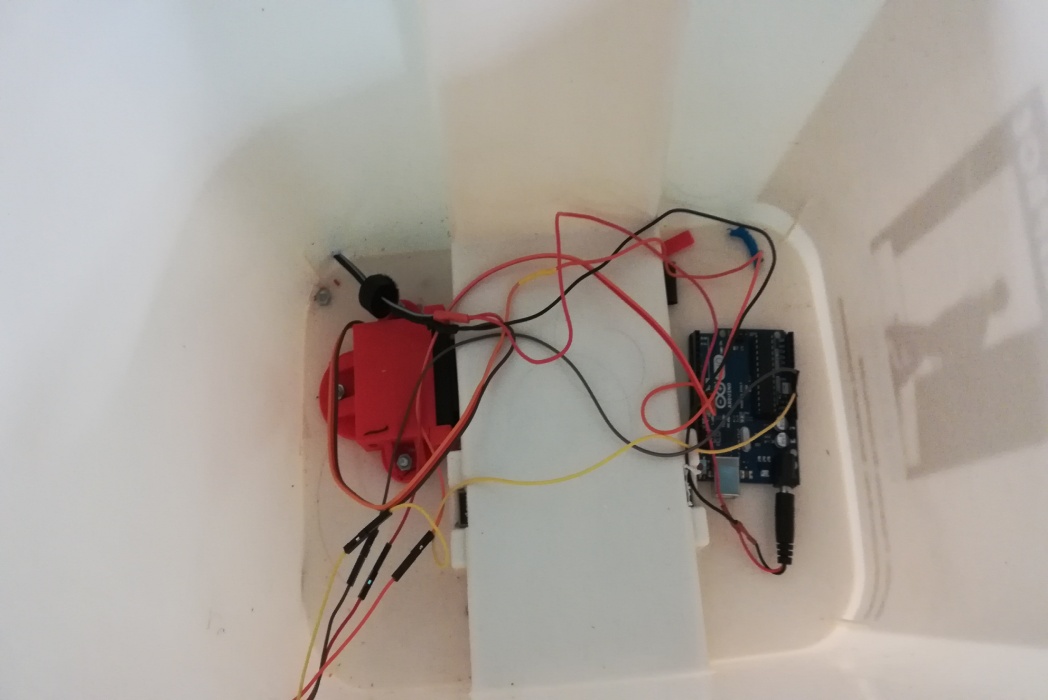
**Рис. 4** Сервопривод.



**Рис.5** Устройство считывающие показания ультразвукового датчика.



**Рис. 6** Устройство для определения расстояния до объекта.



**Рис. 7** Внешний вид автоматического мусорного ведра



Приложение 2. (программы)

int trigPin = 12;

int echoPin = 11;

#include <Servo.h>

int sevopos;

#define PING\_INTERVAL 33

#defineMAX\_DISTANCE 400 // Константа для определения максимального расстояния, которое мы будем считать корректным

Servo servoVedro;

void setup () {

pinMode(trigPin, OUTPUT);

pinMode(echoPin, INPUT);

pinMode(10,OUTPUT);

servoVedro.attach(10);

servoVedro.write(0);

Serial.begin(9600);

}

void loop () {

int duration, distance;

// для большей точности установим значение LOW на пинеTrig

digitalWrite(trigPin, LOW);

delayMicroseconds(2);

// Теперь установим высокий уровень на пинеTrig

digitalWrite(trigPin, HIGH);

// Подождем 10 μs

delayMicroseconds(10);

digitalWrite(trigPin, LOW);

// Узнаем длительность высокого сигнала на пинеEcho

duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

// Рассчитаемрасстояние

distance = duration / 58;

if (distance==0)

{

distance=200;

}

Serial.print(distance);

Serial.println("см");

if(distance<60)

{

tone(5, 1940, 250);

delay(250);

tone(5, 1665, 250);

delay(250);

tone(5, 1940, 250);

delay(250);

delay(250);

while (sevopos<65)

{

sevopos=sevopos+1;

servoVedro.write(sevopos);

delay(30);

}

delay(5000);

tone(5, 1900, 300);

delay(600);

tone(5, 1900, 300);

delay(600);

tone(5, 1980, 150);

delay(300);

tone(5, 1900, 150);

delay(300);

tone(5, 1825, 450);

delay(600);

while (sevopos>0)

{

sevopos=sevopos-1;

servoVedro.write(sevopos);

delay(30);

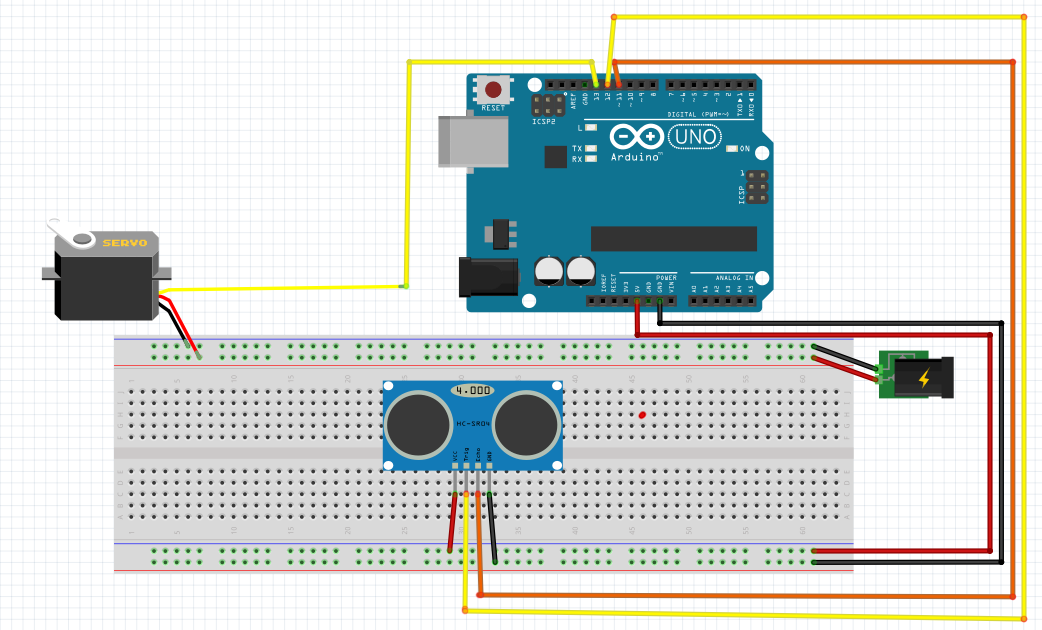
}

}

}

Приложение 3. (чертежи и схемы)

**Рис. 1** Электрическая схема.



Сервопривод.

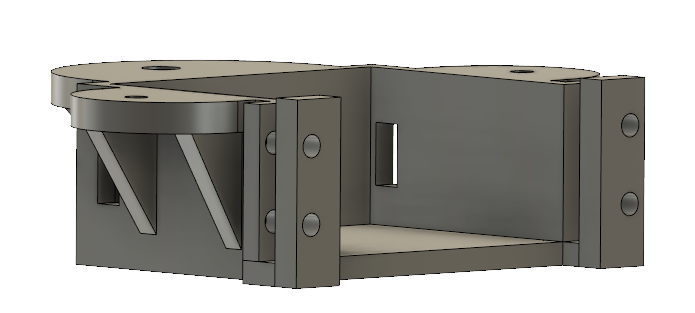
Ультразвуковой датчик. Доп.питание.

Сервопривод – используется для поднятия крышки.

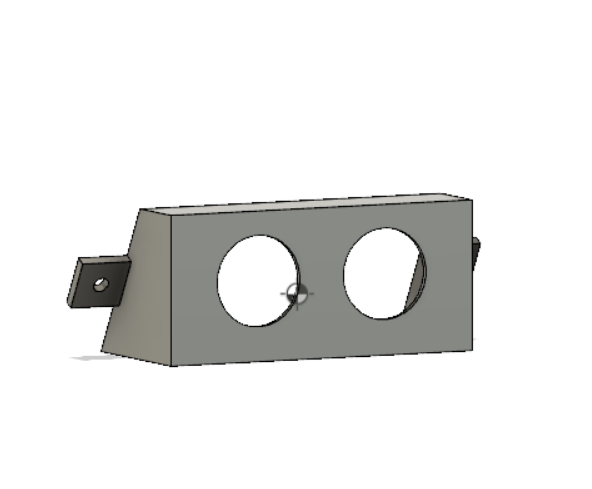
Ультразвуковой датчик-используется для измерения расстояния до человека.

Доп.питание-используется для подачи питания на схему.

**Рис. 2 3-D модель корпуса для датчика.**



**Рис. 3 3-D модель для сервопривода.**



**Рис. 4 Чертеж 3-D моделей корпуса для датчика и сервопривода.**

