

# «ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СОНАРА ДЛЯ СЛЕПЫХ ЛЮДЕЙ»

Работу выполнили учащиеся 10 в  
класса

Сайранов Николай

Рассохин Антон

Комиссаров Николай

Руководитель Евсюкова Л. С.

**Цель:** сделать устройство, которое поможет слабовидящим ориентироваться в незнакомых помещениях и которое применяется совместно с тростью. А кроме того, устройство должно быть не сложным в сборке, чтобы любой радиолюбитель мог помочь в его создании.

### **Задачи:**

1. Из различных источников изучить принципы эхо локации и ее применение,
  2. Проанализировать технические устройства для помощи слепым и слабовидящим;
  3. Изучить зависимость скорости звука от температуры воздуха, оценить точность измерения используемого датчика при низких температурах;
  4. Используя знания в области робототехники, собрать экспериментальный образец установки;
  5. С помощью ПО конструктора составить рабочий алгоритм программы;
- Исходя из выводов по проделанной работе определить перспективы дальнейшего развития проекта.

## Мир без красок

Картина мира слепого во многом зависит от того, во сколько лет он потерял зрение. Человек может стать слепым в детском возрасте, в сознательном возрасте или уже родиться таким. Зрячие люди получают 90 % информации благодаря своим глазам. Зрение для человека – главный способ восприятия мира. Для слепого же эти 90% или, по некоторым версиям 80%, приходится на слух. Слепые могут по-настоящему слышать и внимательно следить за звуками, но и в некоторых случаях использовать **эхолокацию**.



© Manchester Evening News Syndication

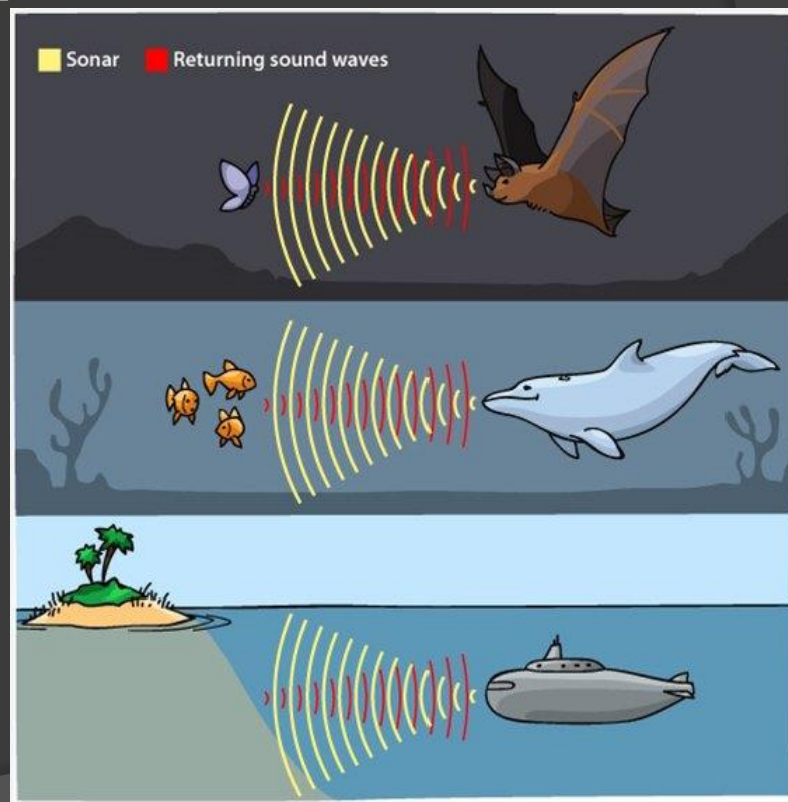
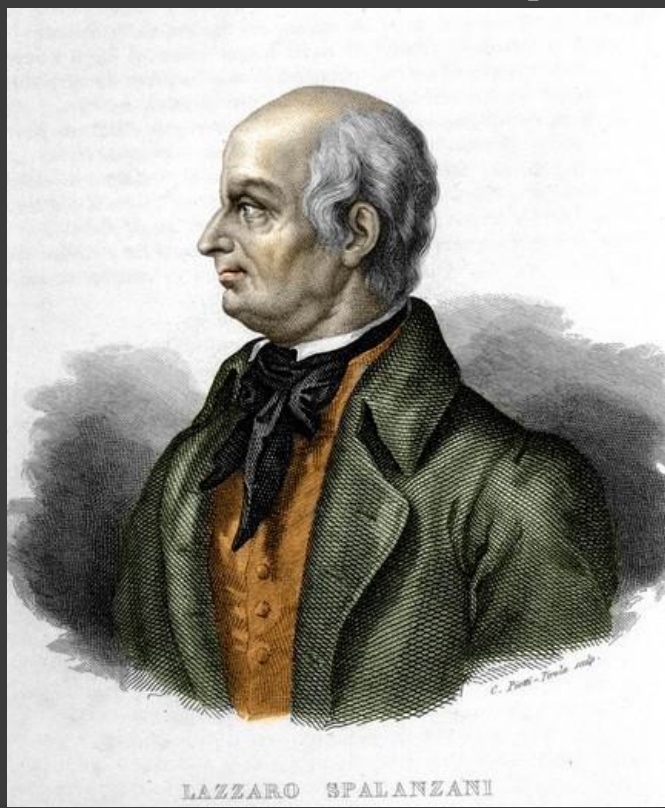


25900246  
Lupco Smolowski | Dreamstime.com

Download from  
Dreamstime.com  
This watermarked comp image is for previewing purposes only.

## Принцип эхолокации

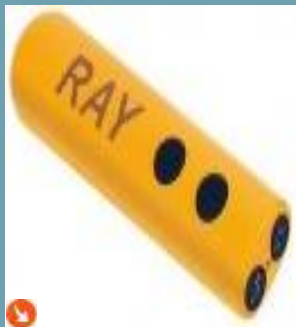
Открытие эхолокации связано с именем итальянского естествоиспытателя [Ладзаро Спалланцани](#). Он обратил внимание на то, что [летучие мыши](#) свободно летают в абсолютно тёмной комнате не задевая предметов. В своём опыте он ослепил несколько животных, однако и после этого они летали наравне со зрячими. Эхолокация может быть основана на отражении сигналов различной частоты — радиоволн, ультразвука и звука. В основе работы нашего прибора лежит эхолокация. Ультразвуковой датчик испускает ультразвуковой сигнал и принимает отраженный. В нашем приборе контроллер получает данные с ультразвукового датчика и в зависимости от расстояния издает звук различной частоты.



## Обзор устройств, подобного типа промышленного производства

### Электронная трость RAY[3]

В продаже встречаются устройства для ориентации в пространстве, но их крайне мало и у них довольно высокая цена, например, электронная трость RAY.



Артикул: 7168

Ray – это маленькая система ориентирования, основанная на ультразвуковой технологии. Этот чувствительный прибор является дополнением к белой трости и помогает пользователю при помощи ультразвуковых датчиков заранее заметить предметы и препятствия.

16 600 руб.

[Купить](#)



Также мы нашли любительские разработки, которые так и не дошли до производства, например, бейсболка-сонар. Анализ рынка показал, что устройств подобного типа немного и они востребованы.[2]

Нашей задачей было создать устройство достаточно доступное по цене, несложное в изготовлении, помогающее незрячему человеку получать информацию о препятствии. Эту задачу мы реализовали с помощью набора Arduino и 3d принтера.



## Этапы работы над проектом:

1. Изучение возможностей Arduino
2. Создание электронной схемы (Приложение 1, рис 1)
3. Создание программы для устройства (Приложение 1, рис 2)
4. Тестирование работы устройства (Приложение 1, рис 3)
5. Создание модели корпуса в 3 d редакторе (Приложение 1, рис 4)
6. Печать корпуса на 3 d принтере. (Приложение 1, рис 5)
7. Сборка устройства и проверка его работоспособности (Приложение 1, рис 6)

## Приложение 1



Рис.1 Создание электронной схемы

```
sketch_nov29a $
int echoPin = 9;
int trigPin = 8;
int picPin = 2;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
}

void loop() {
  int duration, cm;
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  cm = duration / 58;
  Serial.println(cm);
  delay(100);
  if (cm < 20){
    tone(picPin, 1000);
  } else if (cm > 20 && cm < 50){
    tone(picPin, 1000);
    delay(100);
    tone(picPin, 0);
    delay(100);
  } else if (cm > 50 && cm < 100){
    tone(picPin, 1000);
    delay(200);
    tone(picPin, 0);
    delay(200);
  } else if (cm > 100 && cm < 150){
    tone(picPin, 1000);
    delay(300);
    tone(picPin, 0);
    delay(300);
  } else if (cm > 150) {
    tone(picPin, 0);
  }
}
```

Рис.2 Создание программы



Рис.3 Тестирование схемы

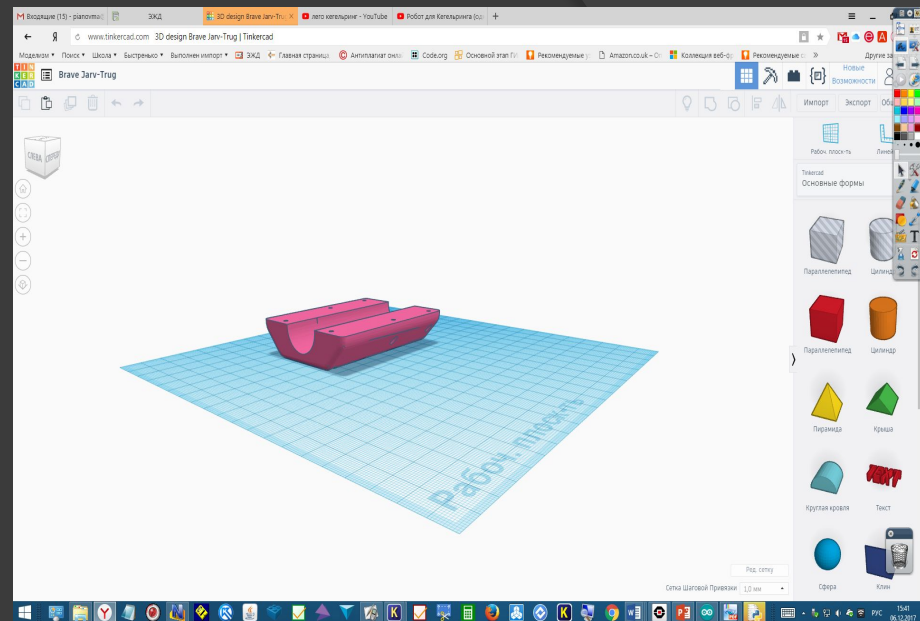


Рис.4 Создания модели корпуса

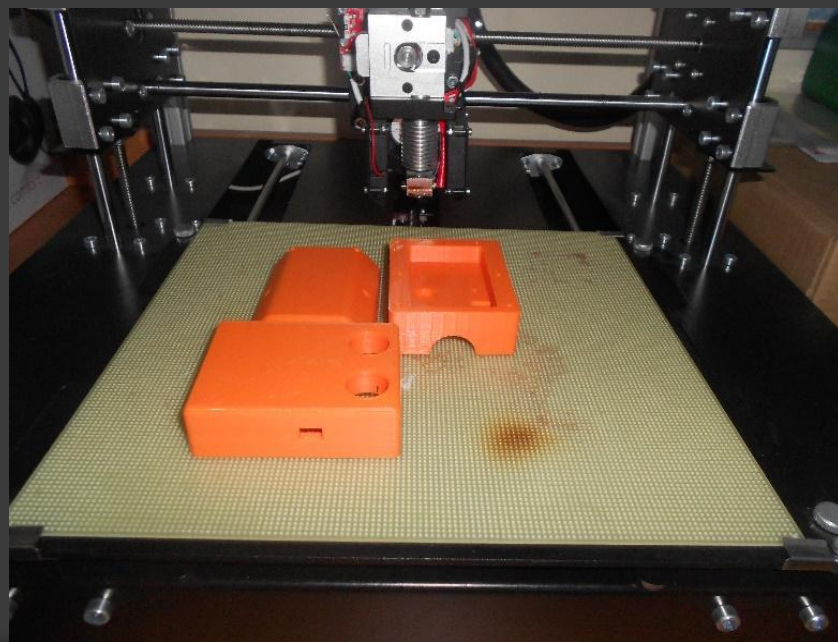


Рис.5 Печать корпуса на 3 d принтере

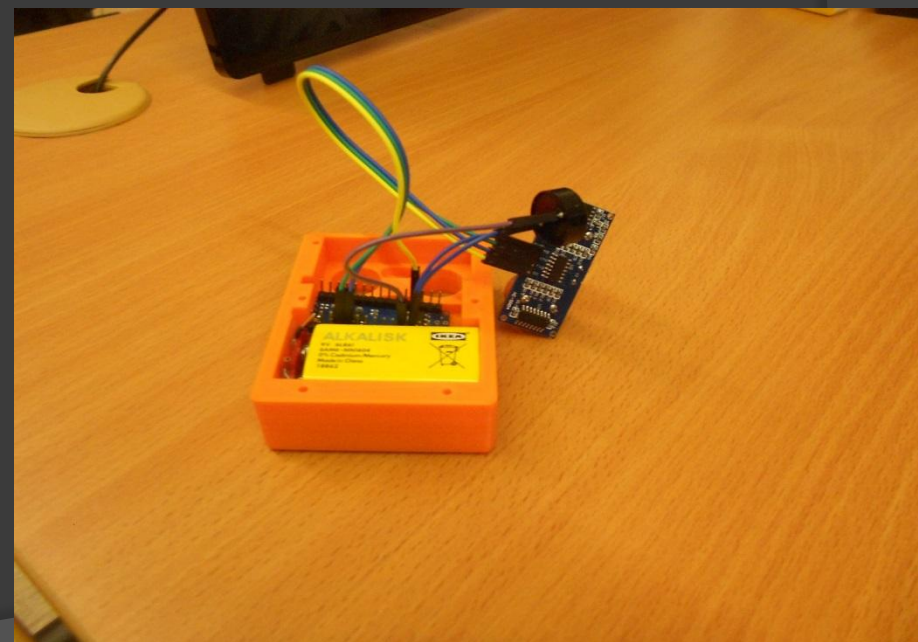


Рис.6 Сборка устройства

## Выводы

В ходе работы над проектом был создан прототип устройства, которое выполняет функции ультразвукового сонара, опробованы его возможности. Выявлены следующие недостатки конструкции:

1. Звуковой сигнал может напугать других людей, находящихся поблизости, поэтому в дальнейшем необходимо сигнал подавать на наушник или заменить вибросигналом
2. Если в помещении будет работать несколько таких устройств, то их работа будет некорректной.
3. Угол обзора нашего устройства получился небольшой, порядка.