

УСТРОЙСТВО  
ДЛЯ ОРИЕНТИРОВАНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ  
ДЛЯ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ.

Исполнитель: Недоростков Георгий,  
Дом детского творчества  
Октябрьского района г.Екатеринбурга  
гимназия №70 10 «А» класс,

Руководитель:  
Горнов Олег Александрович  
доцент УРГПУ, к. ф-м. н.

Екатеринбург 2014

## **Введение**

Обычно человек от рождения имеет пять основных чувств: слух, осязания, зрение, обоняние, вкус и даже, так называемое, шестое чувство - интуицию.

Нарушения какого-либо одного из них, так или иначе, сказывается на восприятии человеком окружающего мира и самого себя.

Нарушения зрения ограничивает способности людей выполнять повседневные дела и ухудшает качество их жизни. А слепота, как самая тяжелая форма нарушения зрения, ограничивает возможности людей передвигаться без посторонней помощи при отсутствии надлежащей подготовки.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), в 2010 году насчитывалось 285 миллионов человек с нарушениями зрения, из которых 39 миллионов человек были слепыми, около 1,4 миллиона - это дети.

Чтобы помочь людям с нарушениями зрения легче ориентироваться и передвигаться в пространстве, общество должно постараться создать максимально дружественное окружение.

Многое уже сделано в наши дни: светофоры с дублированием сигнала звуком, рельефное мощение улиц, барьеры, дублирование надписей шрифтом Брайля, используются специально обученные собаки-поводыри.

К сожалению, уже созданные решения не могут заменить трость или собаку-поводыря в полной мере в силу их технического несовершенства. Еще одним немаловажным фактом является и то, что далеко не все придуманные устройства доступны людям с нарушениями зрения. По данным ВОЗ, 90 % людей, страдающих нарушением зрения, живет в странах с низким и средним уровнем дохода.

Таким образом, существует реальная потребность в создании доступного устройства, направленного на облегчение передвижения людей с нарушениями зрения.

## **Цель работы**

В связи со всем вышеизложенным, целью моей работы является:

- разработать и сконструировать электронное устройство, которое позволит максимально комфортно передвигаться по городу, обнаруживая

препятствия на достаточном расстоянии.

Суть моей идеи заключается в создании системы, одновременно предупреждающей обо всех препятствиях на пути и помогающей ориентироваться в пространстве.

Для комфортной, не затрудняющей переноски устройства используется крепление на пальце, как кольцо, из-за возможности неограниченного перемещения, простоты в использовании, достаточной чувствительности в этой области человеческого тела для передачи сигналов.

В качестве основы для корпуса я решил использовать силиконовый браслет, благодаря его эластичности и, соответственно, возможности использовать для пальца любого размера. Корпус был разработан и вырезан на лазерном станке с учетом физических особенностей человеческого пальца и исследований о раздражимости кожи человека от резиновых изделий и, соответственно, является анти-аллергенным.



### **Устройство обратной связи**

Для информирования человека о препятствиях используется высокоточный микро вибромотор. Звук такого мотора не раздражает в отличие от других устройств, где присутствует постоянный писк в ухе. Это особенно важно, поскольку люди с нарушенным зрением больше ориентируются на слуховое восприятие. Еще одно преимущество в том, что нет необходимости в использовании дополнительных устройств для обратной связи.

Для связи всех систем между собой, обработки данных с сенсорной системы и управления вибро-мотором была использована технология Low

Power Bluetooth 4.0 и, специально разработанный для этой технологии, Arduino совместимый контролер самых маленьких размеров из существующих. Для отправки информации за пределы системы используется телефон, подключающийся к системе по Bluetooth.

## Программное обеспечение

Для обработки информации поступающей с датчиков и управления вибромотором используется специально написанная программа в контролере, а для использования дополнительных возможностей как, например, отправка сообщений о местоположении человека в экстренном случае, используется приложение для телефона.

Все программное обеспечение делится на три части

- программа обнаружения препятствия
- программа создания предупреждения
- программа отправки сообщений за пределы системы

Программа в контролере следит за данными с системы сенсоров и передает их в виде вибрации пользователю. Как только впереди появляется препятствие, изменяются данные с системы сенсоров, что, в свою очередь, увеличивает интенсивность вибрации в несколько раз. Человек чувствует, что перед ним есть препятствие.

При переводе устройства в режим предупреждения о ямах и бордюрах, чувствительность системы увеличивается в несколько раз и включается вибромотор. Пользователю нужно направить руку в сторону пола. Как только система сенсоров зафиксирует изменение расстояния между полом и рукой пользователя, она оповестит его о том, что, скорее всего, впереди яма или бордюр и нужно идти аккуратнее

Когда человек, использующий данную систему, понимает, что он потерялся, и никакие другие средства этой системы не помогли ему найти правильный путь, он нажимает на тревожную кнопку, расположенную рядом с датчиком на пальце, и устройство отправляет сообщение на указанный заранее e-mail, в котором указаны координаты человека, с точностью до 5 метров, и адрес. Это делается при помощи телефона соединенного с контролером по Bluetooth. Так как современные телефоны не позволяют отправлять смс-сообщение или e-mail без подтверждения пользователя (нажатие на кнопку на экране), была разработана библиотека и протокол отправки сообщения без подтверждения пользователя. Это позволило отправлять сообщения лишь по нажатию кнопки на пальце. Также используется библиотека CoreGPS для определения местонахождения пользователя и отправки его координат в сообщении.

## **Литература:**

<http://www.who.int/blindness/publications/globaldata/en/>

<http://www.who.int/blindness/publications/en/>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Слепота>