

Электронные технические средства в помощь слепым. Бытовые приборы

Рассмотрены новые российские разработки электронных приборов, помогающие незрячим людям в повседневной жизни.

Ключевые слова: электронные технические средства, бытовые проблемы незрячего человека, говорящий, вибрационная индикация.



С. О. Ершов,
к. т. н., доцент кафедры систем обработки информации и управления БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова

Сегодня в мире насчитывается более 40 миллионов слепых людей. Помимо слепых от рождения, появляется все больше инвалидов по зрению в результате несчастных случаев и военных действий. Помочь таким людям почувствовать себя полноценными активными членами общества — важная и разноплановая задача. С одной стороны требуется серьезная социальная поддержка, организация реабилитационных центров и школ. С другой — создание технических вспомогательных средств, помогающих слепым самостоятельно решать различные проблемы: пространственная ориентация, повседневные бытовые задачи.

Быстрое развитие техники, обновление электронной элементной базы предоставляют все более широкие возможности для разработки новых компактных технических приспособлений, помогающих инвалидам по зрению. Однако по экономическим причинам эти возможности используются далеко не в полной мере. Отсутствие плановых научно-исследовательских работ в данной области техники ставят разработчика перед выбором: либо создание на свой страх и риск небольших экспериментальных партий новых сравнительно простых приборов с последующей попыткой их коммерческого внедрения, либо доработка изделий, массово выпускаемых для зрячих людей. Последний вариант имеет очевидные преимущества ввиду низких цен даже на достаточно сложную технику (компьютеры, мобильные телефоны, GPS-навигаторы, плееры) и, благодаря оснащению подобных устройств голосовым интерфейсом, слепые получают действительно огромные возможности взаимодействия с внешним миром. Однако многие специфические бытовые проблемы незрячего

человека остаются нерешенными, если ограничиться таким подходом. Поэтому экспериментальные разработки специальной тифлотехники оказываются также необходимым направлением.

Одно из санкт-петербургских предприятий — ООО НПО «Сонар» — было создано в 2005 г. специально для проведения таких работ. На первом этапе использовались наработки, выполненные в 1990-х гг. в БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова и связанные с приборами пространственной ориентации для слепых [1, 2]. Были созданы и внедрены в производство ультразвуковые локаторы различных конструкций [2, 3]. Затем в ходе активного контакта со слепыми наметилась достаточно широкая область разработок, связанных с бытовыми задачами незрячего человека, а также вопросами обучения и досуга. В настоящее время усилия ООО НПО «Сонар» сосредоточены в значительной мере в этом направлении [4]. Ниже приведены краткие описания соответствующих разработок, выполненных за последние 5–6 лет.

Бесконтактный индикатор уровня жидкости «Комби-03». Устройство предназначено для бесконтактного не визуального контроля уровня жидкости и может быть использовано слепыми и слабовидящими людьми в быту (рис. 1).

Контроль уровня жидкости осуществляется оптическим датчиком, располагаемым на краю сосуда и направленным вниз, в направлении границы наливаемой жидкости. Индикация двух различных уровней осуществляется тональными сигналами.

Устройство, оставленное во включенном состоянии при отсутствии жидкости в зоне обнаружения, периодически вырабатывает короткие характерные сигналы, позволяющие пользователю определить на



Рис. 1. Бесконтактный индикатор уровня жидкости «Комби-03»



Рис. 2. Звуковой таймер «КОЛОКОЛЬЧИК»

слух местонахождение прибора. Этот режим удобен для обозначения нужного пользователю предмета или ориентира, а также служит напоминанием в случае, если пользователь забыл отключить питание устройства.

Разработана также версия индикатора «КОМБИ-03-Вибро» — аналог «КОМБИ-03», дополненный вибрационной индикацией наряду со звуковой.

Звуковой таймер «КОЛОКОЛЬЧИК». Прибор выполняет функцию электронного таймера со звуковой индикацией и акустического маячка (рис. 2).

Устройство может быть переведено в режим таймера, позволяющего устанавливать время отсчета от 1 до 59 мин с шагом 1 мин. Процесс установки и процесс отсчета времени сопровождаются тональными сигналами, позволяющими работать с прибором без визуального контроля.

Прибор питается от одной литиевой батареи CR2032 или двух батарей CR2016.

Звуковой маячок-таймер «ЭХО». Прибор выполняет функции акустического маячка, реагирующего на внешние звуки (рис. 3).

Устройство, оставленное во включенном состоянии, воспринимает внешние звуки (например, хлопок в ладоши или щелчок пальцев) и вырабатывает ответные тональные сигналы, позволяющие пользователю определить на слух местонахождение прибора. Этот

режим удобен для обозначения нужного пользователю предмета или ориентира.

Устройство также может быть переведено в режим таймера, работающего аналогично прибору «Колокольчик».

Говорящий таймер «КОЛОКОЛЬЧИК-02». Прибор является аналогом описанного выше таймера «Колокольчик», но в отличие от него обеспечивает не только тональную, но и речевую индикацию.

Устройство позволяет устанавливать время отсчета от 1 до 99 мин с шагом 1 мин. Процесс установки и процесс отсчета времени сопровождаются речевыми сообщениями, позволяющими работать с прибором без визуального контроля.

Прибор питается от одной литиевой батареи CR2032 или двух батарей CR2016. Внешне устройство практически не отличается от описанного выше звукового маячка-таймера «ЭХО».

Говорящий бытовой безмен «Сонар-БЗ». Прибор предназначен для взвешивания грузов до 15 кг в домашних и полевых условиях. Компактный корпус размером 120×60×30 мм легко помещается в кармане (рис. 4). Вес прибора не более 200 г. При взвешивании прибор держится в руке или подвешивается за специальную петлю. Груз или тара с грузом подвешивается на крючок безмена. При наличии тары прибор позволяет измерять чистый вес (нетто). Измеренный вес,



Рис. 3. Звуковой маячок-таймер «ЭХО»

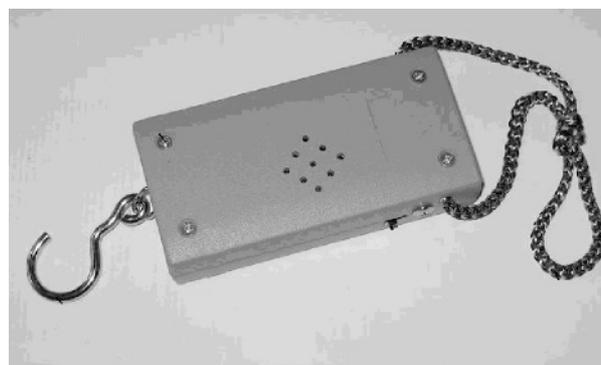


Рис. 4. Говорящий бытовой безмен «Сонар-БЗ»



Рис. 5. Говорящий определитель цвета «ПАЛИТРА-01М»

а также другие служебные сообщения представляются в речевой форме через встроенный громкоговоритель. Вес представляется с шагом 20г. Прибор питается от двух батарей CR2016. В случае критического разряда батареи выдается предупредительное речевое сообщение.

Говорящий определитель цвета «ПАЛИТРА-01М». Прибор предназначен для определения цвета однотонных поверхностей (за исключением полупрозрачных и зеркальных) (рис. 5). Размеры корпуса $100 \times 60 \times 23$ мм.

Для определения цвета прибор плотно прикладывается непосредственно к исследуемой поверхности.

Информация предоставляется пользователю в виде речевых сообщений через встроенный громкоговоритель.

Прибор позволяет оценить цвет поверхности в пределах 12 оттенков, а также яркость окраски. Кроме того, индицируются белый, черный и коричневый цвета.

Прибор питается от батареи типа «Крона», расположенной в специальном доступном отсеке, что позволяет заменять ее по мере необходимости. В случае критического разряда батареи выдается предупредительное речевое сообщение.



Рис. 7. Строительный уровень «ГОРИЗОНТ-04»



Рис. 6. Определитель номиналов российских купюр «ПАЛИТРА-02М»

Определитель номиналов российских купюр «ПАЛИТРА-02М». Прибор предназначен для распознавания российских купюр различных номиналов (рис. 6). Размеры корпуса $100 \times 60 \times 23$ мм.

Для определения номинала сначала оценивается ширина купюры (путем сопоставления с мерным участком на корпусе прибора). Затем купюра вставляется узким концом в гнездо детектора. Прибор включается. Распознавание стартует после нажатия кнопки на корпусе прибора. Кнопка нажимается одновременно или постоянно в зависимости от ширины купюры. Через 1–2 секунды прибор выдает сообщение о достоинстве купюры, либо сообщение «Не определено», если купюра вставлена некорректно.

Информация предоставляется пользователю в виде речевых сообщений через встроенный громкоговоритель.

Прибор питается от батареи типа «Крона», расположенной в специальном доступном отсеке, что позволяет заменять ее по мере необходимости. В случае критического разряда батареи выдается предупредительное речевое сообщение.

Строительный уровень со звуковой индикацией «ГОРИЗОНТ-04». Прибор «Горизонт-04» (рис. 7) может оказаться полезным в быту, например, при



Рис. 8. Звуковой детектор уровня освещенности — индикатор работы светодиодов «Утро-01»



Рис. 9. Говорящий универсальный термометр «ГРАДУС-05»

подвешивании полок или установке мебели и других строительно-ремонтных работах, когда нужно выдержать угловое положение предмета (горизонтальное, вертикальное или заданное по произвольному эталону).

Звуковая индикация позволяет пользоваться прибором инвалидам по зрению. Устройство сигнализирует об отклонении собственного корпуса от нужного углового положения по отношению к вектору силы тяжести. Возможны режимы индикации отклонения от горизонтали или вертикали, а также режим запоминания и копирования произвольного угла по отношению к плоскости горизонта.

Интенсивность звукового сигнала убывает по мере приближения к заданному положению. При отклонении от заданного положения менее чем на 10° включается режим более точной тональной индикации отклонения, позволяющий определить, в какую сторону отклонен прибор. Когда требуемое положение достигнуто с точностью $1-2^\circ$, прибор выдает характерный тональный сигнал. Корпус прибора прикладывается к поверхности объекта, положение которой нужно контролировать. Прибор «Горизонт-04» имеет удлиненный корпус с базой 120 мм. Имеется также модификация прибора «ГОРИЗОНТ-05», встроенного в обычный пузырьковый строительный уровень с базой 400 мм.

Звуковой детектор уровня освещенности — индикатор работы светодиодов «Утро-01». Детектор освещенности (рис. 8) предназначен для невизуального контроля уровня освещенности, а также контроля работы светодиодов в бытовых приборах. Благодаря узкой диаграмме направленности, прибор позволяет определить направление на источники света.

Предусмотрены два режима с различной чувствительностью. Звуковая индикация позволяет определить, насколько светло в помещении, отличить естественное освещение от сетевого. Яркость света преобразуется в сигнал, подобный стрекоту кузнечика, интенсивность которого зависит от освещенности. Наиболее чувствительный режим позволяет опреде-

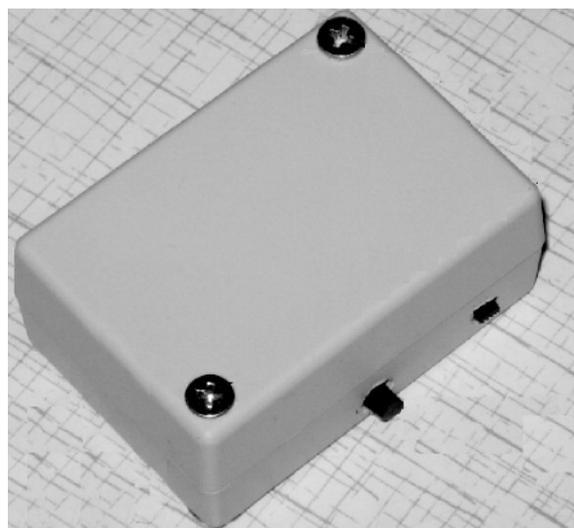


Рис. 10. Говорящий игральный кубик «ЗАБАВА-01»

лить, светится ли светодиод, например, в роутере или в электроплите (в том числе отличить мигающий режим от постоянного свечения). Прибор питается от одной литиевой батареи CR2032.

Говорящий универсальный термометр «ГРАДУС-05» с возможностью измерения температуры жидкости. Прибор предназначен для измерения и представления в речевом виде температуры воздуха в диапазоне от -40 до $+99^\circ$ по шкале Цельсия (рис. 9).

Цифровой датчик температуры размещен на конце гибкого кабеля длиной около 2 м. Для измерения наружной температуры кабель может быть пропущен, например, в зазор между оконными рамами. Второй конец кабеля снабжен электрическим разъемом для подключения к блоку обработки и речевого представления, располагаемому внутри помещения.

Имеется также модификация водозащищенного датчика для измерения температуры жидкости до 99° . Защитный кожух выполнен из силиконовой резины, имеющей медицинскую сертификацию.

Блок обработки снабжен внешними элементами управления, громкоговорителем и сменными элементами питания типа АА, расположенными в легкодоступном батарейном отсеке.

Пример речевого представления температуры: «минус два одна точка три», что означает температуру $-21,3^\circ$.

Время нагрева (охлаждения) датчика при резком изменении температуры окружающей среды составляет около 3–5 минут.

Погрешность цифрового датчика в диапазоне от -10 до $+40^\circ$ составляет менее $0,5^\circ$.

Имеется возможность регулировки громкости.

* * *

Новые разработки коснулись также области обучения и досуга. Далее приведены соответствующие описания.

Говорящий игральный кубик «ЗАБАВА-01». Устройство используется в качестве эквивалента шестигранного игрального кубика (рис. 10).

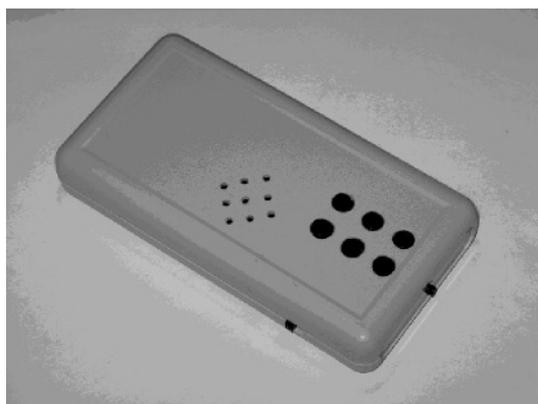


Рис. 11. Говорящий самоучитель по брайлевскому шрифту «УМКА»

Случайным образом генерируются и выдаются в виде голосовых сообщений цифры от 1 до 6. Запуск процесса генерации каждого сообщения осуществляется посредством легкого постукивания по корпусу прибора.

Прибор питается от одной литиевой батареи CR2032.

Говорящий самоучитель по брайлевскому шрифту «УМКА». Прибор (рис. 11) предназначен для обучения шрифту Брайля (или самостоятельного его изучения). Шеститочие Брайля выполнено в масштабе 5:1. Каждая точка выполнена в виде колпачка кнопки, который может быть утоплен, либо выступать на 1 мм над поверхностью лицевой панели прибора. Изменение состояния каждой кнопки производится ее нажатием/отпусанием. После установки шеститочия озвучивание (проговаривание) установленного символа происходит по короткому нажатию стартовой кнопки на торцевой грани прибора.

Предусмотрены два режима:

- буквенных символов (и знаков пунктуации),
- цифровых символов (и математических знаков).

Переключение режимов производится длительным удержанием стартовой кнопки. Питание прибора включается движковым переключателем. Прибор питается от двух сменных пальчиковых батарей, расположенных в легкодоступном батарейном отсеке.

Звуковая игрушка «Поющий мяч». Устройство является техническим средством реабилитации для слепых и используется в качестве снаряда для подвижных игр (рис. 12.).

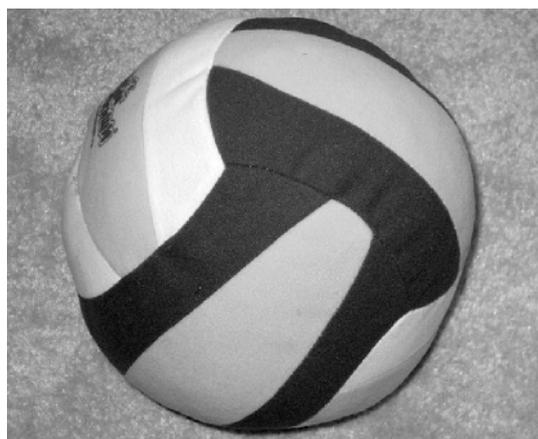


Рис. 12. Звуковая игрушка «Поющий мяч»

Устройство периодически генерирует многотональные сигналы, позволяя незрячему человеку найти его по звуку. Миниатюрный корпус прибора может быть вставлен внутрь мягкого набивного мяча, что позволит играть в него, без использования зрительного восприятия. Устройство включается по звуковой команде (хлопок в ладоши) и автоматически выключается при длительном отсутствии активности пользователя.

Говорящие маячки «Поиск-02». Говорящие маячки (рис. 13) помогают слепым и слабовидящим при самостоятельном поиске объектов, прежде всего в общественных местах: учебных заведениях, медицинских учреждениях и т. д. Например, они могут дублировать брайлевские надписи около дверей кабинетов. Устройство размещено в плоском корпусе. Питание от двух сменных пальчиковых батарей.

Прибор закрепляется на стене на заранее оговоренной высоте в непосредственной близости от объекта. Простейшая модификация маячка «Поиск-01» предусматривает его активизацию контактным путем: пользователь, нащупав прибор, нажимает кнопку на его корпусе и слышит речевое сообщение через встроенный громкоговоритель. Модификация «Поиск-02» с инфракрасным (ИК) каналом позволяет наряду с контактным способом использовать также дистанционную активизацию посредством миниатюрного брелка с ИК-излучателем.

Речевые сообщения могут быть записаны по заказу пользователя при изготовлении приборов, либо записываться (перезаписываться) пользователем самостоятельно. Для самостоятельной записи разработан

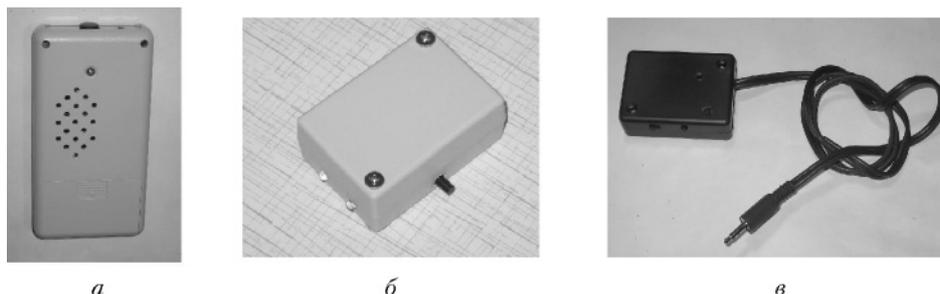


Рис. 13. Говорящие маячки «Поиск-02»: а – ИК-метка; б – ИК-брелок; в – блок записи

отдельный записывающий блок, укомплектованный микрофоном и подключаемый к маячку через разъем. По окончании записи блок отключается от маячка, благодаря чему исключается возможность несанкционированной перезаписи сообщений случайными лицами.

Экспериментальная партия приборов прошла апробацию в Санкт-Петербургском Центре медико-социальной реабилитации для инвалидов по зрению.

Заключение

Одной из важных задач, связанных с дальнейшими усилиями, является определение новых направлений разработок. Решать эту проблему необходимо в тесном взаимодействии с потенциальными пользователями. Все заинтересованные стороны приглашаются к обсуждению. Информацию по уже имеющимся приборам ООО НПО «Сонар», а также адрес обратной связи можно найти в Интернете на сайте: www.sites.google.com/site/sonartiflo.

Список использованных источников

1. С. О. Ершов. Повышение качества работы сонаров для слепых // Известия вузов. Приборостроение, т. 44, № 3, 2001.
2. С. О. Ершов. Разработка электронных средств не визуального представления пространственной информации в БГУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова // Материалы международной научно-технической конференции «Четвертые Уткинские чтения», Санкт-Петербург, 21–22 мая 2009 г.
3. С. О. Ершов, П. Майер. Системы технического зрения с не визуальным представлением пространственной информации // Известия вузов. Приборостроение, т. 51, № 1, 2008.
4. <http://www.sites.google.com/site/sonartiflo>.

Electronic hardware to aid the blind. Appliances

S. O. Ershov, PhD, assistant professor of information processing systems and management BSTU «Voenmeh» n. a. D. F. Ustinov.

New Russian electronic devices for daily living needs of blind persons are under consideration.

Keywords: electronic hardware, blind, daily living needs, talking, vibratory.

Прием заявок от компаний для участия в рейтинге «ТехУспех-2013» проходит до 30 августа 2013 г.

ОАО «РВК» и Ассоциация инновационных регионов России (АИРР) в партнерстве с Внешэкономбанком и аудиторско-консалтинговой сетью PwC приступили к формированию национального рейтинга российских высокотехнологичных быстроразвивающихся компаний «ТехУспех-2013».

Опыт прошлого года показал, что в нашей стране существует крупный «технологический» сегмент российского среднего класса. Рейтинг помог представить широкой публике, органам государственной власти, крупным российским корпорациям высокотехнологичные малые и средние российские компании, которые входят в элиту российского инновационного бизнеса.

В 2013 году к формированию рейтинга «ТехУспех» в качестве партнеров присоединились PwC и Внешэкономбанк. Опираясь на богатый профессиональный опыт работы и международную экспертизу. Специалисты PwC внесут свой вклад в формирование методологии рейтинга. Внешэкономбанк предоставит компаниям-участникам доступ к специализированным программам поддержки среднего производственного бизнеса, которые запущены в 2013 году.

В сентябре будут отобраны ТОП-100 российских высокотехнологичных быстроразвивающихся компаний. Лидеры рейтинга получат широкий спектр возможностей и инструментов для продвижения своей продукции. Для руководителей ТОП-30 компаний рейтинга будет организована специальная программа в рамках Московского международного форума инновационного развития «Открытые инновации».

Для участия в рейтинге необходимо направить запрос на электронный адрес: rating@i-regions.org или связаться с организаторами по телефону: +7 (495) 231-35-79. Заявки принимаются до 30 августа 2013 года.

Источник: пресс-служба АИРР.