

УДК 004.93'11

УСТРОЙСТВА ПОМОЩИ В ПЕРЕДВИЖЕНИИ И ОБНАРУЖЕНИИ ПРЕПЯТСТВИЙ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ И ИНВАЛИДОВ ПО ЗРЕНИЮ

С.С. ДАСЬКО, Н.Д. АБРАМОВИЧ, С.К. ДИК, И.И. РЕВИНСКАЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
(Минск, Республика Беларусь)*

Аннотация. Изучена классификация систем мобильности. Проанализирован рынок устройств помощи в передвижении. Рассмотрены представленные на рынке устройства и их функциональные возможности. Определены факторы, влияющие на эффективность устройств обнаружения препятствий. Сделаны выводы о тенденциях развития устройств обнаружения в мире и Республике Беларусь.

Ключевые слова: тифлоприборы, устройства обнаружения препятствий, электронный поводырь, помощь в передвижении, помощь в обнаружении.

MOBILITY AND OBSTACLE DETECTION ASSISTANCE DEVICES FOR VISUALLY IMPAIRED PERSONS

STANISLAV S. DASKO, NIKOLAI D. ABRAMOVICH, SERGEY K. DZIK,
INA I. REVINSKAYA

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics (Minsk, Republic of Belarus)

Abstract. The classification of mobility systems is studied. The market of mobility assistance devices is analyzed. The devices on the market and their functionality are considered. The factors influencing the efficiency of obstacle detection devices are determined. The conclusions on the development trends of detection devices in the world and the Republic of Belarus are described.

Keywords: Typhlo devices, obstacle detection devices, electronic guide, mobility aid, detection aid.

Введение

В соответствии со статистикой Всемирной организации здравоохранения по данным 2023 года, во всем мире по меньшей мере 2,2 миллиарда человек имеют нарушения зрения [1]. Из них по данным Всемирного союза слепых, 43 миллиона человек страдают слепотой и 253 миллиона – умеренными и тяжелыми нарушениями зрения [2]. В Республике Беларусь на учете в Белорусском товариществе инвалидов по зрению состоит более 6 тысяч человек [3].

Ориентирование и мобильность слабовидящего или инвалида по зрению предполагает умение самостоятельно передвигаться в пространстве, зная свое собственное местоположение относительно ориентиров на пути и пункта назначения, при этом перемещаясь безопасно.

Системы мобильности – условное название средств и приемов, которые используют люди с нарушениями зрения для того, чтобы безопасно передвигаться и вовремя обнаруживать препятствия. Системы мобильности можно условно разделить на 5 видов: передвижение без каких-либо специальных средств (например, при помощи слежения рукой по стене); передвижение с помощью сопровождающего; передвижение при помощи собаки-поводыря; передвижение при помощи трости; передвижение с использованием электронных средств.

Существующие электронные средства передвижения представлены на рынке в различных вариациях: вспомогательные устройства, крепящиеся к трости; самостоятельные устройства, предназначенные для держания в руке, крепления к какой-либо части тела, вмонтированные в очки и т.д. Такие устройства повышают безопасность и скорость передвижения.

Основная часть

В настоящее время электронные системы помощи обнаружения, доступные на рынке, представляют собой «умные» электронные трости, носимые устройства (например, браслеты, жилеты или очки), мобильные приложения, системы с камерами и искусственным интеллектом (ИИ). Электронные трости представляют собой белые трости, оснащенные датчиками для обнаружения препятствий, или полностью электронные мобильные устройства. На сегодняшний день на рынке представлены трость WeWalk, трость UltraCane, умная трость «Робин» с ИИ, электронная трость RAY. Также существуют устройства помощи, представленные в виде очков, например, OrCam MyEye 3 Pro и мобильные приложения, например Seeing AI.

Трость WeWalk (рис. 1) – это умная трость, которая оснащена ультразвуковыми датчиками, которые об обнаружении препятствий оповещают при помощи вибрации. В трость интегрированы ИИ, возможность работы с Google Maps, а также возможность навигации, голосовых инструкций и оповещений пользователя [4].

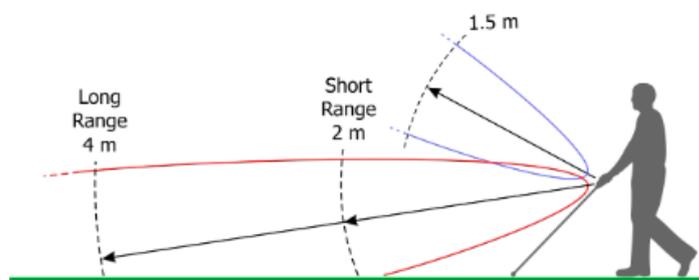


Рис. 1. Умная трость WeWalk

UltraCane (рис. 2, а) – трость с ультразвуковыми сенсорами, которая оповещает об обнаружении препятствия при помощи вибрации рукоятки. Она способна обнаружить препятствия в радиусе 2 – 4 метра ниже уровня груди, а также до 1,5 метров на высоте головы и груди (рис. 2, б) [5].



а



б

Рис.2. Трость UltraCane: а – внешний вид; б – поле зрения

Умная трость «Робин» с ИИ (рис. 3). Она умеет распознавать препятствия, определять расстояние до них; запоминать и распознавать лица людей по загруженным фотографиям.

Предупреждение о препятствиях осуществляется при помощи вибрации, а также имеет возможность подключения к дисплею Брайля и наушников [6].



Рис. 3 Умная трость «Робин»

Электронная трость RAY (рис. 4) – это компактная система помощи в ориентировании, которая является дополнением к белой трости и распознает препятствия при помощи ультразвуковых эхолотаторов. Обладает специальным режимом «Escape», который предоставляет возможность пользователю определить небольшие промежутки или проходы (например, дверные проемы). Обратная связь осуществляется путем акустической или вибрационной индикации [7].



Рис. 4. Электронная трость RAY

OrCam MyEye 3 Pro (рис. 5) – устройство помощи, которое представлено в виде очков, обеспечивающее возможность сканирования текста и интегрированным ИИ. Обладает функциями управления голосовыми командами, жестами рук или сенсорной панели [8].



Рис.5. Устройство помощи OrCam MyEye 3 Pro

Seeing AI – мобильное приложение на основе ИИ, разработанное компанией Microsoft для IOS, которое использует камеру мобильного телефона для обнаружения людей или объектов, чтения текста. Обратная связь осуществляется путем голосового информирования. На рис. 6 представлен скриншот страницы загрузки приложения в Google Play [9].

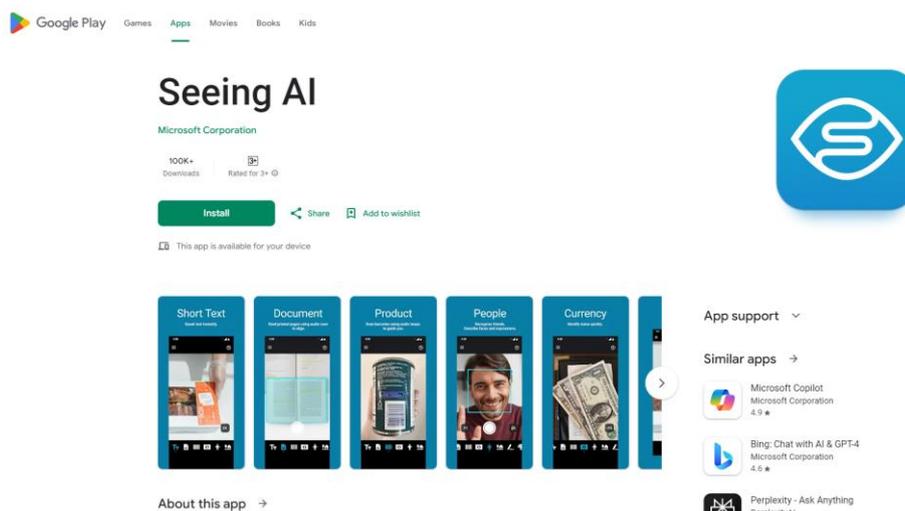


Рис. 6. Страница загрузки приложения Seeing AI в Google Play

Несмотря на большое количество устройств и программных продуктов, представленных на рынке, разработка электронных помощников в передвижении слабовидящим и инвалидам по зрению является актуальной в связи с рядом причин, которые связаны с улучшением качества жизни, доступностью технологий и необходимостью дальнейших инноваций в этой сфере.

Существующие технические решения еще не могут полностью заменить зрение. Кроме того, многие используемые технологии имеют ограничения в использовании.

При проектировании и оценке качества мобильных систем помощи обнаружения препятствий учитывается ряд факторов, влияющих на эффективность устройства. Основными из них являются эффективный угол обзора пространства, дальность измерения расстояния, мощность центрального процессора, а также гарантированная длительность работы в автономном режиме. Наиболее актуальными являются исследования по увеличению панорамности (способности охватывать более широкий угол обзора пространства без поворота устройства) и улучшению точности измерений [10, 11].

Заключение

Таким образом, в развитии современной медицинской техники, несмотря на активное развитие и внедрение электронных тифлоприборов, тема разработки эффективного, компактного, полностью автономного и массово доступного устройства помощи обнаружения препятствий остается актуальной. Уже существующие подобные медицинские средства показали свою эффективность, однако существующие решения еще далеки от совершенства и массово не доступны. Внедрение новых технологий, а также совершенствование уже существующих, способно значительно улучшить качество жизни слабовидящих и инвалидов по зрению. Однако из представленных на рынке приборов, которые были рассмотрены, отсутствуют устройства производства Республики Беларусь, и только умная трость «Робин» и электронная трость RAY производятся в Российской Федерации.

Таким образом можно сделать вывод о том, что несмотря на прорыв в сфере технологий помощи незрячим людям, тифлоприборы требуют дальнейшего развития и модернизации; а также необходимости разработки отечественного устройства помощи в обнаружении.

Список литературы

1. Blindness and vision impairment [Electronic Resource]. – Mode of access : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment#:~:text=Key%20facts,are%20refractive%20errors%20and%20cataracts>. Date of access : 31.10.2024.
2. World Blind Union [Electronic Resource]. – Mode of access: <https://worldblindunion.org/about/>. Date of access : 31.10.2024.

3. Министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mintrud.gov.by/ru/obschestvennoe-obedinenie-belorusskoe-tovarischestvo-invalidov-rozreniyu-ru#:~:text=В%20структуре%20ОО%20«БелТИЗ»%20имеется,инвалидов.> Дата доступа : 31.10.2024.
4. The brand new wewalk smart cane 2 – your smart mobility companion [Electronic Resource]. – Mode of access : <https://wewalk.io/en/product/>. Date of access : 31.10.2024.
5. UltraCane [Electronic Resource]. – Mode of access : https://www.ultracane.com/about_the_ultracane. Date of access : 31.10.2024.
6. Исток аудио группа компаний. Умная трость «Робин» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.istok-audio.com/catalog/product/umnaya_trost_robin/. Дата доступа : 31.10.2024.
7. Исток аудио группа компаний. Электронная трость RAY [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.istok-audio.com/catalog/product/elektronnaya_trost_ray/. Дата доступа : 31.10.2024.
8. OrCam [Electronic Resource]. – Mode of access : <https://www.orcam.com/en-us/orcam-myeye-3-pro>. Date of access : 31.10.2024.
9. Seeing AITalking camera for the blind [Electronic Resource]. – Mode of access : <https://www.seeingai.com>. Date of access : 31.10.2024.
10. Костенко, В. Л. Энергоэффективная система панорамного ультразвукового обнаружения препятствий для слепых / В. Л. Костенко, С. Б. Кондратьев, М. В. Ядро́ва, Д. О. Попов // Вестник НТУ «ХПИ», Серия: Новые решения в современных технологиях. – Харьков : НТУ «ХПИ». – 2018. – № 16. – С. 47-55. DOI:10.20998/2413-4295.2018.16.07.
11. Alex, Y Smart cane for blind and visually impaired people / Y. Alex, S. Shyam // International journal of creative research thoughts. – India : IJCRT. – 2020. – Vol. 8, No 5. – P 2513 – 2517. ISSN: 2