

Д. Е. Щипанова, А. А. Саламонов  
D. E. Shchipanova, A. A. Salamonov  
ФГАОУ ВО «Российский государственный  
профессионально-педагогический университет», Екатеринбург  
Russian state vocational pedagogical university, Ekaterinburg  
dina\_evg@mail.ru, aleksandrslamonov@mail.ru

**РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА INDOOR-НАВИГАЦИИ  
«NAVIHELP: ИНКЛЮЗИВНЫЙ НАВИГАТОР В ПОМЕЩЕНИЯХ»**

**DEVELOPMENT OF INDOOR NAVIGATION COMPLEX  
«NAVIHELP: INCLUSIVE INDOOR NAVIGATOR»**

**Аннотация.** В статье рассмотрены актуальные подходы к разработке систем indoor-навигации. Представлено техническое и программное решение, разработанное командой проекта создания комплекса indoor-навигации «NaviHelp: инклюзивный навигатор в помещениях», повышающего доступность среды учреждений и организаций для людей с ОВЗ и инвалидностью по зрению. Исследование и разработка проводится в рамках проекта NaviHelp (navihelp.rsvpu.ru/; vk.com/public212058010) Акселератора учебных проектов ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет».

**Abstract.** Article discusses current approaches to the development of indoor navigation systems. The technical and software solution developed by the project team for creating the indoor navigation complex "NaviHelp: Inclusive Indoor Navigator" is presented, which increases the accessibility of the environment of institutions and organizations for people with disabilities (blindness and vision impairment). Research and development is carried out within the NaviHelp project framework (navihelp.rsvpu.ru/; vk.com/public212058010) of the Educational projects Accelerator of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian State Vocational Pedagogical University".

**Ключевые слова:** доступная среда, indoor-навигация, NaviHelp: инклюзивный навигатор в помещениях, слепота и нарушения зрения, техническое и программное решение, мобильное приложение.

**Keywords:** accessible environment, indoor navigation, NaviHelp: inclusive indoor navigator, blindness and vision impairment, technical and software solution, mobile application.

Повышение доступности среды для людей с ОВЗ и инвалидностью является значимым направлением, отраженным в Конвенции ООН о правах инвалидов, а также в ряде федеральных законов и стратегических документов Российской Федерации [3, 4, 6].

Согласно информационному бюллетеню Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в 2021 году во всем мире около 2,2 млрд человек страдали нарушением ближнего или дальнего зрения [1].

Государственная программа Российской Федерации «Доступная среда» включает в себя подпрограмму «Обеспечение условий доступности приоритетных объектов и услуг в приоритетных сферах жизнедеятельности инвалидов и других маломобильных групп населения», которая направлена на создание условий для обеспечения равного доступа инвалидов к приоритетным объектам социальной, транспортной, инженерной инфраструктуры и услугам в приоритетных сферах жизнедеятельности общества. Доступная среда понимается как физическое окружение, объекты транспорта, информации и связи, дооборудованные с целью устранения препятствий и барьеров, возникающих у индивида или группы людей с учетом их особых потребностей. Создание доступной среды для инвалидов позволит им полноценно реализовать свои права и основные свободы, что будет способствовать их полноценному участию в жизни общества [4].

Таким образом, значимой задачей сегодня является разработка технических и программных решений, направленных на повышение доступности среды для людей с ОВЗ и инвалидностью. Это определило актуальность разработки нашего проекта – создание комплекса indoor-навигации «NaviHelp: инклюзивный навигатор в помещениях»,

повышающего доступность среды учреждений и организаций для людей с ОВЗ и инвалидностью по зрению. Исследование и разработка проводится в рамках проекта NaviHelp ([navihelp.rsvpu.ru/](http://navihelp.rsvpu.ru/); [vk.com/public212058010](https://vk.com/public212058010)) Акселератора учебных проектов ФГАОУ ВО «РГППУ». Команда проекта – преподаватели и студенты ФГАОУ ВО «РГППУ» и Университетского колледжа, команду составляют инженеры, экономисты, программисты, дизайнеры и психологи ([navihelp.rsvpu.ru/](http://navihelp.rsvpu.ru/); [vk.com/public212058010](https://vk.com/public212058010)).

Глобальная цель нашего проекта: создание доступных систем навигации в помещениях, способствующих интеграции людей с ОВЗ в общество и повышению уровня их жизни.

Целевая группа проекта NaviHelp: люди с ОВЗ инвалидностью по зрению.

Цель нашего проекта в рамках Акселератора учебных проектов РГППУ: создание комплекса indoor-навигации «NaviHelp: инклюзивный навигатор в помещениях», повышающего доступность среды учреждений и организаций для данной целевой группы.

Задачи проекта NaviHelp:

1. Разработать прототип комплекса системы инклюзивной indoor-навигации, включающий в себя технические устройства и программное обеспечение (мобильное приложение и сайт).

2. Провести испытания прототип комплекса системы инклюзивной indoor-навигации в действии с привлечением целевой группы потребителей (людей с ОВЗ и инвалидностью по зрению).

Современный человек активно использует системы навигации: таблички, указатели, вывески и знаки, карты физические или электронные, навигационные программы и приложения. Все это необходимые атрибуты как на улицах, так и в здании. В помещениях на большие расстояния наиболее удобным вариантом будет электронная карта, есть множество приложений для навигации по улицам, более или менее удобные, все они схожи по своему функционалу. Их основное достоинство – информативность и интерактивность, на небольшом экране смартфона можно найти необходимое место, как до него добраться различными способами, о возможных трудностях на дороге, дополнительную информацию о времени работы и т.д. И все это в несколько кликов. Но приложения такого рода наиболее эффективны для внешней инфраструктуры. Для ориентирования внутри зданий они в большинстве случаев менее эффективны, имея достаточно существенную погрешность позиционирования в помещениях, что обусловлено используемыми ими технологиями, основанными на системах спутниковой навигации (GPS, ГЛОНАСС), ориентированными прежде всего на outdoor-позиционирование.

Таким образом проблема indoor-навигации является актуальной для слепых и слабовидящих людей.

В настоящее время существует ряд приложений, помогающий ориентироваться слабовидящим и незрячим людям [2, 5, 7]. Существует два основополагающих способа ориентирования людей с дисфункцией зрения в пространстве: звуковой, а именно звуковые маяки, являющиеся универсальным ориентиром для людей с остаточным зрением и тактильный - получение информации через осязание. Тактильные указатели, разметка, различные специализированные устройства позволяют незрячим без посторонней помощи ориентироваться в незнакомом месте, но как показал анализ экспертных оценок (эксперты – представители целевой группы нашего проекта – слепые и слабовидящие люди), существует несколько трудностей:

- слепые и слабовидящие люди зачастую не пользуются тактильными указателями, так как их нужно сначала обнаружить в помещении, а затем длительно изучать;

- техникой чтения по системе Брайля владеют зачастую лишь рано ослепшие люди, в то время, как слабовидящие и поздно ослепшие не знают языка Брайля, пытаются опираться на остаточные визуальные способности и предпочитают, как можно дольше не пользоваться тростью, даже если это причиняет неудобства и создает опасность нанесения увечий и травм.

Залогом успеха в разработке эффективной системы ориентирования является учет особенностей восприятия всех категорий лиц с нарушениями зрения, таких как слабовидящие или инвалиды с остаточной зрительной функцией, а также тотально незрячие.

Это явилось основой технического и программного решения в рамках нашего проекта создания комплекса indoor-навигации «NaviHelp: инклюзивный навигатор в помещениях».

Разработанное нашей проектной группой техническое решение представляет собой комплекс датчиков для выстраивания системы геопозиционирования внутри помещения. Выбор технологии датчиков-маячков в настоящее время достаточно небольшой. Существует несколько технологий передачи данных, однако в смартфоне сейчас содержатся только три антенны, а именно принимающая сотовую связь, спутниковую, Wi-Fi и Bluetooth [5, 7]. Для нашего технического решения мы выбрали технологию Bluetooth, так как адаптер Bluetooth в сравнении с вышеперечисленными, имеет несколько преимуществ. А именно маячок, спроектированный с использованием данной технологии, будет меньше потреблять энергии, соответственно и сам телефон будет дольше оставаться работоспособным от аккумулятора, да и сама плата Bluetooth имеет меньшую закупочную стоимость. Такой маячок способен проработать без обслуживания длительный срок (в зависимости от используемых источников питания).

Программное решение представляет собой мобильное приложение NaviHelp для Android. Приложение NaviHelp, установленное на смартфон, находящийся в зоне действия датчиков в помещении, может вычислять свое местоположение относительно них и человек сможет понимать где он находится. Смартфонами пользуются многие люди с нарушениями зрения, поскольку существует возможность установить голосовые помощники и программы-скринридеры которые помогают незрячим людям считывать информацию с экрана и осуществлять голосовой набор для поиска информации. В основу программного кода мы заложили алгоритм триангуляции. В настоящее время ведется испытание прототипа и доработка программного кода с целью снижения погрешности позиционирования внутри помещения.

Таким образом создание комплекса indoor-навигации «NaviHelp: инклюзивный навигатор в помещениях» будет способствовать интеграции людей с ОВЗ и инвалидностью по зрению в общество и повышению качества их жизни.

Внедрение системы indoor-навигации «NaviHelp: инклюзивный навигатор в помещениях» в здании ФГАОУ ВО «РГППУ» повысит доступность среды образовательной организации для людей с ОВЗ и инвалидностью по зрению.

### Список литературы

1. *Информационный бюллетень* Всемирной организации Здравоохранения от 26.02.2021. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>.
2. *Контроль* перемещения людей на производстве и безопасность труда // Технологии позиционирования RTLS. URL: <https://merusoft.ru>.
3. *Конвенция* о правах инвалидов (резолюция 61/106 Генеральной Ассамблеи ООН от 13 декабря 2006 года). URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/disability.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/disability.shtml).
4. *Постановление* Правительства РФ от 29.03.2019 N 363 (ред. от 18.10.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда». URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=602494339&backlink=1&&nd=102544638>.
5. *Точное* позиционирование внутри помещений. URL: <https://nvgn.ru>.
6. *Федеральный закон* «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» от 24.11.1995 № 181-ФЗ. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8559/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559/).
7. *Indoor-навигация: Большой обзор iBeacon Hardware* // Навигация в помещениях с iBeacon и ИНС. URL: <https://habr.com>.