

УДК: 376.42

Голубович Зорана,
доктор технических наук, старший научный сотрудник,
факультет машиностроения,
Белградский университет, Сербия

Голубович Милан,
магистр технических наук,
факультет машиностроения,
Белградский университет, Сербия

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Аннотация. В последние годы развитие вспомогательных технологий значительно расширилось. Под вспомогательными технологиями обычно понимаются устройства или оборудование, которые позволяют инвалидам полностью включиться и интегрироваться в общество. Целью исследования является описание этих технологий и методику обучения с ними детей с ограниченными возможностями здоровья. Доказывается, что правильное внедрение и использование вспомогательных технологий такими детьми способствует развитию их самостоятельности в различных видах деятельности, повышению их уверенности в себе, улучшению качества жизни и обеспечению социальной интеграции и равного участия в различных жизненных ситуациях.

Ключевые слова: вспомогательные технологии, школьники (обучающиеся), расстройства, инвалидность, образование

Zorana Golubovic,
PhD, Senior Researcher,
Faculty of Mechanical Engineering
University of Belgrade, Serbia

Milan Golubovic,
Master in Technological Sciences,
Faculty of Mechanical Engineering,
University of Belgrad, Serbia

ASSISTIVE TECHNOLOGIES FOR STUDENTS WITH DISABILITIES

Abstract. In recent years, the development of assistive technologies has expanded significantly. Assistive technologies are usually understood as devices or equipment that allow people with disabilities to fully integrate and integrate into society. The aim of that paper is to describe of such technologies and providing assistance in using them for children with disabilities. The correct implementation and use of assistive technologies by such children contributes to the development of their independence in various activities, increase their self-confidence, improve the quality of life and ensure social integration and equal participation in various life situations. The use of these technologies contributes to social and educational processes, and is also transformative from a psychological point of view.

Keywords: assistive technologies, schoolchildren (students), disorders, disability, education

Введение

Дети и взрослые с ограниченными возможностями обладают рядом особенных физических, сенсорных и когнитивных характеристик. *Физические нарушения* могут быть связаны с подвижностью или ограниченным функционированием верхних и нижних конечностей. Это люди с церебральным параличом, черепно-мозговой травмой, травмой спинного мозга или травмами конечностей. *Сенсорные нарушения* могут быть выражены у слабовидящих или слепых, слабослышащих или глухих людей, а также у людей с коммуникативными расстройствами. *Когнитивные нарушения* могут быть связаны с нарушениями развития или речи, памяти, способности обрабатывать информацию из-за травм головного мозга [17].

При абсолютно любом нарушении (независимо от его типа), всегда существует возможность помочь детям и взрослым с ОВЗ в повседневной жизни и в обучении с помощью вспомогательных устройств и технологий. Существует множество определений понятию «вспомогательные технологии». Они могут обозначать оборудование, устройства, услуги, системы, модификации, предназначенные для использования людьми с ограниченными возможностями здоровья, для обеспечения полной, активной и лёгкой интеграции в жизни, образовании и работе [11].

Согласно другому определению, они представляют собой оборудование, методы и приёмы, которые могут способствовать и улучшать функционирование людей с ОВЗ [10].

Вспомогательные технологии позволяют детям и взрослым с ограниченными возможностями и физическими недостатками достичь более высокого уровня самостоятельности и активной деятельности в повседневной жизни. Преимущества использования этих технологий в повседневной жизни многочисленны: бóльшая независимость в повседневной деятельности, облегчение процессов движения и обучения, более эффективное взаимодействие с окружающей средой, и более лёгкое преодоление ограничений, возникающих из-за существующей инвалидности. Они также увеличивают доступность информации и дают возможность расширить знания.

Вспомогательные технологии предлагают возможности, которые ранее были недоступны людям с ОВЗ. Эти технологии представляют собой дополнительный инструмент, используемый для взаимодействия, получения и обработки информации из окружающего мира. Эти технологии должны быть доступными и использоваться в жизни всех людей с ОВЗ, которые в них нуждаются. Вспомогательные технологии помогают максимально раскрыть потенциал этих людей и помочь им достичь высот в образовании [3]. Необходимо использовать вспомогательные технологии не только для преодоления существующих препятствий в обучении, но и для создания такой учебной среды, в которой на начальном этапе будет меньше сложностей [23].

Как часть вспомогательных технологий выделяют «вспомогательный продукт». Это любой продукт (вспомогательное средство, устройство, инструмент, оборудование, программное обеспечение), специально разработанный и общедоступный, созданный для предоставления инвалидам возможности участвовать в повседневной жизни, тренироваться, получать опору, поддержку, защиту, а также для предупреждения возможности ухудшения состояния человека, ограничения его общественной деятельности или ограничения участия [19]. Целью таких вспомогательных средств является обеспечение функционирования и самостоятельности людей с ограниченными возможностями здоровья в обществе и жизни в целом (например, это приборы для слабовидящих, датчики различного назначения, компьютерное программное обеспечение) [24]. В 2017 году Всемирная организация здравоохранения

опубликовала список из 50 самых важных вспомогательных средств для людей с ограниченными возможностями здоровья [27,28]. Этот список был составлен при помощи консультаций с потенциальными пользователями, экспертами и производителями таких средств и устройств.

Вспомогательные устройства имеют две основные цели: компенсаторную и терапевтическую. Компенсаторный характер означает, что устройство даёт человеку возможность выполнять какую-то конкретную задачу с его помощью. Некоторые специфические потребности и функции, нуждающиеся в компенсации, не так очевидны, они могут усложнить обучение и работу людей. На самом деле многие нарушения могут затруднить образовательный процесс или даже сделать его невозможным. В таком случае возникают особые образовательные потребности (ООП), открывающие очень широкий круг нужд во вспомогательных технологиях [15]. Другие вспомогательные устройства осуществляют терапевтический подход, т.е. служат для улучшения тех областей, в которых ребёнок испытывает наибольшие затруднения [4].

Классические вспомогательные технологии должны соответствовать многим требованиям. Средства с более понятным управлением и пользовательским интерфейсом наиболее соответствуют потребностям людей с ограниченными возможностями здоровья. Например, если люди с тремором рук будут использовать сенсорный экран, то для них возникнет сложность при его использовании. В связи с этим возникает проблема создания интерфейса, удобного в использовании для таких людей. Есть много примеров того, какими способами можно решить ту или иную проблему, используя вспомогательные технологии.

Для описания типов вспомогательных устройств используются различные термины и классификации. Одна из них включает в себя разделение на:

- вспомогательные слуховые средства, обеспечивающие усиление звука, особенно при сильном фоновом шуме (например, слуховой аппарат, кохлеарный имплант);

- средства дополнительной и альтернативной коммуникации, позволяющие «общаться» людям с коммуникативными расстройствами (например, доски с картинками, компьютерные программы, синтезирующие речь из текста);

– сигнальные устройства (например, телефоны, звонки, сигнализация со световыми сигналами) (см. Национальный институт глухоты и других коммуникативных расстройств).

Есть и другие классификации. С точки зрения обучения, выделяют такие типы вспомогательных устройств:

– компьютеры и программное обеспечение – интерактивные игры, моделирование различных ситуаций, обучающие игры. Они позволяют тренироваться, учиться решать проблемы с помощью практических примеров, помогают с речью и общением, способствуют физическим движениям и мобильности, повышают мотивацию и внимание;

– периферийные устройства (устройства ввода и считывания информации) – адаптированные джойстики, увеличенные клавиатуры и сенсорные экраны, лупы, упрощённый ввод и поиск информации для обучающихся с тяжёлыми формами инвалидности;

– переключатели – устройства, облегчающие использование компьютеров учащимися с нарушениями координации движений.

Выделяются такие особенности людей с ОВЗ:

– важность облегчённого обучения – значение вспомогательных технологий проявляется в осуществлении множества способов облегчения обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;

– трудности при обобщении, анализе и синтезе информации – люди с ОВЗ относятся к тем, кто обучается медленно, поэтому им сложно обобщать и воспринимать информацию;

– необходимость в построении иерархичной системы знаний – вспомогательные технологии уменьшают количество трудностей, с которыми дети сталкиваются при обучении;

– важность контроля темпа обучения – учащихся с ОВЗ может беспокоить быстрый темп обучения, и вспомогательные технологии помогают им создать ощущение личного контроля;

– потребность в постоянной и эффективной обратной связи – обратная связь, исправление сделанных ошибок и вознаграждение за достигнутые результаты очень важны для учащихся с ОВЗ.

– необходимость мультисенсорного подхода к обучению – вспомогательные технологии позволяют учащимся с ОВЗ использовать больше органов чувств в процессе обучения [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что вспомогательные технологии – это междисциплинарная область знаний, которая включает различные методы, услуги, ресурсы, теоретические и практические

разработки, целью которых является развитие функциональных возможностей людей с ограниченными возможностями здоровья, достижение их самостоятельности и независимости, улучшение качества жизни и социальной интеграции [1].

Практическая часть

Патологии речи и языка являются наиболее распространённой областью среди всех расстройств, и существует несколько публикаций, подтверждающих, что дети с нарушениями чтения и письма получают большую пользу от вспомогательных технологий [26]. Большое количество исследований показывает, что учащиеся со специфическими расстройствами отстают в развитии навыков чтения во время обучения в школе, и что многие из них, несмотря на получение помощи в обучении и возможность использования вспомогательных средств, никогда не развивают навыков чтения, достаточных для полноценного включения в школьную деятельность [19].

Создание и реализация образовательных программ подразумевает учёт особенностей развития этих детей [25] не только в отношении самого диагноза «дислексия», но и в отношении выбора форм обучения [20], методик, использования различных форм информационных и коммуникационных технологий [21]. Одной из них является альтернативная аугментативная коммуникация. Это область клинической практики в области коммуникационных наук и коммуникативных расстройств, связанная с потребностями детей и взрослых, страдающих расстройствами коммуникации. Выбор типа альтернативной коммуникации зависит от ситуации и требований коммуникативной задачи, от навыков человека, который должен выполнить эту задачу, а также от помощи педагога и применяемых в работе методов. Рассмотрим виды нарушений развития.

Нарушение слуха – одно из самых серьёзных нарушений для человеческого общения и наиболее частая причина инвалидности [6]; этот недуг сильно усугубляет нехватку профессиональных кадров, т.к. нарушение слуха является наиболее сложной для диагностики проблемой даже в развитых странах, и на установление аудиологического диагноза в среднем уходит пять лет. ВОЗ связывает потерю слуха с многочисленными пагубными последствиями социального, профессионального и экономического развития людей, и подчёркивает важность онлайн-скрининга и реабилитации людей с этим нарушением [27,28]. Поскольку важно обеспечить надлежащий уровень образования для людей с нарушениями слуха, использования

традиционных методов обучения будет недостаточно, поэтому необходимо использовать современные технологии. Наряду с быстрым развитием информационных технологий, заполняются пробелы в тех областях, в которых классических методов работы уже недостаточно. Большое количество исследований показывает, что компьютерные учебные программы положительно влияют на учебные навыки, речь, математические навыки, грамотность и другие компетенции обучающихся. Исследования показывают, что постоянство в использовании различных технологий очень важно, положительный результат при этом очевиден, а также заметно появление мотивации к работе после достигнутого успеха [5].

Изучив доступную литературу, можно увидеть, что, несмотря на большую роль вспомогательных технологий в жизни людей с ограниченными возможностями здоровья, существует всего лишь несколько исследований, посвящённых проблеме нарушений зрения. Заметно, что достаточно малое количество исследователей изучили и проанализировали применение определённых вспомогательных технологий в различных аспектах жизни и обучения детей с нарушениями зрения.

Правильно подобранные и используемые вспомогательные технологии обеспечивают более быстрый и лучший доступ к информации, упрощают процесс обучения, улучшают успеваемость детей с нарушениями зрения. Также они способствуют самостоятельному передвижению, более эффективному взаимодействию с окружающей средой, самостоятельности в повседневной жизни, а также лучшей социальной интеграции, что улучшает качество и уровень жизни. Широкое применение вспомогательных технологий ограничивается высокими ценами, отсутствием мотивации к приобретению и соответствующих знаний у потенциальных пользователей, отсутствием педагогического образования, а также недостаточностью информации о преимуществах их использования [9].

Использование вспомогательных технологий лицами с интеллектуальной недостаточностью – это область, которой не уделяется должного внимания в исследованиях и практике. К людям с этим нарушением, к сожалению, и на сегодняшний день относятся предвзято, поэтому их потребности в использовании вспомогательных средств недостаточно учтены, поэтому они ограничены в использовании этих средств. Поэтому примерное количество лиц с интеллектуальной недостаточностью в мире,

имеющих доступ к вспомогательным технологиям, пока неизвестно [14]. Однако при использовании вспомогательных технологий людьми с этим нарушением необходимо принимать во внимание большее количество параметров, и предоставлять более индивидуализированную информацию, обеспечивать инструкции и техническое обеспечение на том уровне, который сможет воспринять человек с нарушением интеллекта. При таком систематическом подходе использование вспомогательных технологий будет на высоком уровне.

Было замечено, что использование альтернативной аугментативной коммуникации детьми и взрослыми с ограниченными интеллектуальными возможностями помогает в понимании и произнесении слов [12, 13]. Нужно помнить, что успех или неудача внедрения альтернативной коммуникации зависит от используемой модели, а также от вовлечённости команды педагогов, участвующей в применении этой системы общения.

Рассмотрим примеры использования вспомогательных технологий на конкретных примерах. Когда у детей с ограниченными физическими возможностями плохо развита тонкая моторика кистей рук и пальцев, у них отсутствует тактильная стимуляция и исчезает возможность изучить свойства объекта. Роботы-ассистенты могут позволить им выполнять различные манипулятивные действия с предметами [7]. Учащиеся с физическими и двигательными нарушениями могут испытывать трудности с использованием обычных предметов в классе, таких как книги, карандаши и различные наглядные средства. С одной стороны, это способствует тому, что все материалы, необходимые учащимся с двигательными нарушениями, можно разместить на компьютере, а с другой стороны, у них могут возникнуть трудности с доступом к компьютеру без надлежащей адаптации и периферийных устройств (ввода и вывода информации). Человек может вводить текст тремя способами: прямой набор текста, шифрование и сканирование. Все три метода используются с электронными и неэлектронными средствами связи. Некоторые люди используют адаптированные клавиатуры, изменённые по форме или функциям, но сохраняющие многие функции традиционных клавиатур, или специально разработанные переключатели (джойстики, световые индикаторы) для активации различных частей тела при управлении сканером. Эти же элементы управления могут использоваться в различных типах коммуникационной помощи. Успех, с которым определённый человек использует эти методы, зависит от его когнитивных, речевых и

физических способностей, цели передаваемого сообщения, а также контекста, в котором оно представлено [12, 13].

Заключение

Сделать вспомогательные технологии доступными для учащихся с ОВЗ возможно, если учесть несколько факторов:

– важно дать возможность получить эти вспомогательные средства детям, обучить их ими пользоваться;

– специально обученные люди должны оказывать помощь.

– Поскольку существуют разные типы вспомогательных средств (разные типы коммуникаторов, разные типы игр, разные приложения для мобильного телефона), выбор соответствующей вспомогательной технологии должен выполняться группой специалистов.

Тщательно отобранные и хорошо интегрированные ресурсы могут помогать детям с ОВЗ, способствуя их самостоятельности в различных видах деятельности, повышая их уверенность в себе, улучшая качество жизни и обеспечивая социальную интеграцию и равное участие в различных жизненных ситуациях. Использование вспомогательных технологий может способствовать интеграции в обучение и социальную сферу, а также изменяет ребёнка с психологической точки зрения [16]. Даже сам факт того, что учащиеся с ОВЗ получают поддержку и обратную связь от своих сверстников или используют вспомогательные технологии аналогично с другими учащимися, повышает их интерес, мотивацию и прогресс в обучении [2]. Положительный эффект вспомогательных средств был особенно значительным в последние месяцы, потому что все школьные мероприятия из-за COVID-19 проводились через Интернет.

Применение информационных технологий в диагностике и лечении детей с отклонениями в развитии и взрослых с приобретёнными нарушениями уже стало реальностью как в нашей стране, так и во всём мире.

Литература

1. Alves C. C. D. F., Monteiro G. B. M., Rabello S., Gasparetto M. E. R. F., Carvalho K. M. D. Assistive technology applied to education of students with visual impairment // Revista Panamericana de Salud Publica, 2009, no. 26(2), pp. 148–152.

2. Arslan I., Fethi A., Assistive technologies for students with disabilities: a survey of access and use in turkish universities // TOJET:

The Turkish Online Journal of Educational Technology – April 2010, Volume 9, Issue 2.

3. Ashton T. M. The assistive technology assessment: An instrument for team use. *Journal of Special Education Technology*, 2002, no. 17(1), pp. 39-46.

4. Assistive Technology Benefits for Students with Disabilities // *Journal of School Health* March 1998, Vol. 68, no. 3.

5. Baglama B, Haksiz M, Uzunboylu H (2018) Technologies Used in Education of Hearing Impaired Individuals, *iJET – Vol. 13, No. 9*

6. Basner M., Babisch W., Davis A., Brink M., Clark C., Janssen S., et al. Auditory and nonauditory effects of noise on health // *Lancet*, 383 (9925), 2014, pp. 1325–1332.

7. Becerra L., Pedrozo Campos Antunes T., Capel H. M., Wiebe S. A., Adams K. D. Testing of an assistive robot system for haptic exploration of objects // *Assistive Technology*, 2020, 32:3, pp. 144–152

8. Boot F. H., Dinsmore J., Khasnabis C., MacLachlan M. Intellectual Disability and Assistive Technology // *Opening the GATE Wider*, Front Public Health. 2017.

9. Desch L. Assistive Technology. In M. Batshaw, N. Roizen, and G. Lathrecciano, eds. // *Children with disabilities*, 7th ed. Baltimore: Brookes Publishing Inc, 2013. pp. 169–188,

10. Erdem R. Students with special educational needs and assistive technologies // A literature review. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2017, 16(1), pp. 128–146.

11. Farcy R., Leroux R., Jucha A., Damaschini R., Gregoire C., Zogaghi A. Electronic travel aids and electronic orientation aids for blind people // *Technical, rehabilitation and everyday life points of view*. 2006.

12. Golubović S. *Gnosogena, pervazivna i psihopatologija verbalne komunikacije*. Drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje. Društvo defektologa Srbije, Tonplus, Beograd, 2012.

13. Golubović S. *Gnosogena, pervazivna i psihopatologija verbalne komunikacije*. Treće izmenjeno i dopunjeno izdanje. Društvo defektologa Srbije, Planeta Print, Beograd, 2016.

14. Hatton C., Emerson E. *International Review of Research in Developmental Disabilities – Health Disparities and Intellectual Disabilities*. Waltham, MA: Academic Press Elsevier, 2015.

15. Lhotská L., Welzer T. Assistive Technologies in Biomedical Engineering Education. In: Jaffray D., eds. *World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering*, June 7-12, 2015, Toronto, Canada. IFMBE Proceedings, vol 51. Springer, Cham, 2015.

16. McNicholl A., Casey H., Desmond D., Gallagher P. Review. The impact of assistive technology use for students with disabilities in higher education: a systematic review // *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 2019. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1642395>.
17. Moon N. W., Baker P. M. A., Goughnour K. Designing wearable technologies for users with disabilities: Accessibility, usability, and connectivity factors, *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering*, 2019, vol. 6, pp. 1–12
18. National Institute on Deafness and Other Communication Disorders <https://www.nidcd.nih.gov/health/assistive-devices-people-hearing-voice-speech-or-language-disorders>.
19. Nordstrom T, Nilsson S, Gustafson S, Svensson I. Assistive technology applications for students with reading difficulties: special education teachers' experiences and perceptions, *Disability And Rehabilitation: Assistive Technology*, 2019, vol. 14, no. 8, pp. 798–808.
20. Reid G. & Strnadova I. Dyslexia and Learning Styles. Overcoming the Barriers to Learning // G. Reid, A. Fawcett, F. Manis, & L. Siegel, eds. *The SAGE Handbook of Dyslexia*. London: The SAGE Publications.
21. Reid G., Strnadová I., Cumming T. Expanding horizons for students with dyslexia in the 21st century: universal design and mobile technology. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 2013, 13(3), pp. 175–181.
22. Rodriguez C. D., Strnadová I., & Cumming T. (2013). Using iPads with students with disabilities: lessons learned from students, teachers, and parents. *Intervention in School and Clinic*, 49(4), pp. 244–250. doi:10.1177/1053451213509488.
23. Rose D. Universal design for learning. *Journal of Special Education Technology*, 2001, 16(4), pp. 64–67.
24. Senjam S. S. Assistive technology for students with visual disability: Classification matters, *Kerala Journal of Ophtalmology*, 2019, (31), pp. 86–91.
25. Shaywitz S. E., Morris R., Shaywitz B. A. The Education of Dyslexic Children from Childhood to Young Adulthood // *Annual Review of Psychology*, 2008, 59(1), pp. 451–475.
27. Svensson I, Nordström T, Lindeblad E, Gustafson S, Björn M, Sand C, Almgren/Bäck G, Nilsson S. Effects of assistive technology for students with reading and writing disabilities // *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 2019. DOI: 10.1080/17483107.2019.1646821.
28. World Health Organization. Priority Assistive Products List. Geneva, 2017.
29. World Health Organisation. Deafness and hearing loss. 2017.