

*Ю. В. Мелихов (Магнитогорск, Россия)**Г. В. Тугулева (Магнитогорск, Россия)*

НОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ИНКЛЮЗИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Аннотация. Публикация посвящена актуальной проблеме применения цифровых технологий, инновационных решений и информационно-коммуникационных средств в процессе обучения людей с нарушениями зрения. В статье представлено описание наиболее прогрессивных цифровых технологий и специфики их использования в образовании людей с нарушением зрения. Отдельное внимание уделено предпосылкам и условиям успешного применения цифровых новинок в создании инклюзивной образовательной среды для обучающихся с нарушениями зрения. Отмечается, что вопросы создания безбарьерной образовательной среды с использованием передовых цифровых технологий для людей с нарушениями зрения остаются открытыми и требуют дальнейшей проработки. Результаты исследования показали необходимость не только расширять возможности образования лиц с нарушениями зрения, с учетом новейших цифровых технологий, но и разрабатывать дидактические материалы, адаптировать учебные программы и образовательную среду в целом к применению инновационных методик с использованием цифровых технологий для максимального удовлетворения образовательных потребностей и запросов людей с нарушениями зрения. На основе изучения научных работ и результатов отечественных и зарубежных исследований сделан вывод о том, что использование цифровых технологий в инклюзивной образовательной среде для людей с нарушением зрения позволит: преодолевать социально-психологические барьеры, открывать альтернативные пути получения знаний, получать доступ к различным дидактическим материалам в доступном приемлемом формате, совершенствовать существующие и создавать новые методы и формы образования лиц с нарушениями зрения.

Ключевые слова: инклюзивная образовательная среда, информационно-коммуникационные технологии, цифровые технологии, обучающиеся с нарушением зрения.

Введение

Современный этап эволюции общественных и социально-экономических отношений характеризуется существенным усилением роли информационных образовательных ресурсов, которые приобретают статус фактора социального прогресса. Стремительное расширение информационной среды приводит к изменениям практически во всех сферах жизнедеятельности современного человека, начиная от политики и заканчивая образованием и культурой [4]. Необходимость реагирования на потребности отдельного человека и общества в целом приближает каждое государство к утверждению образовательной парадигмы, которая заключается в необходимости обеспечения равного доступа к качественному образованию для каждого индивида, независимо от его особенностей и ограничений.

В современных условиях глобализации и цифровизации актуализируется проблема использования цифровых (информационно-коммуникационных) технологий в образовании, в частности, в обучении людей с ограниченными возможностями здоровья. По данным Всемирного Банка, 10–12 % населения мира относятся к категории лиц с особенностями психического и физического развития. При этом количество детей младше 16 лет, входящих в эту категорию, оценивается в 140–165 млн. человек, из них 62 млн. – дети младшего школьного возраста [14]. Особое место среди лиц с ограниченными физическими возможностями занимают люди с нарушением зрения. Нарушение зрения во всех его проявлениях негативно влияет на ведущий канал поступления информации об окружающем мире, поскольку 80 % данных человек получает именно посредством зрительного контакта, а снижение способности видеть приводит к трудностям в учебной и коммуникативной деятельности.

Обозначенная проблема особенно актуальна, так как на сегодняшний день в мире насчитывается свыше 40 млн. слепых людей и около 250 млн. с плохим зрением, а уже к 2050 году, согласно прогнозам, цифра тех, кто полностью не видит, достигнет 115 млн. человек [12]. Ежегодно в России и других государствах увеличивается число детей, которые рождаются с нарушениями зрения, многие частично или полностью теряют зрение в течение жизни в результате травм на производстве или несчастных случаев. Согласно официальной статистике, численность слабовидящих и слепых граждан в РФ достигла отметки 223 тыс. человек, из них полностью слепых – 112 тыс. [1].

Нарушения в деятельности зрительного анализатора вызывают затруднения в познавательной

деятельности, ограничивают ее возможности. Читая по Брайлю, слушая аудиозаписи, полагаясь на собственную память и навыки работы за компьютером, лишь немногим незрячим людям удастся получить хорошее образование, реализовать себя в профессиональной деятельности. Очевидно, что тифлоинформационная грамотность является одним из факторов повышения качества жизни инвалидов по зрению.

1. Современные подходы к обучению людей с нарушениями зрения

Анализ имеющихся публикаций и работ свидетельствует о том, что в настоящее время инклюзивная образовательная среда рассматривается как аспект социально-психологической адаптации студентов с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ), в которой применяются тьюторские, педагогические, программные и технические средства для облегчения обучения данной категории обучающихся [3;7].

Проблеме использования цифровых технологий в инклюзивном образовании людей с нарушением зрения посвящены многие научные работы зарубежных и отечественных ученых, в которых рассмотрены:

- социально-педагогические аспекты адаптации и обучения лиц с ОВЗ (М. А. Пекпаева [4], Е. Л. Мицан [7], Д. А. Хабибулин, О. А. Субботина [10] и др.);
- особенности моделирования компьютерно-ориентированной среды для лиц с нарушением зрения (В. В. Соколов [6]);
- ключевые аспекты использования ассистивных технологий при организации образовательного процесса для лиц с нарушениями зрения С. Хан [13], Д. Пликанис () [16], А. В. Набир [15], А. М. Дохолян, И. А. Маслова [2] и др.

В исследованиях Ю. Г. Арькова, А. А. Викторова и др. описаны возможности применения ИТ-технологий как средств реабилитации инвалидов по зрению [10]. В. И. Швецов, М. А. Рощина рассматривают применение компьютерных технологий как средства социальной интеграции лиц с глубокими нарушениями зрения [9].

Проанализировав указанные исследования, отметим, что сегодня существует необходимость не только расширять возможности образования людей с нарушениями зрения с учетом новейших цифровых технологий, но и разрабатывать дидактические материалы, которые будут помогать педагогам в обучении людей с нарушениями зрения. Как отмечает М. А. Рощина, наиболее острой проблемой сегодня является подготовка специалистов, сочетающих знания тифлопедагогики и компьютерных технологий [4]. Кроме этого, важно в целом адаптировать учебные программы и образовательную среду к применению инновационных методик с использованием цифровых технологий для максимального удовлетворения образовательных потребностей и запросов людей с нарушениями зрения. Ключевой задачей является внедрение прогрессивных цифровых технологий, прорывных инноваций и передовых технических решений, введение репозитория открытого доступа с образовательным и научным контентом, что позволит усовершенствовать образовательный процесс, откроет альтернативные пути получения знаний, несмотря на временные или пространственные ограничения, предоставит возможность подготавливать обучающихся к жизни в современном информационном обществе, повышать их цифровую грамотность, формировать информационно-коммуникационные компетентности и т. п.

2. Проблемные зоны формирования безбарьерной образовательной среды для людей с нарушениями зрения

Несмотря на важность и значимость рассматриваемых проблем, вопросы создания безбарьерной образовательной среды с использованием передовых цифровых технологий для людей с нарушениями зрения, внедрения педагогических инноваций в соответствии с характером и содержанием организации цифрового обучения такого контингента, реализации новых стратегий педагогического взаимодействия на основе личностно ориентированного образования, а также комплексных подходов к устранению ограничений общества для людей с инвалидностью, которые в целом являются составляющими процессов управления разнообразными стратегическими программами общественной интеграции, – остаются открытыми и требуют дальнейшей более углубленной проработки.

Рассматривая особенности использования современных цифровых технологий в процессе обучения лиц с нарушением зрения, необходимо помнить, что спектр образовательных потребностей данной категории обучающихся значительно шире, чем у зрячих людей: с одной стороны, это по-

требности, связанные с усвоением знаний, умений и навыков, необходимых для полноценного общественного взаимодействия; с другой стороны, потребности, вызванные функциональными ограничениями и невозможностью применять стандартных методов обучения, что может негативно влиять на успешность и самооценку обучающихся.

Принимая во внимание вышеизложенное, отметим, что в ходе внедрения цифровых решений в процесс образования людей с нарушениями зрения, необходимо опираться на следующие основополагающие требования:

- разностороннее и вариативное обеспечение наглядности, адаптированной к условиям восприятия материала слабовидящими слушателями;
- использование специализированных оптических средств и методов коррекции и улучшения зрительного контакта;
- систематическое проведение подготовительной работы для ознакомления учеников с окружающим миром одновременно с широкомасштабным использованием регулирующей роли языка как средства компенсации слепоты;
- развитие предметно-практических действий на основе поэтапного, выполнения задач;
- обеспечение преемственности этапов и соблюдение последовательности между обучением в дошкольных учреждениях и специализированных школах для обучающихся с нарушениями зрения, между коллективным и семейным воспитанием;

создание оптимальных условий для зрительного восприятия (доступное расположение предметного материала, достаточная освещенность в помещении, организация коррекционных упражнений для зрения, регулирование зрительных нагрузок).

По мнению А. Ц. Чойжалсановой, в современных условиях цифровой трансформации открываются новые возможности для преодоления барьеров социальной адаптации лиц с ОВЗ [8].

3. Спектр цифровых технологий для образования людей с нарушением зрения

Цифровые технологии, которые используются для оказания помощи в обучении и подготовке людей с ограниченными физическими возможностями, относятся к классу современных ассистивных информационных технологий. Они могут иметь разную форму и способ проявления, например, техническое адаптивное устройство (смартфон, планшет и т. д.), специализированное программное обеспечение для мобильных, персональных, портативных устройств. Рассмотрим цифровые технологии и особенности их использования в образовании людей с нарушением зрения более подробно.

Прежде всего, необходимо отметить средства (программы) чтения с экрана, которые широко используются для доступа к любой информации на электронном устройстве и читают отображаемый текст вслух. Они очень удобны и для работы с удаленными приложениями. Информация обычно передается в тактильном или слуховом формате, либо в обоих.

Средства чтения с экрана позволяют пользователям перемещаться по компьютерным операционным системам, читать и записывать файлы, просматривать веб-страницы, выполнять поиск в базах данных и работать с программными продуктами. Обучающийся может делать это, используя команды нажатия клавиш для навигации и ввода информации, при этом он получает звуковую обратную связь, сообщаящую ему, какая информация находится на экране. Д. Пликанис отмечает, что средства чтения с экрана могут описывать людей, объекты, текст и графики очень подробно. Слуховые описания элементов помогают легко перемещаться по экрану с помощью клавиатуры Bluetooth или простых жестов на сенсорном экране [16].

Если пользователь предпочитает тактильный опыт чтения шрифта Брайля прослушиванию голоса за кадром, к компьютеру можно подключить дисплеи Брайля. Обновляемые дисплеи Брайля переводят фрагменты текста с экрана компьютера на шрифт Брайля по мере того, как пользователь перемещает курсор. Потребности обучающегося и требования его учебы должны определять выбор программы чтения с экрана. Например, продукт, необходимый уже опытному пользователю, которому требуется доступ к широкому спектру типов файлов и большому объему информации, будет отличаться от потребностей новичка, который только учится воспринимать текст на слух, редактировать тексты и читать информацию в Интернете.

Цифровая технология «Программа экранного доступа», описанная С. Хан позволяет обучающемуся получить полный и независимый доступ к компьютеру, обеспечивает синтезированный речевой вывод, используя звуковую плату и динамики компьютера [13]. Когда обучающийся вводит данные на клавиатуре, программа экранного доступа озвучивает текст, который отображается на экране. Помимо чтения буквального текста, она предоставляет важную контекстную информацию, необхо-

димую для навигации. Например, когда пользователь нажимает клавишу «Пуск», программа экранного доступа сообщает: «Пуск, меню». Это означает, что слово «Пуск» выделено и компьютер отобразил меню.

Системы оптического распознавания символов – это один из инструментов, позволяющих слепым или слабовидящим обучающимся получать доступ к печатной информации. В этих системах есть три основных элемента: сканирование, оптическое распознавание символов и чтение текста с помощью синтезированной речи. Как отмечает Ж. Ченг, использование мультимодальных изображений делает практически любой печатный материал доступным для слепого пользователя [11].

Обновляемый дисплей Брайля – важная часть компьютерного оборудования для лиц с нарушением зрения, имеющая на своей поверхности серию обновляемых или жидких ячеек Брайля. Большинство дисплеев содержат одну строку с 14–80 ячейками Брайля. Вместо маленьких отверстий в листе бумаги каждая точка Брайля в этих ячейках представлена крошечной булавкой, которую можно поднимать или опускать. Это позволяет слепым людям читать информацию шрифтом Брайля, проводя пальцами по обновляемым ячейкам, а затем перемещать дисплей для отображения следующего набора символов. Дисплеи Брайля также имеют навигационные клавиши, поэтому пользователь может перемещаться по экрану компьютера, не отрывая рук от дисплея для выполнения задач [15].

Для обучения эффективным является подключение дисплея Брайля к компьютеру, на котором запущена программа чтения с экрана. Это не только позволяет обучающимся спокойно читать информацию, которая появляется на экране, но и является эффективным способом проверки текста.

Портативные проигрыватели DAISY (цифровая доступная информационная система) – это развивающийся мировой стандарт цифровых говорящих книг для слепых или людей с ограниченными способностями воспринимать печатную информацию. Этот формат разрабатывался более десяти лет, и в настоящее время большинство мировых библиотек говорящих книг используют ту или иную форму стандарта. Они обеспечивают доступ к книгам с навигацией, позволяя читателю переходить к заголовкам страниц, глав или разделов. Эта функция особенно важна для обучающихся, которым необходимо вернуться к определённому параграфу или месту в учебнике [16].

Программное обеспечение для увеличения экрана – это цифровая технология, которая работает аналогично мощному увеличительному стеклу, перемещающемуся по странице. Она может увеличивать все элементы экрана, следуя за курсором мыши или клавиатурой. Увеличение изображения работает путем увеличения всего экрана или его частей, как если бы пользователь смотрел через увеличительное стекло. Некоторые программы могут увеличить экран до 64 раз. Пользоваться этими инструментами довольно просто, с помощью введения некоторого сочетания клавиш или благодаря сенсорным жестам. Эти жесты управляют включением увеличения и степенью приближения.

Электронные очки позволяют улучшить зрение и вернуть мобильность обучающемуся, поскольку они не ограничивают движения, а также полезны для выполнения широкого круга обучающих задач. По мнению Д. Пликанис, размещенный перед глазами слушателя дисплей в паре с высокотехнологичной камерой и передовым программным обеспечением, стимулирующим утраченные зрительные возможности, позволяет значительно улучшить зрение и получить доступ к обучающим материалам, текстам и т. д. [16].

Заключение

Для того чтобы все преимущества и достоинства цифровых инновационных технологий были полноценно реализованы в процессе обучения людей с нарушениями зрения, необходимо принимать во внимание и наиболее полно учитывать несколько современных цифровых решений.

Во-первых, критически важно начать использование цифровых технологий как можно раньше. Обучающиеся должны освоиться с технологией до того, как они начнут работать с ней, то есть, их первый урок по использованию, например, брайлевского блокнота Sense – портативного мини-компьютера для слепых людей – не должен начинаться тогда, когда им необходимо написать свою первую творческую работу. Следует помнить, что вспомогательные технологии – это отдельный навык, которому нужно обучать независимо от академических предметов и курсов, чтобы его можно было эффективно использовать в учебной деятельности.

Во-вторых, развитие навыков поиска и обнаружения доступности в обычных устройствах. Вспомогательные цифровые технологии существуют и в повседневных устройствах. Хорошей практикой для обучающегося является понимание того, где можно найти эти функции и каким образом можно воспользоваться ими. Например, такая простая вещь, как увеличение размера текста на iPhone,

может сделать обмен текстовыми сообщениями и просмотр веб-страниц более доступным для людей со слабым зрением.

В-третьих, педагогу необходимо начать обучение слабовидящих людей с использованием цифровых технологий на примере тех предметов, которые их больше всего интересуют. Поскольку вспомогательные технологии – это отдельный навык, который необходимо освоить, хорошей практикой будет сделать эти уроки увлекательными, чтобы обучающиеся использовали технологию для изучения того, что их волнует и интересует.

Подводя итоги, отметим, что актуальность проблемы применения цифровых технологий в инклюзивной образовательной среде для людей с нарушениями зрения обусловлена современными общественными вызовами. Описанные в статье цифровые ресурсы и инструменты, рекомендованные для работы онлайн или офлайн, чрезвычайно ценны для решения задач обучения и интеграции слабовидящих людей в общество. Цифровые технологии позволяют людям с нарушениями зрения преодолевать социально-психологические барьеры в обучении, получать доступ к различным дидактическим материалам в доступном приемлемом формате, демонстрировать свои образовательные достижения, развивать способности и таланты, приобретать профессию. Не подлежит сомнению тот факт, что использование цифровых технологий в образовательном процессе позволит расширить спектр видов учебной деятельности, усовершенствовать существующие и создать новые методы и организационные формы подготовки людей с нарушениями зрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугровский А. И. Группы интересов в социальной политике России: пример всероссийских обществ инвалидов, слепых, глухих // Социально-политические науки. 2020. Т. 10. № 6. С. 129–136.
2. Дохолян А. М., Маслова И. А. Ассистивные технологии в инклюзивном образовании: учебное пособие. М. : Ай Пи Ар Медиа, 2020. 90 с.
3. Овсянникова Е. А., Тугулева Г. В., Хабибулин Д. А. Инклюзивная образовательная среда как аспект социально-психологической адаптации студентов с ОВЗ // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 60-4. С. 305–307.
4. Пекпаева М. А. Информационное общество: современные реалии и проблемы развития // Вопросы психологии. 2020. Т. 10. № 11 (63). С. 3364-3374.
5. Рощина М. А. Тифлоинформационная грамотность как фактор повышения качества жизни инвалидов по зрению // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2013. № 4 (32). С. 76-81.
6. Соколов В. В. Современные компьютерные технологии в инклюзивном обучении студентов с глубокими нарушениями зрения [Электронный ресурс] // Инклюзивное образование: методология, практика, технологии. URL: https://psyjournals.ru/inclusive_edu/issue/44235_full.shtml (дата обращения 25.01.2022).
7. Тугулева Г. В., Мицан Е. Л., Галимзянова Т. Н. Тьюторское сопровождение студентов с ОВЗ в условиях профессиональной подготовки // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 78-й междунар. науч.-техн. конф. / гл. ред. О. Н. Тулупов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2020. Т.2. С. 556.
8. Чойжалсанова А. Ц. Новые возможности и барьеры социальной адаптации лиц с ОВЗ в условиях цифровой трансформации // Фундаментальные исследования. 2021. № 11. С. 190–194.
9. Швецов В. И., Рощина М. А. Педагогическое сопровождение освоения и применения компьютерных технологий как средства социальной интеграции лиц с глубокими нарушениями зрения // Вестник ННГУ. 2012. № 4-1. С. 54–55.
10. IT-технологии как средство реабилитации незрячих людей: состояние, проблемы и перспективы: сб. ст. по материалам Всерос. науч.-практ. конференции (30 ноября - 2 декабря 2011 г., г. Пермь) / под ред. А. П. Субботина // Пермская краевая специальная библиотека для слепых. Пермь, 2011. textarchive.ru [сайт]. URL: <https://textarchive.ru/c-1560512-pall.html> (дата обращения: 25.01.2022).
11. Cheng R. et al. Hierarchical visual localization for visually impaired people using multimodal images // Expert Systems with Applications. 2021. Т. 165. С. 113743.
12. European comparative data on Europe 2020 and persons with disabilities: labour market, education, poverty and health analysis and trends. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. 266 p.
13. Khan, Sulaiman Analysis of Navigation Assistants for Blind and Visually Impaired People: A Systematic Review // IEEE access: practical innovations, open solutions. 2021. Volume 9; pp 26712–26734.
14. Long-term care report: trends, challenges and opportunities in an ageing society. Luxembourg: Publications

Office of the European Union, 2021. 141 p.

15. Nadhir Ab Wahab, Mohd Text Reader for Visually Impaired Person // Journal of physics. 2021. Conference series. Vol. 1755: Issue 1; pp 89–95.

16. Plikynas, Darius Research advances of indoor navigation for blind people: A brief review of technological instrumentation // IEEE instrumentation & measurement magazine. 2020. Vol 23: N. 4; pp 22–32.

Yu. V. Melikhov (Magnitogorsk, Russia)

G. V. Tuguleva (Magnitogorsk, Russia)

NEW DIGITAL SOLUTIONS IN INCLUSIVE EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR PEOPLE WITH VISUAL IMPAIRMENT

Abstract: The article is devoted to an urgent problem related to the use of digital technologies, innovative solutions and information and communication tools in the teaching process of visually impaired people. The article describes cutting-edge digital technologies and using peculiarities in education of people with visual impairment. Particular attention is paid to the prerequisites and conditions for successful digital innovations application in creating an inclusive educational environment for visually impaired students. It is noted that the issues of creating a barrier-free educational environment using advanced digital technologies for people with visual impairments remain open and require further study. The results of the study showed the need not only to expand the educational opportunities of people with visual impairments, considering the latest digital technologies, but also to develop didactic materials, adapt curricula and the educational environment as a whole to the application of innovative methods with digital technologies to maximize educational needs and requests of people with visual impairments. Based on the scientific papers analysis and the results of domestic and foreign researches, it is concluded that digital technologies use in inclusive educational environment for people with visual impairment will allow to overcome socio-psychological barriers in learning, open alternative ways of obtaining knowledge, gain access to various didactic materials in an available and appropriate way, improve existing and create new forms and methods of education for people with visual impairments.

Keywords: inclusive educational environment, information and communication technologies, digital technologies, students with visual impairment.

REFERENCIS

1. Bugrovskii A. I. Gruppy interesov v sotsial'noi politike Rossii: primer vserossiiskikh obshchestv invalidov, slepykh, glukhikh, *Sotsial'no-politicheskie nauki* [Sociopolitical Sciences], 2020, vol. 10, no. 6, pp. 129–136.

2. Dokhoyan A. M., Maslova I. A. Assistivnye tekhnologii v inkluzivnom obrazovanii: uchebnoe posobie, Moscow, Aï Pi Ar Media, 2020, 90 p.

3. Ovsyannikova E. A., Tuguleva G. V., Khabibulin D. A. Inklyuzivnaya obrazovatel'naya sreda kak aspekt sotsial'no-psikhologicheskoi adaptatsii studentov s OVZ, *Problemy sovremennoogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of modern pedagogical education], 2018, no. 60-4, pp. 305–307.

4. Pekpaeva M. A. Informatsionnoe obshchestvo: sovremennye realii i problemy razvitiya, *Voprosy politologii* [Political Science Issues], 2020, vol. 10, no. 11 (63), pp. 3364–3374.

5. Roshchina M. A. Tifloinformatsionnaya gramotnost' kak faktor povysheniya kachestva zhizni invalidov po zreniyu, *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo. Seriya: Sotsial'nye nauki* [Vestnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod], 2013, no. 4 (32), p. 76–81.

6. Sokolov V. V. Sovremennye komp'yuternye tekhnologii v inkluzivnom obuchenii studentov s glubokimi narusheniyami zreniya [Elektronnyi resurs], Inklyuzivnoe obrazovanie: metodologiya, praktika, tekhnologii. URL: https://psyjournals.ru/inclusive_edu/issue/44235_full.shtml (accessed 25 January 2022).

7. Tuguleva G. V., Mitsan E. L., Galimzyanova T. N. T'yutorskoe soprovozhdenie studentov s OVZ v usloviyakh professional'noi podgotovki, Aktual'nye problemy sovremennoi nauki, tekhniki i obrazovaniya: tezisy dokladov 78-i mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. /gl. red. O. N. Tulupov, Magnitogorsk, Izd-vo Magnitogorsk. gos. tekhn. un-ta im. G. I. Nosova, 2020, t. 2, p. 556.

8. Choizhalsanova A. Ts. Novye vozmozhnosti i bar'ery sotsial'noi adaptatsii lits s OVZ v usloviyakh tsif-rovoi transformatsii, *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2021, no. 11, pp. 190–194.

9. Shvetsov V. I., Roshchina M. A. Pedagogicheskoe soprovozhdenie osvoeniya i primeneniya komp'yuternykh tekhnologii kak sredstva sotsial'noi integratsii lits s glubokimi narusheniyami zreniya, *Vestnik NNGU* [Vestnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod], 2012, no. 4-1, pp. 54–55.

10. IT-tekhnologii kak sredstvo rehabilitatsii nezryachikh lyudei: sostoyanie, problemy i perspektivy: sb. st. po materialam Vseros. nauch.-prakt. konferentsii (30 noyabrya - 2 dekabrya 2011 g., g. Perm') / pod red. A. P. Subbotina, Permskaya kraevaya spetsial'naya biblioteka dlya slepykh. Perm', 2011, textarchive.ru [sait], URL: <https://textarchive.ru/c-1560512-pall.html> (accessed 25 January 2022).

11. Cheng R. et al. Hierarchical visual localization for visually impaired people using multimodal images, *Expert Systems with Applications*, 2021, vol. 165, p. 113743.
12. European comparative data on Europe 2020 and persons with disabilities: labour market, education, poverty and health analysis and trends. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021, 266 p.
13. Khan, Sulaiman Analysis of Navigation Assistants for Blind and Visually Impaired People: A Systematic Review, *IEEE access: practical innovations, open solutions*, 2021, vol. 9; pp 26712–26734.
14. Long-term care report: trends, challenges and opportunities in an ageing society. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021, 141 p.
15. Nadhir Ab Wahab, Mohd Text Reader for Visually Impaired Person, *Journal of physics*, 2021, Conference series, vol. 1755: Issue 1; pp 89–95.
16. Plikynas, Darius Research advances of indoor navigation for blind people: A brief review of technological instrumentation, *IEEE instrumentation & measurement magazine*, 2020, vol. 23, no. 4, pp 22–32.

Мелихов Ю. В., Тугулева Г. В. Новые цифровые решения в обучении людей с нарушением зрения в современной инклюзивной образовательной среде // *Гуманитарно-педагогические исследования*. 2022. Т. 6. № 1. С. 12–18.

Melikhov Yu. V., Tuguleva G. V. New Digital Solutions in Inclusive Educational Environment for People with Visual Impairment, *Gumanitarno-pedagogicheskie issledovaniya* [Humanitarian and pedagogical Research], 2022, vol. 6, no. 1, pp. 12–18.

Дата поступления статьи – 26.01.2022; 0,69 печ. л.

Сведения об авторах

Мелихов Юрий Васильевич – председатель Магнитогорской местной организации Всероссийского общества слепых (Магнитогорской МО ВОС), Магнитогорск, Россия; Магнитогорск, Россия; vos@mgn.ru.

Тугулева Галина Витальевна – доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры, доцент кафедры дошкольного и специального образования Института гуманитарного образования ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, Россия; garomi@rambler.ru.

Authors:

Yuri V. Melikhov, Chairman of the Magnitogorsk Local Organization of the All-Russian Society of the Blind, Magnitogorsk, Russia; vos@mgn.ru.

Galina V. Tuguleva, Associate Professor, Candidate of Pedagogy, Department of Preschool and Special Education, Institute of Humanitarian Education, Nosov Magnitogorsk State Technical University (NMSTU); Magnitogorsk, Russia; garomi@rambler.ru.