

УДК: 159.9.072
doi: 10.11621/ vsp.2019.04.144

ВОЗМОЖНОСТИ ГИПЕРРЕАЛЬНОСТИ В СОЦИАЛИЗАЦИИ И ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ С МЕНТАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

Т. Ю. Быстрова, Л. В. Токарская, А. Г. Родригес

*Департамент психологии, Уральский федеральный университет,
Екатеринбург, Россия*

Для контактов. E-mail: liydmil@mail.ru

Актуальность. исследования определяется возрастающим интересом социума к процессу социализации лиц с ментальными нарушениями, определяющим необходимость поиска новых средств и методов их поддержки с опорой на современные технологии.

Цели работы. Определение возможностей использования виртуальной и дополненной реальности в образовательной среде для детей с ментальными нарушениями.

Методики и выборка. Описываются результаты пилотажного исследования, включающего опрос педагогов и оценку восприятия детьми с ментальными нарушениями образов дополненной и виртуальной реальности. Под ментальными нарушениями в статье понимаются расстройства аутистического спектра, сочетающиеся с умственной отсталостью. Всего было опрошено 10 педагогов и 14 детей исследуемой группы.

Результаты. Данные опроса педагогов показали, что дети с ментальными нарушениями испытывают трудности при обработке визуальной информации; им нравятся интерактивные формы, например, незавершенные, вовлекающие в достраивание, и они могут быть привязаны к определенным вещам (книгам, местам), что необходимо учитывать при разработке сценариев использования устройств с гиперреальностью.

Данные опроса детей показали, что им нравятся наиболее знакомые предметы, а сложные изображения и неизвестные символы, как правило, не воспринимаются; они склонны обращать внимание на мелкие детали предметов. В основном выбираются изображения с использованием основных цветов и холодных тонов. Наблюдения показали, что дети с ментальными

нарушениями ориентируются в интерфейсе незнакомых девайсов быстрее, чем хозяева устройств. Меняя размеры изображения, они, помогают себе найти ответ на поставленный вопрос.

Выводы. Полученные данные подтвердили возможность использования гиперреальности в образовании лиц с ментальными нарушениями, конкретизировали представления об особенностях распознавания образов в условиях виртуальной и дополненной реальности. Особое внимание в работе уделялось характеристикам формы не только образов, но и технических устройств, поскольку дизайн трактуется как «адаптор» образов виртуальной и дополненной реальности к текущему состоянию реципиента.

Ключевые слова: виртуальная реальность, дополненная реальность, гиперреальность, ментальные нарушения, образование, социализация

Благодарности: Исследование поддержано программой 211 Правительства Российской Федерации, соглашение № 02.А03.21.006.

Для цитирования: Быстрова Т. Ю., Токарская Л. В., Родригез А. Г. Возможности гиперреальности в социализации и образовании детей с ментальными нарушениями // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2019. № 4. С. 144—159. doi: 10.11621/vsp.2019.04.147

Поступила в редакцию 25.07.19/ Принята к публикации 10.09.19

POSSIBLE USES OF HYPERREALITY IN THE SOCIALIZATION AND EDUCATION OF CHILDREN WITH MENTAL DISORDERS

Tatiana Yu. Byistrova, Ludmila V. Tokarskaya, Aguilera G. Rodriguez

Ural Federal University, Ekaterenburg, Russia

Corresponding author. E-mail: liydmil@mail.ru

Abstract

Background. The relevance of this study is determined by society's growing interest in the process of socialization of persons with mental disorders, which determines the need to find new means and methods of support for them based on modern technology.

Objective. To determine the possibilities of using virtual and augmented reality in the educational environment for children with mental disorders.

Design. The authors carried out a pilot study, including a survey of teachers and an evaluation of the perception of children with mental disorders of images of augmented and virtual reality. The mental disorders referred to in the article are understood to be autism spectrum disorders, combined with mental retardation. In total, 10 teachers and 14 children of the study group were interviewed.

Results. Data from the survey of teachers showed that children with mental disorders have difficulty in processing visual information; they like the interactivity of forms, and they can be attached to certain things (books, places), which should be considered when developing scenarios for using devices with hyperreality. Data from the survey of the children showed that they like the most familiar objects, and that they usually don't perceive complex images and unknown symbols; they tend to pay attention to the small details of objects. They usually select images which use primary colors and cool tones. Observations have shown that children with mental disorders often navigate the interface of unfamiliar devices faster than the owners of the devices. By changing the size of the image, they seem to help themselves find the answer to the question.

Conclusion. Our data confirmed the possibility of using hyperreality in the education of persons with mental disorders, and concretized ideas about the features of pattern recognition in virtual and augmented reality. Particular attention was paid to the characteristics of the form of not only the images, but also the technical devices, since the design is interpreted as an "adapter" of virtual and augmented reality images to the current state of the recipient.

Keywords: virtual reality; augmented reality; hyperreality; mental disorders; education; socialization

Acknowledgments: The study was supported by program 211 of the Government of the Russian Federation, agreement No. 02.A03.21.006.

For citation: Bystrova, T.Yu., Tokarskaya L.V., Rodriguez A.V. (2019). Possible Uses of Hyperreality in the Socialization and Education of Children with Mental Disorders. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psikhologiya = Moscow University Psychology Bulletin*, 4, 144–159. doi: 10.11621/vsp.2019.04.147

Received: July 25, 2019/ Accepted: September 10, 2019

Введение

Возрастающее внимание социума к процессу социализации лиц с ментальными нарушениями определяет необходимость поиска новых средств и методов их поддержки, учитывающих развитие современных технологий.

Одним из наиболее значительных инструментов и этапов социализации лиц с ментальными нарушениями является образование. После принятия Федерального Закона «Об образовании в РФ» (Закон об образовании..., 2013) и внедрения федеральных государственных образовательных стандартов начального общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями), все больше внимания уделяется повышению эффективности реализации идей инклюзивного образования.

В новой системе координат в «лидеры» образования могут выйти продукты и технологии, о которых педагоги прежде не знали. При этом, не вызывает сомнений, что разработки для детей с ограниченными возможностями здоровья (далее — ОВЗ) могут послужить совершенствованию процесса образования в целом (Быстрова, 2016; Bystrova, 2017; Bystrova, 2019). Одной из таких технологий может стать виртуальная и дополненная реальность.

Под нахождением в гиперреальности мы понимаем состояние восприятия пространства, а также осуществления активностей в нем человека без четкого разделения им границ «виртуального» и «реального», «естественного» и «синтетического» (Закирова, 2012).

Цель работы состоит в определении экспериментально-опытным путем оптимальных параметров элементов гиперреальности в процессах социализации и образования детей с ментальными нарушениями, повышающих эффективность и устойчивость этих процессов.

Методология работы

Методология междисциплинарна, при этом методики дизайна-мышления и обучения подчинены психологическим исследовательским задачам. В процессе исследования темы осуществлена проектная деятельность по созданию виртуальной обучающей модели (Солнечной системы) и персонажа-проводника, а также определена форма технического устройства, которое может использоваться в образовательном процессе. Данное устройство включает в себя ряд

существенных качеств: экономичность, доступность для пользователя, соответствие параметрам восприятия и уровню развития навыков детей с ментальными нарушениями. Объединяющим основанием исследовательской и проектной частей работы является экологический подход к восприятию (Gibson, 1981) и концепция универсального дизайна и дизайна, ориентированного на пользователя (user centered design) (Khazaal, 2018), а также, дизайна сред виртуальной и дополненной реальности (O'Connell, 2016), предполагающие партиципационное создание формы продукта представителями различных групп людей.

К настоящему времени появилось значительное количество работ по применению виртуальной реальности для помощи лицам с ограниченными возможностями, в первую очередь — расстройствами аутистического спектра (РАС) (Didehbani, 2016; Fornasari, 2011; Kuriakose, 2015; Lahiri, 2013; Wang, 2011). В основном публикации описывают методики использования виртуальной реальности для данной категории детей и подростков и приводят результаты экспериментальных исследований. Так, в работах Wang M., Anagnostou E. (Wang, 2014) представлено **использование естественных интерфейсов в рамках сред виртуальной реальности**. В то же время приходится отметить недостаточную проработку образности визуальных объектов, ограниченность целей, поставленных перед разработчиками и исследователями.

Профессор Оксфордского университета С. Чанс (Steven Chance, PhD) создал на кафедре клинической нейробиологии исследовательскую группу Neuroanatomy and Cognition Group («Нейроанатомия и познание»), проекты которой посвящены **изучению когнитивных и психиатрических расстройств** и сравнительной эволюционной нейробиологии. Группе интересна взаимосвязь мозговых структур и функций (Neuroanatomy..., 2014), что может быть интересно в рамках изучения когнитивных функций у лиц с ОВЗ.

Российские исследования по компьютерной психологии, проводимые в Московском государственном университете, где, в частности, используется среда виртуальной реальности на базе CAVE (Рекурсивный акроним «A cave automatic virtual environment»), включают проект «Применение технологий виртуальной реальности в разработке инновационных методов изучения когнитивных процессов человека» (Проект «Применение технологий...», 2012–2013). В нем проводились междисциплинарные исследования, включающие в себя такие области, как компьютерная психология (исследования

визуализации и интерфейсов), психология аутизма и компьютерная визуализация, в том числе средствами графического и веб-дизайна. Это может обеспечить проработку как **психологических проблем исследования аутизма при помощи сред виртуальной реальности**, так и визуальную составляющую вместе с интерфейсами, соответствующими поставленным задачам.

К настоящему времени изучены также вопросы **проектирования образовательной среды** для детей с расстройствами аутистического спектра, включая ее контент и дизайн. Показаны этические аспекты подобной проектной работы (Быстрова, 2016а, б), определены перспективы ее развития (Токарская, 2019). Рассматриваются теоретические подходы к использованию виртуальной и дополненной реальности в работе с лицами с РАС (Bystrova, 2019).

В работах К. Khazaal с соавторами (2018) и К.И. Ustinova (2014), ставится показательный вопрос о возможности улучшения ментального состояния человека в ходе использования специально спроектированных игр.

Таким образом, используя среды виртуальной и дополненной реальности в работе с детьми, имеющими ментальные нарушения, необходимо учитывать, симулятивную природу гиперреальности на всем протяжении работы (эксперимент, разработка и апробация прототипов пособий и самого изделия), не отождествляя ее с естественным миром (Закирова, Кашин, 2012). Это накладывает дополнительную ответственность на проектировщика (Lawson, 2004). Другой важный аспект — как в процессе применения виртуальных средств и технических устройств не уйти от цели социализации ребенка с ментальными нарушениями, не превратить ее в квази-общение с персонажами, при котором желание ребенка общаться с реальными людьми будет снижаться. Решение этих вопросов требует обращения к источникам по теории и практике коммуникаций (Tufte, 1992; Арнхейм, 1974; Каган, 1988), смысловое ядро которых корректируется с учетом особенностей целевой аудитории проекта.

Методы

Исследование проходило в два этапа:

- 1) опрос педагогов, работающих с детьми, имеющими интеллектуальные нарушения и расстройства аутистического спектра;
- 2) уточнение особенностей восприятия виртуальной и дополненной реальности данной категорией детей.

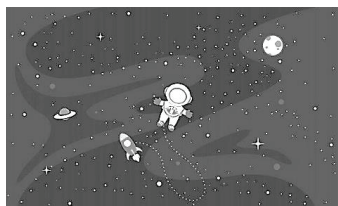
Работа проводилась на базе государственного казенного образовательного учреждения Свердловской области «Екатеринбургская школа № 4, реализующая адаптированные основные общеобразовательные программы».

Опрос педагогов

Опрос педагогов строился в соответствии с методикой опроса (Jones, 1992). Он включал информационно-ознакомительный (стаж работы, пол) и исследовательский блоки. Вопросы имели полузакрытый характер. В опросе приняли участие 10 педагогов женского пола, со стажем работы с данной категорией детей более 10 лет.

Вопросы касались того, сколько времени, согласно наблюдениям педагогов, дети и подростки с ментальными нарушениями могут читать, находясь в школе: до 10 минут; от 10 до 20 минут; более 30 минут. Далее уточнялось, есть ли у ребенка проблемы с чтением, при их наличии — с чем они связаны. Для определения степени готовности педагогов к внедрению гиперреальности выяснялось, считают ли они, что виртуальные технологии могут помочь процессу обучения. Конкретизировался уровень использования современных электронных технологий при обучении детей и подростков. Педагогов просили ответить, используют ли они в работе технологии дополненной, виртуальной или смешанной реальности.

Педагогам был задан вопрос о том, какой стиль дизайна, по их мнению, может быть наиболее интересным для ребенка с ментальными расстройствами: реалистичные образы, объемные 3-D изображения, стилизованные образы, напоминающие мультфильмы (при этом, респондентам представлялись конкретные образцы). Педагогов спрашивали о том, какая книга — интерактивная (с технологией смешанной реальности) или реальная будет интереснее детям.



Образ



Шрифт



Символ

Рис. 1. Образец иллюстраций к вопросу анкеты

Кроме того, чтобы оправдать использование большего количества изображения или текста, уточнялось на что дети обращают больше внимания (рис. 1).

Данные опроса десяти педагогов показали, что дети с ментальными нарушениями читают не более 10 минут на каждом уроке. Ярким фоном они предпочитают темные, не раздражающие глаз. Им нравится интерактивность форм, в частности, виртуальные реалистичные или стилизованные под мультфильмы персонажи. Детям нравится систематический процесс освоения информации, с правилами и шагами, которые заранее предусмотрены специалистами. У них есть любимые вещи, такие как книги или места для сидения и так далее. Это можно учитывать при разработке сценариев использования устройств с дополненной и/ или виртуальной реальностью. Детям нравятся крупные четкие изображения, дополненные описанием. При этом они испытывают трудности с пониманием сложной визуальной информации.

Полученные предварительные результаты легли в основу разрабатываемого для детей учебного пособия, максимально ориентированного на особенности их восприятия и предусматривающего использование режимов виртуальной и дополненной реальности (по выбору ребенка).

Опрос детей с ментальными нарушениями

На втором этапе проводился опрос детей с расстройствами аутистического спектра и умственной отсталостью, который включал две процедуры.

Вначале детям предлагалось одно изображение (собаки), выполненное на бумаге и продемонстрированное с помощью сред виртуальной и дополненной реальности. Дети смогли распознать оба изображения, при этом, больший интерес у детей вызвали изображения, продемонстрированные в гиперреальности. Им нравилась интерактивность, они выбирали изображения на компьютере и смартфоне (рис. 2). Детям нравится виртуальный или мультипликационный персонаж; большие изображения с текстом — описанием. Они плохо воспринимают сложные изображения.

Кроме того, дети предпочитали темный цвет вместо яркого и насыщенного.

В целом, детям нравится систематически организованный процесс, с правилами и конкретной последовательностью выполнения действий, дети положительно откликаются на ситуации в которых



Рис. 2. Фото процедуры обследования ребенка с РАС и умственной отсталостью и книги с дополненной реальностью

присутствует пространственная или временная определенность (в них есть знакомые или личные вещи, такие как книги, любимое место для сидения и т. д.

При следующей процедуре опрос производился посредством показа презентации с десятью вопросами, где, либо давались варианты ответа, либо предлагалось посмотреть на изображение и выбрать наиболее интересный для них объект. Всего опрошено 14 человек, в возрасте от 8 до 15 лет, из них 12 мальчиков и 2 девочки.

Результаты

По результатам опроса можно сделать следующие выводы:

- Дети с ментальными нарушениями тяготеют не к самым ярким, большим или притягивающим взгляд предметам, а к наиболее знакомым. При рассмотрении изображения они уделяют внимание каждому знакомому объекту и, хорошо подумав, отвечают на вопрос типа «Что на этом изображении кажется тебе интересным?». Можно предположить, что их выбор происходит не на основе первичного импульса, а подробного сопоставления форм.
- Если у представленного предмета есть относительно мелкая деталь, то ребенок с расстройствами аутистического спектра и умственной отсталостью обязательно направит все внимание на нее. Так, в вопросе, где необходимо выбрать один из джойстиков, отлича-

Ющихся друг от друга визуальным оформлением, замечено, что многие дети при ответе на вопрос показывают не на конкретный вариант ответа, а лишь на яркую мелкую деталь. Создается впечатление, что после того, как к ним в поле зрения попал конкретный маленький яркий объект, они уже были не в состоянии рассматривать другие объекты, поскольку большинство опрошенных (13 из 14) проявляли интерес только к этой детали. Так, например, на рис. 3 представлены варианты изображений, из которых дети выбирали центральное, в связи с наличием на нем яркого зеленого листочка.



Рис. 3. Варианты ответа на вопрос о предпочтениях изображения с точки зрения его детализации (дизайн: М.А. Николаев, 2019 г.)

- Большинство детей с расстройствами аутистического спектра и умственной отсталостью не воспринимают сложные изображения и неизвестную символику.

- В вопросе, где нужно было выбрать одну картинку леса из четырех, большинство детей выбрали изображение с преобладанием холодных тонов.

- Дети с ментальными нарушениями не воспринимают паттерны (узорные текстуры). В вопросе, где необходимо выбрать один из четырех паттернов — абсолютно все дети выбрали узор, где есть знакомые им вещи, а не геометрические абстракции.

- Дети выбирают чистые, а не смешанные тона. Так, при выборе между основными цветами (синий, желтый) и образованными от них (голубой, оранжевый) 11 из 14 детей выбрали основные цвета.

- При выборе интерфейса большинство детей выбрали вариант со знакомыми объектами (часы, фотоаппарат).

При наблюдении взаимодействия детей с расстройствами аутистического спектра и умственной отсталостью с электронными устройствами зафиксировано следующее. Они ориентируются в

интерфейсе незнакомых электронных устройств быстрее, чем хозяева этих устройств. Например, опрос проходил с применением стандартного приложения Apple для операционной системы iOS, предназначенного для файлов PDF — «iBook». Переход на следующую страницу осуществляется сдвигом листа в одну из сторон. Приближение и отдаление изображения происходит при соединении и разъединении двух пальцев, касающихся планшета, что не вызвало сложностей у детей, впервые столкнувшихся с данным гаджетом.

Восемь из 14 опрошенных перед тем как ответить на вопрос, сначала двигали изображение из стороны в сторону, а также быстро, как бы играя, приближали и отдаляли его. Это было именно типичным поведением, а не случайностью.

Было отмечено, что дети с ментальными нарушениями делают так, когда сомневаются в ответе. Когда они уверены в ответе и отвечают относительно быстро и этого не происходит. К моменту опроса восьмого ребенка возникло требующее дальнейшей проверки предположение, что подобным образом они помогают себе в восприятии информации. Если это так, то физическое взаимодействие с источником информации помогает лучше усваивать ее.

После опроса всем участникам исследования было предложено познакомиться с созданной виртуальной обучающей моделью и персонажем-проводником, для уточнения формы технического устройства, которое можно использовать в образовательном процессе.

Обсуждения

Проведенное исследование позволило уточнить особенности восприятия гиперреальности лицами с ментальными нарушениями, а также уточнить требования к образовательным материалам для них:

- простые формы;
- отсутствие монохромных решений;
- внимание к фактурам;
- четкость очертаний;
- избегание тонкой геометрии;
- позитивный эмоциональный настрой.

Следует использовать расколотую плоскость как эффект (Арнхейм, 1974) и быть аккуратными с переводом двухмерного предмета в объем или сочетанием плоских и объемных фигур. Необходимо применять алиасинг — сглаживание областей, где край геометрии объекта встречается с реальным миром. При этом, использование текстур с высокой детализацией может усугубить этот эффект.

Кроме того, необходимо использовать доступную для лиц с ментальными нарушениями лексику, а также соответствующую школьной или дошкольной программам тематику.

Особое внимание следует уделять вопросам безопасности детей во время пребывания в условиях гиперреальности — ограничивать время и способствовать тому, чтобы существующая реальность не теряла для них своей привлекательности и не заменялась на виртуальную.

В дальнейшем необходимо проведение более развернутого исследования, включающего большее количество лиц с ментальными и другими нарушениями, большее количество изображений, а также различные социальные ситуации, которые могут стать основой для отработки заданных моделей поведения в условиях гиперреальности.

Заключение

Проведенное пилотажное исследование позволяет констатировать наличие социального и образовательного потенциала средств виртуальной и дополненной реальности в работе с лицами, имеющими ментальные нарушения. Оптимальные параметры изображений предметов и фонов, а также пропорции образной и текстовой составляющей гиперреальности, используемой в образовательной среде для детей с ментальными нарушениями, установлены нами опытно-экспериментальным путем и представлены в статье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие / Сокр. пер. с англ. В.Н. Самохина. М.: Прогресс, 1974.

Быстрова Т.Ю., Токарская Л.В. Проектирование образовательной среды для детей с расстройствами аутистического спектра: к постановке вопроса // Известия УрФУ. Серия 1. Образование, наука, культура. 2016а. № 1(147). С. 168–175.

Быстрова Т.Ю., Токарская Л.В., Грозина В.А. Графический дизайн для лиц с расстройствами аутистического спектра // Академический вестник УралНИИ-Ипроект РААСН. 2016б. № 2. С. 95–100.

Закирова Т.В., Кашин В.В. Концепция виртуальной реальности Жана Бодрийера // Вестник ОГУ. 2012. № 7. С. 28–36.

Закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (с последующими изменениями и дополнениями). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 10.10.2019)

Каган М.С. Мир общения: Проблема межсубъектных отношений. М.: Политиздат, 1988.

Проект «Применение технологий виртуальной реальности в разработке инновационных методов изучения когнитивных процессов человека (2012–2013)». URL: [https:// istina.msu.ru/projects/8824217/](https://istina.msu.ru/projects/8824217/) (дата обращения: 16.05.2016)

Токарская Л.В., Быстрова Т.Ю., Трубицына А.Н. Реализация проекта «Электронный тьютор» для детей с ОВЗ: функции и характеристики // Сопровождение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья на основе ФГОС: Сб. науч. тр. по итогам Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 110-летию пед. образования в Иркут. обл. / Под ред. Е.Л. Инденбаум. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2019. С. 50–53.

Bystrova T.Yu., Tokarskaya L.V., Vukovic D.B. Optimum virtual environment for solving cognitive tasks by individuals with autism spectrum disorders : the questions and methods of design // International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education. 2019. T. 7. № 1. P. 63–72.

Bystrova T., Tokarskaya L., Vukovic D. Visual perception specifics of children with ASD as a determinant for educational environment outlinetimes // International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education. 2017. T. 5. № 1. С. 75–84.

Didehbani N., Allen T., Kandalaft M., Krawczyk D., Chapman S. Virtual Reality Social Cognition Training for Children with High Functioning Autism // Computers in Human Behavior. 2016. Vol. 62. P. 703–711.

Fornasari L., Chittaro L., Brambilla P. Virtual reality in autism: state of the art // Epidemiol Psychiatr Sci. 2011. Vol. 20(3). P. 235–238.

Gibson J. J. The Ecological Approach to Visual Perception // Leonardo. 1981. Vol. 11. P. 227–235. URL: [http:// classes.matthewjbrown.net/teaching-files/ccg/gibson.pdf](http://classes.matthewjbrown.net/teaching-files/ccg/gibson.pdf) (date of retrieval: 22.05.2019).

Jones J. C. Design Methods. John Wiley and Sons. New York: Wiley, 1992.

Khazaal, K., Favrod, J., Sort, A., Borgeat, F., Bouchard, S., eds. Computers and Games for Mental Health and Well-Being. Lausanne: Frontiers Media, 2018. URL: [https:// www.ecolela source.ch/wp-content/uploads/Favrod.pdf](https://www.ecolela.ch/wp-content/uploads/Favrod.pdf) (date of retrieval: 22.05.2019)

Kuriakose S., Lahiri U. Understanding the Psycho-Physiological Implications of Interaction With a Virtual Reality-Based System in Adolescents With Autism: A Feasibility Study // IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering. 2015. Vol. 23. N 4. P. 665–675.

Lahiri U., Bekele E., Dohrmann E., Warren Z., Sarkar N. Design of a virtual reality based adaptive response technology for children with autism // IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering. 2013. Vol. 21. N 11. P. 55–64.

Lawson B. What Designers Know. Oxford: Elsevier, 2004. 140 p. Neuroanatomy and Cognition Group. Publications. 2014. URL: [http:// chancelab.ndcn.ox.ac.uk/Publications.html](http://chancelab.ndcn.ox.ac.uk/Publications.html) (date of retrieval: 16.05.2016)

O'Connell K. Designing for Mixed Reality: Blending Data, AR, and the Physical World. Sebastopol: O'Reilly Media, 2016.

Tufte E.R. Envisioning Information. Cheshire: Graphic Press, 1992.

Ustinova K.I., Perkins J., Leonard W.A., Hausbeck C.J. Virtual reality game-based therapy for treatment of postural and co-ordination abnormalities secondary to TBI: a pilot study // *Brain Injury Journal*. 2014. Vol. 28. № 4. P. 486–95. URL: [https:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ 24702281](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24702281) (date of retrieval: 22.05.2019)

Wang M., Reid D. Virtual reality in pediatric neurorehabilitation: attention deficit hyperactivity disorder, autism and cerebral palsy // *Neuroepidemiology*. 2011. 36(1). P. 2-18.

Wang M., Anagnostou E. Virtual Reality as Treatment Tool for Children with Autism // *Anxiety in Individuals with ASD: Prevalence, Phenomenology, Etiology, Assessment, and Interventions*. P.2125-2141. (date of retrieval: 16.05.2016).

REFERENCES

Arnkheim, R. (1974). *Iskusstvo i vizual'noe vospriyatie* [Art and visual perception]. Moscow: Progress.

Bystrova, T.Yu., Tokarskaya L.V. (2016a). Proektirovanie obrazovatel'noi sredy dlya detei s rasstroistvami autisticheskogo spektra: k postanovke voprosa. *Izvestiya UrFU. Seriya 1* [Designing an educational environment for children with autism spectrum disorders: to pose a question]. *Obrazovanie, nauka, kul'tura* [Education, Science, Culture], 1(147), 168–175.

Bystrova, T.Yu., Tokarskaya, L.V., Grozina, V.A. (2016b). Graficheskii dizain dlya lits s rasstroistvami autisticheskogo spectra [Graphic Design for Autistic Spectrum Disorders]. *Akademicheskii vestnik* [Academic Bulletin], 2, 95–100.

Bystrova, T.Yu., Tokarskaya, L.V., Vukovic, D.B. (2019). Optimum virtual environment for solving cognitive tasks by individuals with autism spectrum disorders: the questions and methods of design. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 7(1), 63–72.

Bystrova, T., Tokarskaya, L., Vukovic, D. (2017). Visual perception specifics of children with ASD as a determinant for educational environment outlinetimes. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 5(1), 75–84.

Didehbani, N., Allen, T., Kandalaf, M., Krawczyk, D., Chapman, S. (2016). Virtual Reality Social Cognition Training for Children with High Functioning Autism. *Computers in Human Behavior*, 62, 703–711.

Fornasari, L., Chittaro, L., Brambilla, P. (2011). Virtual reality in autism: state of the art. *Epidemiol Psychiatr Sci.*, 20(3), 235–238.

Gibson, J.J. (1981). The Ecological Approach to Visual Perception. Leonardo, 11, 227–235. URL: [http:// classes.matthewjbrown.net/teaching-files/cccl/ gibson.pdf](http://classes.matthewjbrown.net/teaching-files/cccl/gibson.pdf) (date of retrieval: 22.05.2019).

Jones, J.C. (1992). *Design Methods*. John Wiley and Sons. N. Y.: Wiley.

Kagan, M.S. (1988). *Mir obshcheniya: Problema mezhsob'ektnykh otnoshenii* [The world of communication: The problem of intersubjective relations]. Moscow: Politizdat.

Khazaal, K., Favrod, J., Sort, A., Borgeat, F., Bouchard, S. (eds.) (2018). *Computers and Games for Mental Health and Well-Being*. Lausanne: Frontiers Media. URL: [https:// www.ecolelasource.ch/wp-content/uploads/Favrod.pdf](https://www.ecolelasource.ch/wp-content/uploads/Favrod.pdf) (date of retrieval: 22.05.2019)

Kuriakose, S., Lahiri, U. (2015). Understanding the Psycho-Physiological Implications of Interaction With a Virtual Reality-Based System in Adolescents *With Autism: A Feasibility Study*. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 23(4), 665–675.

Lahiri, U., Bekele, E., Dohrmann, E., Warren, Z., Sarkar, N. (2013). Design of a virtual reality based adaptive response technology for children with autism. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 21(11), 55–64.

Lawson, B. (2004). *What Designers Know*. Oxford: Elsevier. Neuroanatomy and Cognition Group. Publications. URL: <http://chancelab.ndcn.ox.ac.uk/Publications.html> (date of retrieval: 16.05.2016).

O'Connell, K. (2016). *Designing for Mixed Reality: Blending Data, AR, and the Physical World*. Sebastopol: O'Reilly Media, pp. 57.

Proekt «Primenenie tekhnologii virtual'noi real'nosti v razrabotke innovatsionnykh metodov izucheniya kognitivnykh protsessov cheloveka (2012–2013)». [The use of virtual reality technologies in the development of innovative methods for studying human cognitive processes] URL: <https://istina.msu.ru/projects/8824217/> (data obrashcheniya: 16.05.2016)

Tokarskaya, L.V., Bystrova, T.Yu., Trubitsyna, A.N. (2019). Realizatsiya proekta «Elektronnyi t'yutor» dlya detei s OVZ: funktsii i kharakteristiki [Implementation of the “Electronic Tutor” project for children with disabilities: functions and characteristics]. In E.L. Indenbaum (ed). *Soprovozhdenie obuchayushchikhsya s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya na osnove FGOS* [Support for students with disabilities on the basis of GEF] (pp. 50–53). Irkutsk : Izd-vo IGU, 2019.

Tufte, E.R. (1992). *Envisioning Information*. Cheshire: Graphic Press.

Ustinova, K.I., Perkins, J., Leonard, W.A., Hausbeck, C.J. (2014). Virtual reality game-based therapy for treatment of postural and co-ordination abnormalities secondary to TBI: a pilot study. *Brain Injury Journal*, 28(4), 486–95. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24702281> (date of retrieval: 22.05.2019).

Wang, M., Anagnostou, E. Virtual Reality as Treatment Tool for Children with Autism. Anxiety in Individuals with ASD: *Prevalence, Phenomenology, Etiology, Assessment, and Interventions* (pp. 2125–2141) (date of retrieval: 16.05.2016).

Wang? M., Reid? D. (2011). Virtual reality in pediatric neurorehabilitation: attention deficit hyperactivity disorder, autism and cerebral palsy. *Neuroepidemiology*, 36(1), 2–18.

Zakirova, T.V., Kashin, V.V. (2012). Kontseptsiya virtual'noi real'nosti Zhana Bodriyara [The concept of virtual reality of Jean Baudrillard]. *Vestnik OGU* [Bulletin of OSU], 7, 28–36.

Zakon ot 29 dekabrya 2012 № 273-FZ «Ob obrazovanii v RF» (s posleduyushchimi izmeneniyami i dopolneniyami) [Law of December 29, 2012 No. 273-ФЗ “On Education in the Russian Federation” (with subsequent amendments and additions)]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (data obrashcheniya: 10.10.2019)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Быстрова Татьяна Юрьевна — доктор философских наук, профессор кафедры культурологии и дизайна Уральского федерального университета, Екатеринбург, Россия, E-mail: taby27@yandex.ru;

Токарская Людмила Валерьевна — доцент кафедры педагогики и психологии образования департамента психологии Уральского федерального университета, Екатеринбург, Россия, E-mail: liydmil@mail.ru;

Агильера Гильермо Родригес — доцент кафедры культурологии и дизайна Уральского федерального университета, Екатеринбург, Россия, E-mail: guillermoaguilerarodrigues@gmail.com.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Tatiana Yu. Bystrova, Professor of Cultural Studies and Design Department, Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia. E-mail: taby27@yandex.ru;

Ludmila V. Tokarskaya, Associate Professor of the Psychology Department, Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia. E-mail: liydmil@mail.ru;

Aguilera Guillermo Rodriguez, Master of Graphic Design, Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia. E-mail: guillermoaguilerarodrigues@gmail.com.