

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ,
ПСИХОДИАГНОСТИКА ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕД**

УДК 159.9

М. Д. Пискунова <https://orcid.org/0000-0002-4189-6259>

П. А. Побокин <https://orcid.org/0000-0002-7814-0463>

**Отношение студентов к обучению
с использованием программ виртуальной реальности**

Для цитирования: Пискунова М. Д., Побокин П. А. Отношение студентов к обучению с использованием программ виртуальной реальности // Ярославский педагогический вестник. 2021. № 2 (119). С. 112-119. DOI 10.20323/1813-145X-2021-2-119-112-119

В статье представлено эмпирическое исследование заинтересованности студентов высших учебных заведений в дополнении учебной деятельности технологиями виртуальной реальности (VR-технологии, программы виртуальной реальности). Обосновывается актуальность их использования в обучении студентов вузов.

Целью исследования является определение целесообразности использования технологий виртуальной реальности в процессе обучения. Произведен обзор литературных источников, посвященных виртуальной реальности, в частности ее применению в образовательной сфере, в том числе при подготовке узкоспециализированных профессионалов. Представлены конкретные примеры использования технологий виртуальной реальности в образовательном процессе. Приведены классификации технологий виртуальной реальности в зависимости от характера средств, необходимых для выхода в виртуальную среду, а также от степени «погружения» пользователя. Дана оценка возможности и целесообразности использования каждого из типов виртуальной реальности в учебном процессе в современных учебных заведениях.

Эмпирическая часть исследования посвящена результатам опроса студентов вузов по поводу их осведомленности относительно VR-технологий; заинтересованности в обучении посредством их использования; удовлетворенности от уже введенных в образовательный процесс VR-технологий при наличии опыта; предпочтительных способов использования VR в обучении. Основные эмпирические результаты исследования представлены в виде таблицы по результатам онлайн-опроса студентов.

Результаты исследования могут быть использованы в педагогике в качестве теоретического материала, знакомящего с понятием виртуальной реальности и перспективами ее использования в образовании, при разработке новых образовательных программ, при принятии решений о внедрении инновационных технологий в образовательный процесс, при повышении квалификации педагогов.

Ключевые слова: технологии виртуальной реальности, виртуальная среда, учебная деятельность, средства обучения, дистанционное обучение.

**PEDAGOGICAL PSYCHOLOGY,
PSYCHODIAGNOSTICS OF DIGITAL EDUCATION ENVIRONMENTS**

M. D. Piskunova, P. A. Pobokin

Students' attitude to learning using virtual reality programs

This article presents an empirical study of the interest of higher educational institution students in supplementing educational activities with virtual reality technologies. The article substantiates the relevance of using VR technologies in teaching University students. The purpose of the study is to determine the feasibility of using virtual reality technologies in the learning process. The review of literature sources devoted to virtual reality and its application in the educational sphere, including the training of highly specialized professionals. Specific examples of the use of virtual reality technologies in the educational process are presented. Classifications of virtual reality technologies are given depending on the necessary means to enter the virtual environment, as well as on the type of virtual reality technology

VR, depending on the degree of user immersion. The possibility and feasibility of using each type of virtual reality in the educational process in modern educational institutions is evaluated.

The empirical part of the research is devoted to conducting a survey of University students on their awareness of VR, interest in learning through the use of VR technologies, satisfaction with virtual reality technologies already introduced into the educational process if they have experience, and preferences in the way VR is used in training. The main empirical results of the study are presented in the form of tables based on the results of a survey among students. The results of the research can be used in pedagogy when developing new educational programs, when making decisions about the introduction of innovative technologies in the educational process, when improving the skills of teachers as a theoretical material that introduces the concept of virtual reality and the prospects for its use in education.

Keywords: virtual reality technologies, virtual environment, educational activities, learning tools, distance learning.

Введение

В связи с пандемией коронавируса учебные заведения были вынуждены перейти на дистанционный формат обучения. Несмотря на большое число характеризующих его негативных моментов, как психологических, так и технических, следует отметить и ряд преимуществ. Так, отсутствует необходимость физически занимать учебную аудиторию; снижаются времязатраты на дорогу до учебного заведения и обратно, что позволяет студентам и преподавателям больше внимания уделять подготовке к занятиям; дистанционное обучение отличают возможность интегрировать в процесс людей с ограничениями в двигательной сфере, а также сравнительная простота использования наглядного материала – педагог может включить демонстрацию экрана и показать студентам необходимое. Кроме того, благодаря возможности закодировать программу под свои нужды, можно создавать не только среду, имитирующую реальный мир, но и фантастические миры с необычными свойствами виртуальных объектов [Кузьмина, 2014], что позволяет повысить интерес обучающихся.

Но возможно ли дать достаточный объем знаний на дистанционном обучении? Согласно опросу, проведенному порталом aex-ru.com [Переход вузов на удаленку, 2020], большинство студентов считают, что на дистанционном обучении материал не усваивается так же хорошо, как при непосредственном контакте с преподавателем. Особенно остро стоит вопрос с проведением практических работ. Каким образом можно смоделировать ситуацию, максимально приближенную к реальности, не покидая дома? Возможно ли улучшить качество преподаваемого материала и повысить его усвояемость студентами? Технологии виртуальной реальности (VR), возможно, могли бы решить оба этих вопроса, так как позволяют моделировать неограниченное количество ситуаций, привлекая к их созданию студентов, что может повысить их заинтересованность и вовлеченность в предмет [Голохваст, 2019]. Но

действительно ли технически реализуемо использование этих технологий в процессе обучения? И положительно ли отнесутся к их внедрению сами обучающиеся? На эти вопросы попробуем ответить в статье.

Ранее уже проводились исследования, доказывающие положительное влияние использования технологий VR в обучении. Программы стимулируют мышление студента, что ведет к лучшему выполнению поставленных перед ним учебных задач, повышает мотивацию, благотворно влияет на процессы памяти, развивает наблюдательность, способствует обеспечению оптимального психологического состояния на занятиях [Побокин, 2014; Селиванов, 2015]. VR-технологии также благотворно влияют на развитие специализированных умений в определенной области, например, комплекса навыков осуществления математических операций, таких как математический анализ, синтез, абстракция, обобщение и установление логических связей [Аверин, 2017].

При проведении исследования мы руководствовались положением о том, что виртуальная реальность при использовании ее в образовательных целях выступает, в первую очередь, средством обучения, то есть источником получения знаний [Подымова 2014], позволяя повысить эффективность процесса образования. Кроме того, мы считаем, что технологии виртуальной реальности являются лишь дополнением к традиционным средствам обучения и не могут в полной мере заменить проверенные временем методы преподавания. Ранее к таким же выводам приходили и другие исследователи [Селиванов, 2015].

Обзор литературы

Виртуальная реальность представляет собой интерактивную компьютерную среду, которая погружает пользователя в трехмерный виртуальный мир, воспринимаемый как реальный [Woodford, 2020]. Виртуальная среда понимается

как цифровое пространство, которое окружает пользователя при погружении в VR и изменяется в зависимости от его виртуальных действий [Freeman, 2010]. В свою очередь, виртуальная образовательная среда – это часть целостной информационной образовательной среды, которая существует и развивается в виртуальном пространстве [Минина, 2016]. Программа виртуальной реальности – комбинация компьютерных инструкций и данных, позволяющая пользователю аппаратного обеспечения вычислительной системы воспринимать виртуальную среду органами чувств и взаимодействовать с ней посредством использования интерфейса.

Технологии виртуальной реальности разнообразны и имеют свою классификацию в зависимости от степени погружения и необходимого оборудования.

Можно классифицировать VR-технологии в зависимости от *степени погружения пользователя*:

VR с эффектом полного погружения подразумевает наличие трех факторов, таких как

- правдоподобная симуляция мира с высокой степенью детализации;
- высокопроизводительный компьютер, способный распознавать действия пользователя и реагировать на них в режиме реального времени.
- специальное оборудование, соединенное с компьютером, которое обеспечивает эффект погружения в процессе исследования среды.

Это наиболее дорогой и труднодоступный способ приобщиться к виртуальным технологиям, но его возможности по-настоящему безграничны: с помощью прилагающихся шлемов виртуальной реальности, а также дополнительных устройств, стимулирующих ощущения человека, можно создать максимально правдоподобную и проработанную симуляцию, позволяющую воссоздать любую учебную и бытовую ситуацию из реального мира – от опыта на уроке химии до операции на мозге человека.

VR без погружения

Это симуляция с качественным изображением, звуком и контроллерами, в идеале транслируемые на широкоформатный экран. Несмотря на то, что данная симуляция не является VR в полной мере, так как не обеспечивает полного погружения в виртуальную среду, она все же позволяет воспринять моделируемые на экране объекты глубже, а потому причисляется к виртуальной реальности. В практической реализации пред-

ставляется малоотличимой от стандартных видеоматериалов, но предполагает большую интерактивность обучающихся.

VR с совместной инфраструктурой

Сюда относят «виртуальные миры», преимущественно используемые в развлекательных целях (видеоигры), вроде Second Life и Minecraft. В исходном варианте они не обеспечивают полного погружения в виртуальную среду, однако при использовании особых версий программ и средств, позволяющих выйти в виртуальную среду, можно добиться эффекта присутствия. Использование подобных программ получило широкое распространение в образовательной сфере [Воронкова, 2019]. Этот способ стимулирует творческую активность студентов, малозатратен, так как требует наличия лишь ПК или смартфона, а также доступен, так как программы, необходимые для запуска, можно без особых проблем найти и приобрести в Интернете.

AR

AR (augmented reality) – это дополненная реальность. В отличие от VR, не моделирует среду вокруг пользователя, а дополняет реальный мир посредством наложения созданных объектов виртуального мира на окружающую среду реального, благодаря чему пользователь получает информацию из двух сред одновременно. К средствам дополненной реальности относят как умные очки и шлемы, так и мобильные устройства со специально установленными программами и интерактивные стенды и киоски, проецируемые в дополненной реальности [Иванова, 2018]. Данный способ малозатратен, так как программа написана для портативного оборудования, уже давно получившего повсеместное распространение, – смартфона, при этом повышает ответственность виртуальных объектов, ведь для разработки убедительно выглядящей виртуальной среды требуются огромные финансовые затраты, а для воспроизведения полученного результата – мощные технические средства. В то же время наложение моделей виртуальной реальности на реальность повседневную позволяет наблюдать привычный мир, дополненный виртуальными объектами для взаимодействия.

Следующая классификация VR-технологий связана с необходимым оборудованием.

Шлемы и очки / Head Mounted Display (HMD)

Такие устройства состоят из двух небольших экранов, расположенных напротив каждого глаза; шор, предотвращающих попадание внешнего света; и стереонаушников. Экраны показывают слегка смещенные друг относительно друга стереоскопические изображения, обеспечивая реалистичное 3D-восприятие. Большинство продвинутых VR-шлемов довольно громоздки, но в последнее время появилась тенденция к созданию упрощенных легковесных вариантов, которые обычно предназначены для смартфонов с VR-приложениями. По мнению исследователей Г. И. Шевченко и Д. А. Кочкина, использование VR-очков позволяет обеспечить наглядность, максимальное погружение (что расширяет возможности для практического обучения), безопасность (полное погружение в учебный процесс без угрозы здоровью и жизни) [Шевченко, 2018].

Комнаты / Cave Automatic Virtual Environment (CAVE)

Изображения в данном случае транслируются не в шлем, а на стены помещения, часто представляющие собой дисплеи. В таком помещении эффект присутствия максимален, так как учащиеся не будут видеть ничего, кроме находящихся вокруг виртуальных объектов. Возможно, таким образом может быть достигнут наибольший дидактический эффект, по мнению В. В. Селиванова [Селиванов, 2015], к этому же мнению приходят исследователи Я. Г. Подкосова, О. О. Варламов, А. В. Остроух, М. Н. Краснянский [Подкосова, 2011].

В масштабах образовательных учреждений возможно создание комнаты для занятий, но это достаточно затратно, таким образом, далеко не каждое учебное заведение сможет выделить средства на его реализацию.

Информационные перчатки

Представляют собой перчатки с сенсорами для захвата движений кистей и пальцев рук. Служат скорее дополнением к прочим устройствам виртуальной реальности и могут использоваться для повышения реалистичности симуляции.

Джойстики (геймпады)

Это специальные устройства для взаимодействия с виртуальной средой, содержащие встроенные датчики положения и движения, а также кнопки и колеса прокрутки, как у мыши [Зинченко, 2010].

Рассматривая сферы применения VR-технологий, исследователь А. К. Суворов в своей статье «Системы виртуальной реальности и их применение» выделяет 12 областей применения технологий виртуальной реальности [Суворов, 2013]. Несмотря на то, что в данной статье основной упор делается на сферу образования, для полного раскрытия темы необходимо упомянуть также достижения из других областей, которые возможно использовать для профессионального обучения.

Несмотря на активное оснащение учебных заведений аппаратно-программными средствами, использование VR носит скорее экспериментальный характер. Уже существует ряд программ, позволяющих совершать путешествие по миру (Google Earth VR, The VR Museum of Fine Art), проводить химические и физические опыты (VR Chemistry Lab) [Батаева, 2019], изучать иностранные языки [Нуртдинова, 2017] и многое другое.

Большое количество программ разработано для отрасли медицины. Существуют виртуальные анатомические атласы (3D Organon VR Anatomy); программы, позволяющие пользователю «путешествовать» по воссозданному организму человека и наблюдать, например, как клетки крови распределяют кислород по телу; знакомиться со структурной организацией клетки и видеть, как ее органеллы работают вместе, чтобы бороться со смертельными вирусами (The Body VR); программы, моделирующие процесс проведения операции, где пользователь управляет виртуальным скальпелем [Кузнецов, 2019]. В американской полиции программы виртуальной реальности используются для моделирования сложных ситуаций с целью отработки тактических стратегий и выработки стрессоустойчивости без риска для жизни сотрудников.

Гипотеза исследования: предполагаем, что студенты в целом положительно относятся к идее дополнения процесса обучения программами, использующими VR-технологии.

Цель исследования: определить целесообразность использования технологий виртуальной реальности в процессе обучения.

Задачи исследования:

– Рассмотреть понятие «технологии виртуальной реальности», привести их классификации.

– Отметить возможности использования VR-технологий в обучении.

– Провести онлайн-опрос студентов с целью выявления знаний о технологии виртуальной реальности и желания ввести в процесс обучения их элементы.

Объект исследования: технологии виртуальной реальности.

Предмет исследования: отношение студентов к обучению с использованием программ виртуальной реальности.

Для достижения поставленной цели в исследовании применялись следующие **методы:**

– Метод теоретического анализа психолого-педагогической литературы по проблеме исследования.

– Психодиагностические методы (специально разработанный для студентов авторский опросник, направленный на выявление отношения студентов к обучению с использованием программ виртуальной реальности).

– Методы количественной обработки данных.

База исследования: Смоленский государственный медицинский университет Минздрава России (СмолГМУ), Московский государственный университет тонких химических технологий имени М. В. Ломоносова (МИТХТ) и Всероссийский государственный институт кинематографии имени С. А. Герасимова (ВГИК).

Выборку исследования составили 116 студентов в возрасте от 18 до 24 лет.

Результаты исследования

Все респонденты являлись студентами высших учебных заведений. Онлайн-опрос выявил достаточно высокую осведомленность о технологиях виртуальной реальности среди респондентов – только 4 % респондентов ранее не слышали о них. Более того, можно утверждать, что студенты заинтересованы в их освоении, но по тем или иным причинам не имели опыта их использования. Однако необходимо отметить, что никто из респондентов не выходит в виртуальную среду регулярно (ни из дома, ни в общественных местах). Только 8 % респондентов (студенты московских вузов – МИТХТ и ВГИК) подтвердили, что в их вузах используются технологии виртуальной реальности при обучении. Тем не менее респонденты весьма оптимистично настроены касательно возможности распространения технологий виртуальной реальности в учебных заведениях России. 45 % респондентов полагают, что повсеместное использование VR в обучении станет реальным через 5-10 лет, а 30 % респондентов, – что это возможно уже сейчас. Более подробно результаты представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Отношение студентов к обучению с использованием программ виртуальной реальности

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответа	Количество полученных ответов
1	Пожалуйста, укажите ваш возраст	18	12 (10,3 %)
		19	24 (20,7 %)
		20	68 (58,6 %)
		21	8 (6,9 %)
		24	4 (3,5 %)
2	Пожалуйста, укажите ваш пол	Женский	92 (79 %)
		Мужской	24 (21 %)
3	Пожалуйста, укажите направление образования, по которому вы обучаетесь	Гуманитарное	24 (21 %)
		Техническое	4 (3 %)
		Естественно-научное	88 (76 %)
4	Пожалуйста, укажите учебное заведение, в котором Вы обучаетесь	Смоленский государственный медицинский университет (СГМУ)	108 (92 %)
		ВГИК	4 (4 %)
		ИТХТ	4 (4 %)
5	Как вы оцениваете свои знания и опыт взаимодействия с технологиями виртуальной реальности?	Впервые слышу о технологиях виртуальной реальности	4 (4 %)
		Слышал(а), но они меня не заинтересовали	28 (24 %)
		Интересовался(ась), но на практике не использовал(а)	64 (55 %)
		Имел(а) единичный опыт выхода в виртуальную реальность	20 (17 %)
		Регулярно посещаю аттракционы, использующие технологии виртуальной реальности	0
	Дома есть устройство для выхода в виртуальную реальность	0	

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответа	Количество полученных ответов
6	В вашем учебном заведении используют технологии виртуальной реальности в учебных целях?	Да	8 (8 %)
		Нет	108 (92 %)
7	Если бы в вашем учебном заведении использовали VR в учебных целях, как вы отнеслись бы к этому?	Положительно	64 (55 %)
		Скорее положительно	32 (28 %)
		Нейтрально	20 (17 %)
		Скорее отрицательно	0
		Отрицательно	0
8	Если бы в вашем учебном заведении использовали технологии виртуальной реальности в учебных целях, как именно вы хотели бы, чтобы они использовались?	Как дополнение к лекционному материалу: видео с возможностью погружения, интерактивные видео	12 (10 %)
		Как дополнение к практическим занятиям. Возможность смоделировать разбираемую ситуацию и дополнительно потренироваться для улучшения компетентности	36 (30 %)
		Все из вышеперечисленного	68 (60 %)
		Ничего из вышеперечисленного	0
9	Считаете ли вы возможным повсеместное использование VR-технологий в российском образовании в настоящее время?	Считаю возможным в настоящее время	36 (30 %)
		Считаю возможным лет через 5-10	52 (45 %)
		Считаю возможным лет через 15-20	16 (14 %)
		Считаю возможным лет через 25-50	4 (3 %)
		Вовсе не считаю возможным	8 (8 %)
10	Готовы ли вы приобрести индивидуальные средства виртуальной реальности при условии, что с их помощью сможете разнообразить учебную деятельность?	Нет	12 (10,3 %)
		Да, если цена будет приемлемой	104 (89,7 %)

Заключение

Использование технологий виртуальной реальности соотносится с совершенно новым уровнем организации учебного процесса, позволяя студентам полностью погрузиться в него. В целом по результатам опроса можно сделать вывод, что ранее выдвинутая нами гипотеза получила подтверждение: студенты положительно относятся к возможности введения технологий виртуальной реальности в образовательный процесс, особенно приветствуется использование таких программ на практических занятиях. Тем не менее, несмотря на высокий уровень развития VR-технологий, они до сих пор не приобрели массового использования в образовании: большинство вузов не готовы приобретать дорогостоящее оборудование; до сих пор недостаточно экспериментальных данных о влиянии VR-технологий на индивидуальные особенности организма.

Библиографический список

1. Аверин В. А. Развитие когнитивных навыков с помощью технологий виртуальной реальности / В. А. Аверин и др. // Вестник СПбГУ. Серия 16: Психология. Педагогика. 2017. № 2. С. 154-168.
2. Батаева Е. В. Виртуальная реальность в обучении химии / Е. В. Батаева, В. В. Демин // Естественнонаучное образование: информационные технологии в

высшей и средней школе : методический ежегодник химического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова. Москва : Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 2019. С. 167-180.

3. Воронкова М. Как компьютерную игру Minecraft применяют в образовании // ActivityEdu: информационно-справочный портал. 2019. 21 марта. URL: <https://activityedu.ru/Blogs/interesting/minecraft-v-obuchenii/>

4. Голохваст К. С. Виртуальная реальность как компонент виртуальной среды обучения / К. С. Голохваст и др. // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2019. № 191. С. 32-44.

5. Зинченко Ю. П. Технологии виртуальной реальности: методологические аспекты, достижения и перспективы / Ю. П. Зинченко и др. // Национальный психологический журнал. 2010. № 1(3). С. 54-62.

6. Иванова А. В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018. № 3 (108). С. 88-107.

7. Кузнецов В. А. Об использовании виртуальной и дополненной реальности / В. А. Кузнецов, Ю. Г. Руссу, В. П. Куприяновский // International Journal of Open Information Technologies. 2019. № 4. С. 75.

8. Кузьмина А. С. Виртуальная реальность как средство безопасного контакта с травмирующей ре-

альностью в психотерапии // Экология человека. 2014. № 3. С. 74-81.

9. Минина А. М. Определение виртуальной образовательной среды: комплексный подход // Педагогическое образование в России. 2016. № 6. С. 71-76.

10. Нуртдинова Л. Р. Образовательная среда виртуальной реальности как средство развития коммуникативной компетенции студентов при обучении иностранному языку // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2017. № 1 (33). С. 57-65.

11. Переход вузов на удаленку: 75 % студентов испытывают трудности // RAEX Rating Review: электронное СМИ – спутник журнала. 2020. 5 июня. URL: <https://raex-rr.com/education/perehod-vuzov-na-udalenuku-75-studentov-ispytyvaut-trudnosti>

12. Побокин П. А. Развитие мыслительных процессов школьников, их психических состояний как следствие применения виртуальных математических программ // Вестник Череповецкого государственного университета. 2014. № 3 (56). С. 192-196.

13. Подкосова Я. Г. Анализ перспектив использования технологий виртуальной реальности в дистанционном обучении / Я. Г. Подкосова и др. // Вопросы современной науки и практики. 2011. № 2 (33). С. 104-111.

14. Подымова Л. С. Педагогика : учебник для бакалавров / Л. С. Подымова, В. А. Слостенин. Москва : Юрайт, 2014. 332 с.

15. Селиванов В. В. Системы Психология виртуальной реальности : учебное пособие. Смоленск : Изд-во СмолГУ, 2015. 62 с.

16. Селиванов В. В. Эффективность использования виртуальной реальности при обучении в юношеском и взрослом возрасте / В. В. Селиванов, Л. Н. Селиванова // Непрерывное образование: XXI век. 2015. № 1 (9). С. 46-54.

17. Суворов К. А. Системы виртуальной реальности и их применение // Т-Comm. 2013. № 9. С. 140-143.

18. Шевченко Г. И. Основные характеристики очков виртуальной реальности и перспективы их использования в учебном процессе / Г. И. Шевченко, Д. А. Кочкин // Преподаватель XXI век. 2018. № 4-1. С. 160-168.

19. Freeman D. Testing the Continuum of Delusional Beliefs: An Experimental Study Using Virtual Reality / D. Freeman, K. Pugh, N. Vorontsova, A. Antley, M. Slater // Journal of Abnormal Psychology. 2010. Vol. 119. № 1. P. 83-92.

20. Woodford C. Virtual reality. 2020. 5 июня. URL: <https://www.explainthatstuff.com/virtualreality.html>.

Reference list

1. Averin V. A. Razvitie kognitivnyh navykov s pomoshh'ju tehnologij virtual'noj real'nosti = Developing cognitive skills with virtual reality technologies / V. A. Averin i dr. // Vestnik SPbGU. Serija 16: Psihologija. Pedagogika. 2017. № 2. S. 154-168.

2. Bataeva E. V. Virtual'naja real'nost' v obuchenii himii = Virtual reality in chemistry training / E. V. Bataeva, V. V. Demin // Estestvenno-nauchnoe obrazovanie: informacionnye tehnologii v vysshej i srednej shkole = Science education: information technology in higher and secondary education : metodicheskij ezhegodnik himicheskogo fakul'teta MGU imeni M. V. Lomonosova. Moskva : Moskovskij gosudarstvennyj universitet imeni M. V. Lomonosova, 2019. S. 167-180.

3. Voronkova M. Kak komp'juternuju igru = Minecraft primenjajut v obrazovanii = How the computer game Minecraft is used in education // ActivityEdu: informacionno-spravochnyj portal. 2019. 21 marta. URL: <https://activityedu.ru/Blogs/interesting/minecraft-v-obuchenii/>

4. Golohvast K. S. Virtual'naja real'nost' kak komponent virtual'noj sredy obuchenija = Virtual reality as a component of virtual learning environment / K. S. Golohvast i dr. // Izvestija RGPU im. A. I. Gercena. 2019. № 191. S. 32-44.

5. Zinchenko Ju. P. Tehnologii virtual'noj real'nosti: metodologicheskie aspekty, dostizhenija i perspektivy = Virtual reality technologies: methodological aspects, achievements and perspectives / Ju. P. Zinchenko i dr. // Nacional'nyj psihologicheskij zhurnal. 2010. № 1(3). S. 54-62.

6. Ivanova A. V. Tehnologii virtual'noj i dopolnennoj real'nosti: vozmozhnosti i prepjatstvija primenenija = Virtual and augmented reality technologies: capabilities and barriers to use // Strategicheskie reshenija i riskmenedzhment. 2018. № 3 (108). S. 88-107.

7. Kuznecov V. A. Ob ispol'zovanii virtual'noj i dopolnennoj real'nosti = About using virtual and augmented reality / V. A. Kuznecov, Ju. G. Russu, V. P. Kuprijanovskij // International Journal of Open Information Technologies. 2019. № 4. S. 75.

8. Kuz'mina A. S. Virtual'naja real'nost' kak sredstvo bezopasnogo kontakta s travmirujushhej real'nost'ju v psihoterapii = Virtual reality as a means of safe contact with traumatic reality in psychotherapy // Jekologija cheloveka. 2014. № 3. S. 74-81.

9. Minina A. M. Opredelenie virtual'noj obrazovatel'noj sredy: kompleksnyj podhod = Defining a virtual educational environment: integrated approach // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2016. № 6. S. 71-76.

10. Nurtdinova L. R. Obrazovatel'naja sreda virtual'noj real'nosti kak sredstvo razvitija kommunikativnoj kompetencii studentov pri obuchenii inostrannomu jazyku = Educational environment of virtual reality as a means of developing the communicative competence of students in teaching a foreign language // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Serija: Psihologo-pedagogičeskie nauki. 2017. № 1 (33). S. 57-65.

11. Perekhod vuzov na udalenuku: 75 % studentov ispytyvajut trudnosti = Transition of universities to distance: 75% of students have difficulties // RAEX Rating

Review: jelektronnoe SMI – sputnik zhurnala. 2020. 5 ijunja. URL: <https://raex-rr.com/education/perehodvuzov-na-udalenuku-75-studentov-ispytyvaut-trudnosti>

12. Pobokin P. A. Razvitie myslitel'nyh processov shkol'nikov, ih psihicheskikh sostojanij kak sledstvie primenenija virtual'nyh matematicheskikh programm = The development of mental processes of schoolchildren, their mental states as a result of the use of virtual mathematical programs // Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta. 2014. № 3 (56). S. 192-196.

13. Podkosova Ja. G. Analiz perspektiv ispol'zovanija tehnologij virtual'noj real'nosti v distancionnom obuchenii = Analysis of prospects for using virtual reality technologies in distance learning / Ja. G. Podkosova i dr. // Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. 2011. № 2 (33). S. 104-111.

14. Podymova L. S. Pedagogika = Pedagogics : uchebnik dlja bakalavrov / L. S. Podymova, V. A. Slastenin. Moskva : Jurajt, 2014. 332 s.

15. Selivanov V. V. Sistemy Psihologija virtual'noj real'nosti = Systems Virtual reality psychology : uchebnoe posobie. Smolensk : Izd-vo SmolGU, 2015. 62 s.

16. Selivanov V. V. Jefferktivnost' ispol'zovanija virtual'noj real'nosti pri obuchenii v junosheskom i vzrosлом vozraste = Virtual reality efficiency in adolescent and adult learning / V. V. Selivanov, L. N. Selivanova // Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek. 2015. № 1 (9). S. 46-54.

17. Suvorov K. A. Sistemy virtual'noj real'nosti i ih primenenie = Virtual reality systems and their application // T-Comm. 2013. № 9. S. 140-143.

18. Shevchenko G. I. Osnovnye harakteristiki ochkov virtual'noj real'nosti i perspektivy ih ispol'zovanija v uchebno-m processe = Main characteristics of virtual reality glasses and prospects for their use in the educational process / G. I. Shevchenko, D. A. Kochkin // Prepodavatel' HHI vek. 2018. № 4-1. S. 160-168.

19. Freeman D. Testing the Continuum of Delusional Beliefs: An Experimental Study Using Virtual Reality / D. Freeman, K. Pugh, N. Vorontsova, A. Antley, M. Slater // Journal of Abnormal Psychology. 2010. Vol. 119. № 1. R. 83-92.

20. Woodford C. Virtual reality. 2020. 5 ijunja. URL: <https://www.explainthatstuff.com/virtualreality.html>.