



ИССЛЕДОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ВЫСШЕГО УРОВНЯ И КРЕАТИВНОСТИ ЛИЧНОСТИ

АНИКИНА В.Г.

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-6595>, e-mail: vegav577@mail.ru

ХОЗЕ Е.Г.

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9355-1693>, e-mail: house.yu@gmail.com

СТРИЖОВА И.В.

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2106-3900>, e-mail: irinaswift1112@mail.ru

В исследовании изучалось влияние VR высшего уровня — использование шлемов VIVE — на креативность личности. До и после работы с VR-программами с использованием шлемов VIVE у участников исследования ($n=28$) диагностировались параметры вербальной креативности: чувствительность к проблеме, предпочтение сложностей; беглость; гибкость; находчивость, изобретательность; воображение, способности к структурированию; оригинальность, изобретательность и продуктивность; независимость, нестандартность; уверенный стиль поведения, — а также невербальной креативности: оригинальность, уникальность. Оценивалась общая креативность. В результате статистической обработки данных было показано, что у участников исследования произошли достоверные изменения в показателях невербальной креативности — «оригинальность» (при $p \leq 0,05$) и «уникальность» (при $p \leq 0,01$). Определены векторы дальнейших исследований проблемы связи творческой деятельности, креативности личности и виртуальной реальности.

Ключевые слова: виртуальная реальность высшего уровня, вербальная креативность, невербальная креативность.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации № 073-00110-22-02 от 08.04.2022 «Влияние технологий виртуальной реальности высшего уровня на психическое развитие в юношеском возрасте».

Для цитаты: Аникина В.Г., Хозе Е.Г., Стрижова И.В. Исследование виртуальной реальности высшего уровня и креативности личности // Экспериментальная психология. 2022. Том 15. № 2. С. 20—36. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2022150202>



THE STUDY OF HIGH-LEVEL VIRTUAL REALITY AND PERSONALITY CREATIVITY

VERONIKA G. ANIKINA

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-6595>, e-mail: vegav577@mail.ru

EVGENY G. KHOZE

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9355-1693>, e-mail: house.yu@gmail.com

IRINA V. STRIZHOVA

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2106-3900>, e-mail: irinaswift1112@mail.ru

The study examined the impact of the highest level of VR — the use of VIVE helmets — on individual creativity. Before and after working with VR programs using VIVE helmets, the participants in the study (n=28) were diagnosed with the parameters of verbal creativity: sensitivity to the problem, preference for complexity fluency, flexibility, resourcefulness, ingenuity, imagination, ability to structure, originality, resourcefulness and productivity, independence, originality, confident style of behavior; non-verbal creativity: originality, uniqueness; as well as general creativity. As a result of statistical data processing, it was shown that the study participants experienced significant changes in non-verbal creativity indicators — “originality” (at $p \leq 0.05$) and “uniqueness” (at $p \leq 0.01$). The vectors for further research on the problem of the connection between creative activity, creativity of the individual and virtual reality are determined.

Keywords: high-level virtual reality, verbal creativity, non-verbal creativity.

Funding. The study was carried out within the framework of the state task of the Ministry of Education of the Russian Federation No. 073-00110-22-02 dated 04/08/2022 “The impact of high-level virtual reality technologies on mental development in adolescence”.

For citation: Anikina V.G., Khoze E.G., Strizhova I.V. The Study of High-Level Virtual Reality and Personality Creativity. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2022. Vol. 15, no. 2, pp. 20–36. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2022150202> (In Russ.).

Введение

Анализ исследований творчества, креативности во взаимосвязи с виртуальной реальностью (ВР) показывает масштабность научного поиска, который осуществляется учеными в решении как фундаментальных, так и прикладных проблем, связанных с данной областью научного познания. В работах современных отечественных и зарубежных исследователей большое внимание уделяется вопросам развития креативности, с использованием потенциала ВР в рамках подготовки специалистов творческих профессий: архитекторов, дизайнеров, конструкторов и т. д. [4; 6; 7; 12; 34; 44]; применению ВР в решении профессиональных задач творческого характера: разработке новых технологий в области медицины, реабилитации, психотерапии, киноискусства, кибербезопасности; использование потенциала ВР для формирования и развития креативности у школьников [2; 5; 9; 17; 20; 21; 24; 28; 31; 34; 43] и т. д.



Внимание ученых к проблеме взаимосвязи творчества, креативности и ВР обусловлено рядом причин.

1. Техногенность среды, в которой формируется современный человек, обуславливает смену содержания творческой деятельности личности. Актуальным становится понимание новых горизонтов творчества в различных сферах человеческой практики, которая использует потенциал современных технологий, в том числе ВР.

2. Появление новых запросов современного общества в создании программ социальной, психологической, психофизиологической реабилитации и коррекции, проектирования, прогнозирования сложных социально-психологических явлений и т. д., поиск путей их решения делают необходимым осуществление творческих разработок с использованием достижений в области ВР-компьютерных технологий.

3. Сформировалась потребность в творческих, креативных работниках, которые в рамках своей деятельности используют цифровые технологии, в том числе ВР. Креативность приобрела статус профессионально значимого качества, которое необходимо развивать, как в процессе обучения, так и в рамках самой профессиональной деятельности.

4. Включение новых технологий с применением ВР в современный педагогический процесс обуславливает необходимость поиска ответа на вопрос о влиянии ВР на психическое развитие обучающихся, значении ВР в развитие творческой деятельности и формировании креативности у обучающихся [35; 36].

5. Интенсивное развитие цифрового искусства, с применением ВР является источником теоретического осмысления новой эстетики, изучения особенностей создания и восприятия продукта цифрового творчества, его воздействия на зрителя и т. д. [14; 30].

Широкий диапазон представленных социально-психологических детерминант, обуславливающих исследования творчества, креативности и ВР, является источником изучения данных феноменов в психологии, конкретизируясь в следующих направлениях.

1. Исследование ВР как результата творческой деятельности личности.
2. Применение потенциала ВР для реализации как научных, так и практических задач.
3. Рассмотрение ВР как фактора формирования и развития креативности личности.
4. Изучение связи ВР и креативности личности и т. д.

В рамках представленной работы было осуществлено исследование влияния ВР высшего уровня на креативность личности. Было выдвинуто предположение о том, что использование ВР высшего уровня (шлемы VIVE) обуславливает изменение в показателях креативности личности.

Подходы к исследованию творчества и креативности.

Понятия «творчество» и «креативность»

Одним из актуальных вопросов психологии творчества является соотношение понятий «творчество» и «креативность». В настоящее время можно выделить два подхода в решении данного вопроса.

В рамках первого подхода оба понятия отождествляются, обосновывая это сходство, во-первых, общими характеристиками создаваемых личностью творческих продуктов, такими как количество, качество и значимость (Мак Ферсон, К. Тейлор, Д. Тейлор и др.); во-вторых, общим процессуальным характером (И.А. Васильев, Е. Герасков, Д.И. Киринос и др.); в-третьих, рассмотрением их как особой способности личности, состоящей в умении отказаться от стереотипных способов мышления (Д. Симпсон, Э. Фромм, Дж. Гилфорд,



Э. Торренс); в-четвертых, проявлением определенных личностных особенностей, среди которых особая роль принадлежит стремлению личности к самоактуализации (К. Гольдштейн, К. Роджерс, Н. Роджерс, А. Маслоу) [26].

Во втором подходе понятия «творчество» и «креативность» разделяются, но находятся во взаимосвязи. Различия обнаруживаются:

— во-первых, во времени появления терминов. Понятие «творчество» появилось в эпоху Возрождения, а термин «креативность» стал употребляться сравнительно недавно на фоне появления новых технологий;

— во-вторых, в степени обобщенности. Творчество подразумевает способность отдельно взятой личности создавать то, что не имеет аналогов в мире. Оно элитарно, поскольку изначально ориентировано на уникальность восприятия индивидуальности [4; 26]. Креативность же не является способностью избранных людей, наделенных талантом и одаренностью, она свойственна практически всем людям;

— в-третьих, в целевой направленности. Творчество подразумевает этическую определенность и всегда сопряжено с индивидуальным, личностным началом, в отличие от креативности, которая имеет отношение к реализации прикладных идей, связанных с конкуренцией и экономической выгодой в профессиональной сфере;

— в-четвертых, в сопоставлении с гуманистическими ценностями и общечеловеческими смыслами. Творчество как внутреннее качество человека, связанное с личностной установкой на создание нового, изначально основано на свободе действий и ответственности личности [4; 10].

На современном этапе исследований творчества и креативности [18; 19; 20; 23; 24; 26; 29] второй подход является приоритетным.

В нашем исследовании «творчество» мы будем рассматривать как «...деятельность, результат которой — создание новых материальных и духовных ценностей» [8]. *Креативность* (от лат. *creato* — созидание) определяется как системное (многомерное, многоуровневое) психическое образование, система общих творческих способностей и индивидуальных особенностей личности, обеспечивающих возможность самостоятельного выдвижения проблем, нестандартного их решения, генерирования большого количества оригинальных идей [22].

Основными различиями творчества и креативности с позиции процессного подхода является изначальная проработанность целей, методов, технологий для реализации задач, характерных для креативности, и порой непредсказуемость, спонтанность творческого процесса.

Как отмечает С.Р. Яголковский, исследуя творчество и креативность, «...необходимо включать в анализ наиболее важные факторы, определяющие смысл и психологическое содержание этих категорий: результативность и процессуальность; субъективность и объективность; внутриличностную и социокультурную обусловленность» [29, с. 18].

В целом, креативность как предмет исследования представлен в очень широком диапазоне подходов и теорий, отраженных в работах как отечественных, так и зарубежных психологов (Э. Торренс, Р. Мэйер, Дж. Гилфорд, Г. Гарднер, Ф. Тейлор, А. Двоскин, А. Матвеев, В.Л. Романов, С. Медник, М.А. Холодная, Х. Гейвин, Н.В. Козленко, Т.А. Барышев, Ю.А. Жигалов) [8, 24, 29].

Так, в работах Р. Мэйера представлены шесть основных подходов к изучению креативности: психометрический, экспериментальный, биографический, биологический, компьютерный, контекстуальный. По мнению Г. Гарднера [29], анализ креативности можно



осуществлять на четырех уровнях: субперсональном, персональном, экстраперсональном, мультиперсональном. С.Р. Яголковский [29], применяя уровневый подход, в котором каждый из уровней характеризует креативность в определенном масштабе и детерминации выделяет: психофизиологический (биометрический) подход; когнитивно-эмоциональный подход; личностный подход; системный подход.

Важным аспектом исследования креативности является определение параметров, позволяющих операционализовать процедуру ее изучения [8]. В нашей работе мы будем опираться на концепцию Э. Торренса, в которой основными параметрами креативности являются: беглость, гибкость, оригинальность, сложность [40; 41], — и Д. Джонсона, который выделил параметры вербальной креативности, такие как: чувствительность к проблеме; предпочтение сложностей; беглость; гибкость; находчивость; изобретательность; воображение; способность к структурированию; оригинальность; изобретательность и продуктивность; независимость, нестандартность; уверенный стиль поведения с опорой на себя. Основаниями, как для работ Э. Торренса, так и Д. Джонсона, являются положения теории Дж. П. Гилфрда [37].

Опираясь на анализ исследований, как зарубежных, так и отечественных авторов, Е.П. Ильин [8] указывает на то, что изучение креативности может осуществляться в четырех аспектах: креативность как способность, как креативная личность, креативный продукт и креативная среда. В рамках нашего исследования ведущими аспектами рассмотрения будут креативность личности и ВР как креативная среда.

Виртуальная реальность и креативность личности

Виртуальная реальность будет нами рассматриваться как понятие, которое обозначает трехмерное компьютерное моделирование, создающее эффект реальности без ее реального физического качества [25]. К сущностным характеристикам ВР относятся:

- порождаемость (ВР вторична, относительно реальности, которая ее порождает);
- рефлексивность (осознанность присутствия в ВР субъекта виртуальной реальности [1]);
- иммерсивность (погружение в ВР — ощущение физического присутствия в ВР);
- интерактивность (ВР взаимодействует с порождающей ее реальностью);
- актуальность (ВР существует «здесь и теперь», когда функционирует порождающая реальность);
- автономность, по своей «внутренней природе» ВР (имеет «свои» пространство и время) отличается от порождающей реальности;
- символичность (ВР, как и все искусственно созданные реальности, имеют символическую, знаковую природу).

Онтологические особенности ВР позволяют нам объяснить возможность ее воздействия на психику субъекта, а также указывают на сложность данного феномена [3; 38; 39].

В.В. Селиванов с коллегами выделили три уровня ВР, качественное отличие которых обусловлено двумя основаниями: естественность—искусственность источника ВР; степень иммерсивности. Первый уровень представлен следующими видами ВР: искусственная реальность, создаваемая человеком без цифровых технологий (традиционные произведения искусства; продукты деятельности воображения — мифологические персонажи, сказки, былины и т. д.); измененные состояния сознания (клинические психотические состояния, гипнотические трансовые состояния). Второй уровень включает искусственную реальность, создаваемую человеком при помощи цифровых технологий, с низкой степенью выражен-



ности интерактивности и анимации (информационное пространство: Интернет, программные продукты персонального компьютера и др.). Третий уровень ВР — технологии высшего уровня — представляет собой искусственную информационную среду, созданную с целью максимально приближенной имитации обычной реальности при помощи цифровых технологий, характеризующуюся высокой степенью анимации и интерактивности [3].

Как в отечественной, так и в зарубежной психологии представлен широкий спектр исследований виртуальной реальности и креативности в ракурсе их взаимосвязи и взаимодетерминации [3; 7; 11; 23; 29; 42; 43; 44]. Особое внимание в них уделяется рассмотрению иммерсивности, представленной на разных уровнях ВР. Анализ результатов исследований позволит нам составить общую картину достижений в данной области научного поиска и наметить векторы его дальнейшего развития.

Влияние ВР высшего уровня на креативность человека и факторы, связанные с креативностью, включая поток, внимание и медитацию (т. е. умственное расслабление или стресс), исследовалось группой китайских ученых X. Yang, L. Lin, P. Cheng [42]. Используя опросники и измерения электроэнцефалографии (ЭЭГ) были получены результаты, достоверно показывающие, что у участников в условиях иммерсивной виртуальной реальности были получены более качественные творческие продукты, чем у участников, когда они работали с использованием бумаги и карандаша. Анализ последовательности мозговых волн участников ЭЭГ также показал, что у тех, кто находился в иммерсивном ВР-пространстве, сохраняется высокая устойчивость внимания, в то время как участники, работающие в естественных условиях, испытывали более расслабленное состояние.

В рамках изучения влияния ВР на когнитивную нагрузку и творческое дизайнерское мышление у участников исследования П. Чен с коллегами измеряли такие компоненты креативности, как творческая мотивация, творческое мышление и профессиональное познание, а также диагностировали творческую эффективность и когнитивную нагрузку. В исследовании также изучались способность прогнозировать компоненты творчества и творческая эффективность. Анализ полученных результатов показал: применение виртуальной реальности оказало заметное влияние на профессиональное познание и творческую мотивацию, однако не повлияло на навыки творческого мышления; заметное влияние ВР оказало на аспекты новизны и полезности творческого исполнения, а также на постороннюю и уместную когнитивную нагрузку, но не повлияло на внутреннюю когнитивную нагрузку; способность прогнозировать творческую деятельность приблизилась к приемлемому уровню. Авторы делают выводы о том, что ВР положительно влияет на ряд аспектов творческой деятельности, однако общие навыки творческого мышления под ее воздействием не изменяются. Сами авторы данной работы отмечают, что одним из факторов, который может влиять на полученные данные, является программа обучения и общая стратегия его реализации (Y. Chen, Y. Chang, M. Chuang [43]).

Исследование, посвященное изучению творческого процесса и его освоению с использованием ВР, было проведено I. Gräßler, P. Taplick. Участники, с помощью поддерживающей ВР (инструмент виртуальной реальности «Виртуальное творчество» включал в себя функции для поддержки подготовки виртуальных творческих сред (ВСЕ), генерации и оценки новых идей), проходили фазы творческого процесса, создавая свой проект, как в индивидуальной, так и в групповой форме. Результаты исследования показали высокую продуктивность в генерировании идей и их воплощении с использованием ВР-креативных технологий [44].



В отечественной психологии наиболее заметными в области изучения мышления и креативности во взаимосвязи с ВР являются исследования, которые ведутся под руководством В.В. Селиванова [3; 18; 19; 20].

В исследовании познавательных процессов, а также креативности при краткосрочном воздействии ВР (с использованием дидактических ВР-программ) были получены уникальные результаты, показывающие достоверные изменения в направлении увеличения значений показателей креативности (количества коллатералей), а также таких мыслительных операций, как обобщение, классификация, сравнение; увеличение значений как процессуальных, так и операциональных характеристик мышления; повышение показателей учебной мотивации [3].

Для описания креативности Торренсом были выделены следующие параметры: беглость, гибкость, оригинальность, сложность [40; 41]. Джонсон определил следующие параметры вербальной креативности: чувствительность к проблеме; предпочтение сложностей; беглость; гибкость; находчивость; изобретательность; воображение; способности к структурированию; оригинальность; изобретательность и продуктивность; независимость, нестандартность; уверенный стиль поведения с опорой на себя [27]. Представленные параметры различных видов креативности представлены в рамках теоретических положений Дж. Гилфорда [37].

В целом, исследования креативности и ВР затрагивают аспекты, в большей степени связанные с рассмотрением ВР как детерминанты изменения креативности личности, в рамках различной деятельности, а также как технологии, которая сама в себе несет потенциал креативности и тем самым является инструментом освоения субъектом творческого процесса. Особое внимание уделяется изучению параметров креативности и их зависимости от воздействия ВР. С нашей точки зрения, эта область исследований требует более пристального внимания, так как полученные результаты позволят осуществить разработку моделей взаимосвязи ВР и креативности, а также включить в интерпретацию полученных результатов более широкий диапазон психических процессов, представленных в рамках разработанных теорий творчества и креативности.

Процедура и методы исследования

Процедура исследования предполагала работу группы респондентов с ВР-программами. Участникам экспериментальной группы предлагалось выполнить задание в программе, реализованной по технологии ВР высшего уровня, демонстрируемой при помощи ВР-гарнитуры (шлем VIVE) [20; 32]. До и после экспериментального воздействия проводилась диагностика восьми параметров вербальной креативности: чувствительность к проблеме; предпочтение сложностей; беглость; гибкость; находчивость; изобретательность; воображение; способности к структурированию; оригинальность, изобретательность и продуктивность; независимость, нестандартность; уверенный стиль поведения с опорой на себя (методика «Опросник креативности» (ОК) Джонсона) [27]. Также оценивались два параметра невербальной креативности: оригинальность и уникальность («Диагностика невербальной креативности» — краткий вариант теста Торренса в адаптации А.Н. Воронина) [13]; диагностировалась невербальная креативность (краткий вариант теста Роршаха) [15].

ВР-программы. В исследовании использовались ВР-программы «Поверхности 2-го порядка», «Объемы». Программы сгенерированы в мультиплатформенном приложе-



нии для создания 3D-изображений Unity, характеризующемся высокой степенью анимации, интерактивностью. Средняя продолжительность погружения — 15 мин.

Оборудование. Предъявление VR-программ осуществлялось при помощи шлемов VIVE. В шлеме VIVE используется Full HD-экран OLED; разрешение общее — 2880×1600, бинокулярное — 1440×1600; частота обновления — 90 Гц; угол обзора — 110°. Изображение — четкое и контрастное, за счет низкого времени отклика (2 мс) и высокой частоты обновления матрицы проекция изображения осуществлялась на все поле зрения. Шлем данного типа способен отслеживать ориентацию человека в пространстве, наклоны в стороны, наклоны вперед-назад, наклоны вверх-вниз и передвижения.

Независимыми переменными в исследовании являлись параметры работы испытуемых с VR-программами. В качестве зависимых переменных в эксперименте выступили показатели креативности личности.

В исследовании приняли участие студенты вузов — 28 человек, в возрасте от 17 до 25 лет ($M=20,7$; $SO=4,6$), из них 21 девушка и 7 юношей.

Результаты

В результате анализа данных по методике Джонсона были получены значения показателей вербальной креативности участников исследования до и после работы с VR-программой. Для математического анализа данных применялся статистический критерий Т Вилкоксона. Для подсчета критерия использовался статистический пакет SPSS 21.

Результаты анализа показателей вербальной креативности, средние значения представлены на рис. 1.

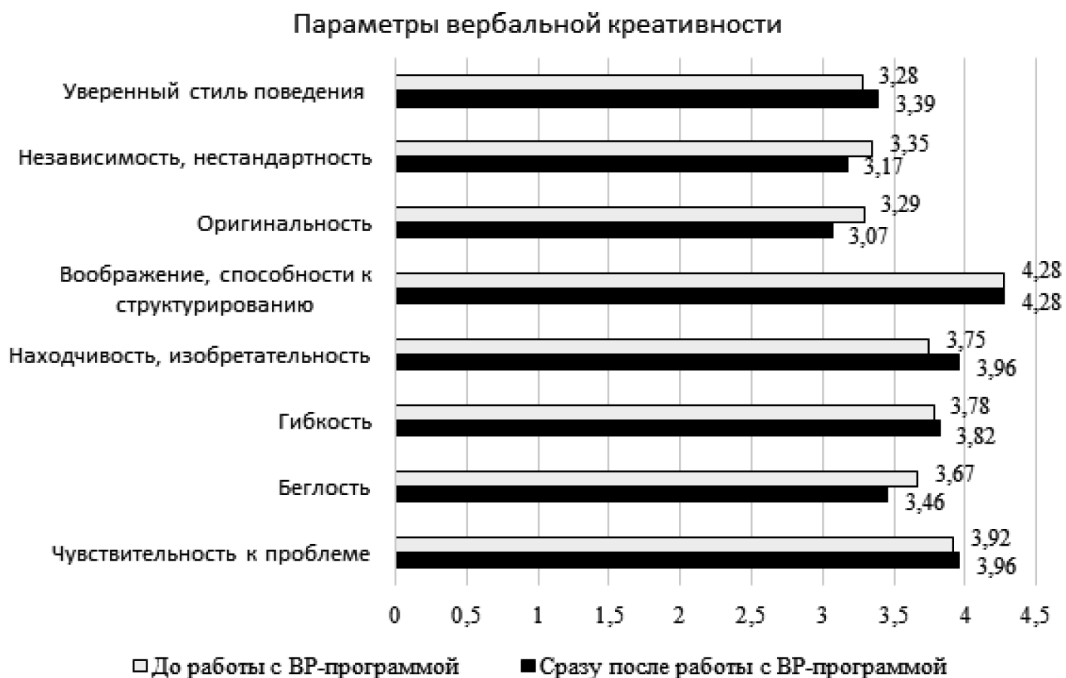


Рис. 1. Параметры вербальной креативности (ср. значения) до и после работы группы с VR-программами, с применением шлемов VIVE ($n=28$)



На рис. 1 показано, что параметры креативности, в числе которых «уверенный стиль поведения» (до – 3,28; после – 3,39); «находчивость/изобретательность» (до – 3,75; после – 3,96); «гибкость» (до – 3,78; после – 3,82); «чувствительность к проблеме» (до – 3,92; после – 3,96), на уровне тенденции имеют отличия в сторону повышения. Можно предположить, что данные показатели изменились ввиду того, что они отражают организацию активности участников в условиях необходимости адаптации к решению новых перцептивных задач в среде ВР высшего уровня, например, формирование перцептивного образа пространства (пространственные отношения объектов).

В то же время параметры вербальной креативности, такие как: «независимость/нестандартность» (до – 3,35; после – 3,17); «оригинальность» (до – 3,29; после – 3,07); «беглость» (до – 3,67; после – 3,46), на уровне тенденции имеют снижение. Вероятно, для изменения данных показателей в сторону увеличения требуется больше времени, а в нашем случае работа в ВР-среде высшего уровня занимала 15 минут, которых, возможно, недостаточно. Задачи, требующие более продолжительного нахождения в среде в данном исследовании, не ставились.

Параметр «воображение/способность к структурированию» (до – 4,28; после – 4,28) остался без изменений, возможно, это также связано с условиями задачи, не требующей формирования новых образов.

В табл. 1 представлены результаты оценки сдвига значений (Т-критерий Вилкоксона) показателей параметров вербальной креативности.

Таблица 1

Оценка сдвига параметров вербальной креативности (Т-критерий Вилкоксона)

№	Параметр	Т-критерий Вилкоксона
1	Чувствительность к проблеме, предпочтение сложностей	$T_{Эмп} = 11 \geq T_{крит} = 2$ при $p \leq 0,05$ (достоверных изменений нет)
2	Беглость	$T_{Эмп} = 16,5 \geq T_{крит} = 13$ при $p \leq 0,05$ (достоверных изменений нет)
3	Гибкость	$T_{Эмп} = 31 \geq T_{крит} = 13$ при $p \leq 0,05$ (достоверных изменений нет)
4	Находчивость, изобретательность	$T_{Эмп} = 14 \geq T_{крит} = 10$ при $p \leq 0,05$ (достоверных изменений нет)
5	Воображение, способности к структурированию	$T_{Эмп} = 33 \geq T_{крит} = 13$ при $p \leq 0,05$ (достоверных изменений нет)
6	Оригинальность, изобретательность и продуктивность	$T_{Эмп} = 19,5 \geq T_{крит} = 17$ при $p \leq 0,05$ (достоверных изменений нет)
7	Независимость, нестандартность	$T_{Эмп} = 34 \geq T_{крит} = 21$ при $p \leq 0,05$ (достоверных изменений нет)
8	Уверенный стиль поведения с опорой на себя, самодостаточное поведение	$T_{Эмп} = 21 \geq T_{крит} = 10$ при $p \leq 0,05$ (достоверных изменений нет)

Табл. 1 свидетельствует, что показатели вербальной креативности у участников до и после выполнения задания достоверно не изменились – статистически значимых различий не выявлено.

Результаты анализа показателей параметра невербальной креативности «оригинальность» и «уникальность» представлены на рис. 2 и 3.

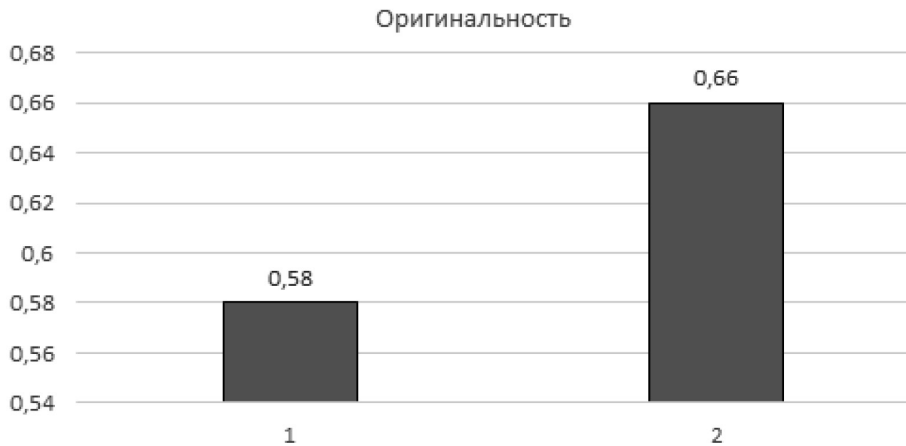


Рис. 2. Параметр «оригинальность» — средние значения до и после работы группы с VR-программами, с применением шлемов VIVE (n=28): 1— до работы с VR-программой; 2 до — сразу после работы с VR-программой

Оценка сдвига значений (Т-критерий Вилкоксона) параметра невербальной креативности — «оригинальность» — показала достоверные изменения до и после работы группы с VR-программой ($T_{Эмп} = 98 \leq T_{крит} = 113$ при $p \leq 0,05$).

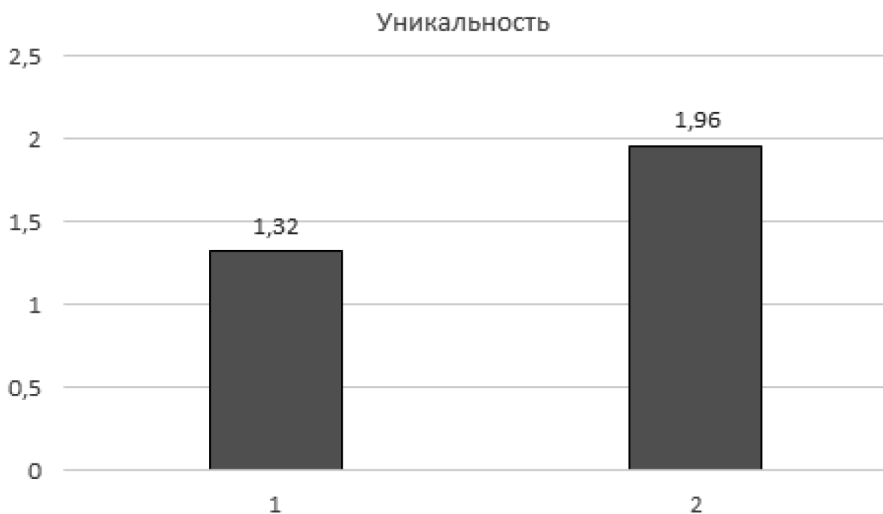


Рис. 3. Параметр «уникальность» — средние значения до и после работы группы с VR-программами, с применением шлемов VIVE (n=28): 1 — до работы с VR-программой; 2 — сразу после работы с VR-программой

Оценка сдвига значений (Т-критерий Вилкоксона) параметра невербальной креативности — «уникальность» показала достоверные изменений до и после работы группы с VR-программой ($T_{Эмп} = 15 \leq T_{крит} = 19$ при $p \leq 0,01$).

Результаты анализа показателей невербальной креативности, измеренные с помощью методики «Тест Роршаха» представлены на рис. 4.

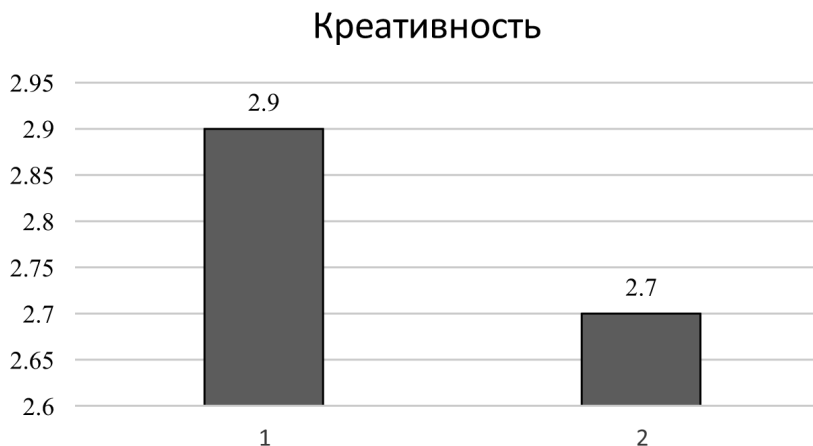


Рис. 4. Параметр «креативность» — средние значения до и после работы группы с ВР-программами, с применением шлемов VIVE (n=28): 1 — до работы с ВР-программой; 2 — сразу после работы с ВР-программой

Оценка сдвига значений (Т-критерий Вилкоксона) параметра невербальной креативности показала отсутствие достоверных изменений до и после работы группы с ВР-программой ($T_{\text{эмп}} = 85,5 \geq T_{\text{крит}} = 75$ при $p \leq 0,05$). На рис. 4 показано снижение показателей креативности на уровне тенденции (до — 2,9; после — 2,7). Отсутствие достоверных изменений, вероятно, связано с тем, что условие выполнения задания не предполагало произвольного построения новых образов, а строилось непроизвольно.

Обсуждение результатов

В результате проведенного исследования было показано, что тенденция к увеличению показателей вербальной креативности («уверенный стиль поведения», «находчивость/изобретательность», «гибкость», «чувствительность к проблеме»), полученная в нашей работе, сопоставима с результатами исследования М. Чиксентмихайи, в котором изучалась способность человека «отыскивать новые проблемные области» [33]. Способность отыскивать новые проблемные области, по мнению ряда исследователей, считается наиболее важной характеристикой креативности [33].

В ходе анализа данных предпринята попытка соотнести результаты исследования вербальной креативности с фазами модели творческого процесса (Я.А. Пономарев [16]). По нашим данным косвенно проявилась 1-я фаза — «логического анализа проблемы» [16] обуславливающая увеличение значений показателя «находчивость, изобретательность». Можно предположить, что в силу ограниченности времени участникам исследования не удалось «достичь» 3-й фазы творческого процесса — «вербализации принятых решений». Мы предполагаем, что именно этим можно объяснить снижение показателя «оригинальность» вербальной креативности.

Показатели невербальной креативности «оригинальность», «уникальность», которые получили значимые различия до и после выполнения задания повторяют результаты, полученные в исследованиях [42], но, однако, в нашем исследовании не ставилась задача создания креативного объекта, что в корне отличает условия проведения эксперимента. Это означает, что, несмотря на отсутствие специальных целей и спонтанную активность



участников исследования, ВР оказывает влияние на параметры креативности личности. Возможно, это связано с отсутствием опыта работы в ВР участников нашего исследования, а также среда, с которой пришлось им столкнуться, характеризовалась высоким уровнем новизны и неопределенности.

Таким образом, можно отметить, что показатели, полученные в нашем исследовании, изменились ввиду того, что они отражают организацию активности участников в условиях, не предполагающих выполнения специальной задачи. Участники решали новые перцептивные задачи в среде ВР высшего уровня, например, формировали перцептивный образ виртуального пространства (пространственные отношения объектов), что в целом характеризует процесс адаптации к новым условиям.

Заключение

Полученное исследование показывает, что применение ВР-технологий высшего порядка (шлем VIVE) обуславливает изменения креативности личности.

1. Показатели невербальной креативности характеризуются разнонаправленностью изменений. Для таких параметров, как «уверенный стиль поведения», «находчивость/изобретательность», «гибкость», «чувствительность к проблеме», выявлена тенденция к увеличению значений, что, с нашей точки зрения, отражает высокую активность участников исследования в условиях необходимости адаптации к решению новых перцептивных задач в среде ВР высшего уровня.

Обратная тенденция — снижение показателей вербальной креативности — выявлена у таких параметров, как «независимость/нестандартность», «оригинальность», «беглость». Можно предположить, что изменения данных параметров обусловлено небольшим временным промежутком работы респондентов в ВР высшего уровня. Малый временной период и отсутствие специальных задач в виртуальном пространстве «не дали» участникам исследования выйти на уровень вербализации продуктов их креативности.

2. Показатели параметров невербальной креативности — «оригинальность» и «уникальность» при использовании ВР высшего порядка достоверно изменились (при статистической значимости на уровне $p \leq 0,05$ и $p \leq 0,01$ соответственно). Так как время работы в ВР было непродолжительным (15 минут), то можно исключить при объяснении полученных данных воздействие временного фактора. Еще одним фактором, который контролировался в эксперименте, был уровень сформированности навыков работы с ВР-программами, используемыми в эксперименте. Большая часть участников не имели опыта работы с ВР, а программы, предлагаемые им, были разработаны совсем недавно и не тиражировались. Поэтому можно с уверенностью утверждать, что в рамках проведенного экспериментального исследования именно ВР высшего уровня (шлемы VIVE) являлась фактором изменения невербальной креативности.

3. В целом, можно сделать вывод о том, что ВР высшего уровня в рамках небольших временных промежутков, даже без специально поставленных задач, оказывает воздействие на невербальную креативность личности юношеского возраста, обуславливая более яркое проявление ее «оригинальности» и «уникальности».

Изучение потенциала виртуальной реальности как фактора воздействия на креативность личности является одним из актуальных направлений в современной психологии. В рамках данной работы было доказано, что ВР оказывает более интенсивное воздействие на невербальную креативность. Полученные результаты являются основанием для организации дальнейшего научного поиска, который может быть связан с изучением творческой



деятельности в ВР и таких ее процессов, как воображение, интуиция, дивергентное мышление и т. д.; выявлением значения эмоциональной составляющей творческого процесса в ВР и этапов его протекания; определением связи ВР и проявлением творческих способностей с учетом содержания ВР-программ; использованием ВР как источника развития творческой деятельности и креативности обучающихся.

Литература

1. Аникина В.Г. Рефлексия и виртуальная реальность: от этимологического анализа понятий к пониманию сущностных отношений // Психологическая наука и образование. 2021. Том 26. № 1. С. 19–26. DOI: 10.17759/pse.2021000002
2. Аникина В.Г., Хозе Е.Г., Стрижова И.В. Динамика психических состояний обучающихся, осваивающих дидактические ВР-программы с использованием технологий виртуальной реальности // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 4. С. 123–141.
3. Барабанщиков В.А., Селиванов В.В. Взаимодействие субъекта и виртуальной реальности: психическое развитие и личностная детерминация: монография [Электронный ресурс] / Под ред. В.А. Барабанщикова, В.В. Селиванова. М: Универсум, 2019. 479 с. URL: <http://www.psychlib.ru/inc/absid.php?absid=392124> (дата обращения: 08.12.2021).
4. Бозатырев А.А. О трудностях перехода студентов-первокурсников от нетворческого к творческому в отечественном вузе // Развитие творческой личности в современном образовании: сб. статей по материалам Международной научно-практической конференции (Тверь, 24–25 января 2019 г.). Тверь: Институт художественного образования и культурологии РАО, 2019. С. 380–390.
5. Бондаренко Т.А. Трансформация личности в условиях виртуальной реальности. Ростов н/Д: Издательский дом ЛГТУ, 2006. 50 с.
6. Виртуальная реальность в психологии и искусственном интеллекте / Сост.: Н.В. Чудова. М.: Российская ассоциация искусственного интеллекта, 1998. 315 с.
7. Ерохин С.В. Эстетика цифрового изобразительного искусства. СПб.: Алетейя, 2010. 432 с.
8. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности. М.: Питер, 2009. 444 с.
9. Котельникова А.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности в системе психологической реабилитации пациентов с последствиями двигательных нарушений: автореф. дисс. ... д-ра психол. наук. М., 2021. 47 с.
10. Купаравили М.Д. Связь инновационной деятельности с обезначением логики // Инновационная экономика и общество. 2019. № 3(25). С. 87–92.
11. Ланье Дж. На заре новой эры: автобиография «отца» виртуальной реальности: пер. с англ. М: Эксмо, 2019. 494 с.
12. Мамчур Е.А. Виртуальные миры искусства и науки: проблемы референции // Теоретическая виртуалистика: новые проблемы, подходы и решения / Под ред. Е.А. Мамчур. М.: Наука, 2008. С. 140–160.
13. Матюшкин А.М. Фигурная форма А теста творческого мышления Э. Торренса, адаптированного сотрудниками Общесоюзного центра «Творческая одаренность» НИИ ОПП АПН СССР. М.: Изд-во НИИ ОПП АПН СССР, 1990. 45 с.
14. Мелков Ю.А. Виртуальная реальность как феномен культуры // Теоретическая виртуалистика: новые проблемы, подходы и решения / Под ред. Е.А. Мамчур. М.: Наука, 2008. С.112–117.
15. Рауш де Траубенберг Н.К. Тест Роршаха: практическое руководство. М.: Когито-Центр, 2005. 255 с.
16. Пономарев Я.А. Исследование психологических механизмов творческого (продуктивного) мышления: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. М., 1958. 16 с.
17. Седлова Н.В. Соотношения креативности и ответственности в предпринимательской деятельности: обзор современных исследований // Методология современной психологии. 2020. № 11. С. 304–319.
18. Селиванов В.В., Селиванова Л.Н. Виртуальная реальность как метод и средство обучения [Электронный ресурс] // Образовательные технологии и общество. 2014. Том 17. № 3. С. 378–391. URL: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html> (дата обращения: 15.01.2022).
19. Селиванов В.В., Селиванова Л.Н. Познание и личность в виртуальной реальности // Психология когнитивных процессов / Отв. ред. В.В. Селиванов. Смоленск: СмолГУ, 2015. С. 107–121.



20. Селиванов В.В., Селиванова Л.Н. Эффективность использования виртуальной реальности в обучении в юношеском и взрослом возрастах [Электронный ресурс] // Непрерывное образование: XXI век. 2015. № 1(9) URL: <http://lll21.petsru.ru/journal/article.php?id=2729> (дата обращения: 18.01.2022).
21. Солдатова Е.Л., Погорелов Д.Н. Феномен виртуальной идентичности: современное состояние проблемы // Образование и наука. 2018. Том 20. № 5. С. 105–124. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-5-105-124
22. Творчество: теория, диагностика, технологии: Словарь-справочник / Под. ред. Т.А. Барышевой. СПб.: Книжный дом, 2008. 293 с.
23. Творческое наследие А.В. Брушлинского и О.К. Тихомирова и современная психология (к 70-летию со дня рождения): тезисы докладов на научной конференции (Москва, ИП РАН, 22–23 мая 2003 г. / Отв. ред. В.В. Знаков, Т.В. Корнилова. М.: Институт психологии РАН, 2003. 395 с.
24. Ушакова С.А. Методологический аспект развития понятий творчества и креативности в образовательном процессе // Философия образования. 2012. № 3(42). С. 90–95.
25. Федюков М.А. Алгоритмы построения модели головы человека по изображениям для систем виртуальной реальности: автореф. дисс. канд. физ.-мат. наук. М., 2015. 22 с.
26. Шишкина Л.И. Креативность и творчество: соотношение понятий // Управленческое консультирование. 2015. № 4(76). С. 176–182.
27. Туник Е.Е. Психодиагностика творческого мышления: креативные тесты. СПб.: СПбГУПМ, 1997. 34 с.
28. Юхвид А.В. Компьютерные виртуальные технологии как новый техно-социальный феномен (социально-философский анализ): дисс. ... д-ра филос. наук. М., 2013. 268 с.
29. Яголковский С.П. Психология креативности и инноваций. М.: Изд. дом «ГУ ВШЭ», 2007. 157 с.
30. Abraham A. Reality = Relevance? Insights from Spontaneous Modulations of the Brain's Default Network when Telling Fiction [Электронный ресурс] / PLoSONe. 2009. Vol. 4. № 1. e4741. URL: <http://www.plosone.org/article/info:doi/10/1371/journal.pone/0004741>, free (дата обращения: 24.12.2021).
31. Aczel P. Beyond persuasion – Rhetoric in a virtual world // Virtual reality – Real visibility. Virtual, visual, veridical. Visual Learning. Vol. 7. / Eds. A. Benedek, Veszelszki. Frankfurt am Main: Peter Lang, 2017. P. 29–40.
32. Burdea G. Virtual Reality Technology / G. Burdea, P. Coffet (Ed.). N.Y.: Wiley-IEEE Press, 2003.
33. Csikszentmihalyi M. Implications of a systems perspective for the study of creativity // Handbook of creativity / R.J. Sternberg (ed.). Cambridge University Press, 1999. P. 313–335.
34. Davies C. Virtual Space. Space: In Science? Art and Society / Ed. by F. Penz, G. Radick, R. Howell. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. P. 69–104.
35. Feldman D. H., Csikszentmihalyi M., Gardner H. Changing the world: A framework for the study of creativity. Yale: Yale Press, 1994.
36. Foster J. Creativity and Teacher. Macmillan, 1971.
37. Guilford J.P. Creativity // American Psychologist. 1950. Vol. 5. № 9. P. 444–454.
38. Heim M. Metaphysics of Virtual Reality. NY: Oxford University Press, 1993.
39. Nechaatal J. Towards an Immersive Intelligence: Essays in the Work of in the Age of Computer Technology and Virtual Reality (1993–2006). Edgewise Press, 2009. P. 53–58.
40. Torrance E.P. Creativity and futurism in education: Retooling // Education. 1980(b). Vol. 100. P. 298–311.
41. Torrance E.P. The nature of creativity as manifest in its testing // R.J. Sternberg, T. Tardif (eds.). The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives. Cambridge: Cambridge University Press. 1988. P. 43–75.
42. Xiaozhe Yang, Lin Lin, Pei-Yu Cheng, Xue Yang, Youqun Ren, Yueh-Min Huang. Examining creativity through a virtual reality support system // Educational Technology Research and Development? 2018. Vol. 66. P. 1231–1254.
43. Yi-Ching Chen, Yu-Shan Chang, Meng-Jung Chuang Chen Y-C. Virtual reality application influences cognitive load-mediated creativity components and creative performance in engineering design // Journal of Computer Assisted Learning. 2022. Vol. 38(1). P. 6–18. DOI: 10.1111/jcal.12588
44. Iris Gräßler, Patrick Taplick. Supporting Creativity with Virtual Reality Technology // Proceedings of the Design Society International Conference on Engineering Design. 2019. Vol. 1(1). P. 2011–2020. DOI: 10.1017/dsi.2019.207



References

1. Anikina V.G. Refleksiya I virtual'naya real'nost': ot etimologicheskogo analiza ponyatii k ponimaniyu sushchnostnykh otnoshenii [Dynamics of mental states of learners working with didactic vr programs using virtual reality technologies]. *Psikhologicheskaya nauka I obrazovanie PSYEDU.ru* [Psychological Science and Education PSYEDU.ru], 2021. Vol. 26, no. 1, pp. 19–26. doi:10.17759/pse.2021000002 (In Russ.).
2. Anikina V.G., Khoze E.G., Strizhova I.V. Dinamika psikhicheskikh sostoyanii obuchayushchikhsya, osvvaivayushchikh didakticheskie VR-programmy s ispol'zovaniem tekhnologii virtual'noi real'nosti [Dynamics of mental states of learners working with didactic vr programs using virtual reality technologies]. *Ekspierimentalnaya psikhologiya* [Experimental Psychology], 2021. Vol 14, no 4, pp. 123–141. (In Russ.).
3. Barabanshchikov V.A., Selivanov V.V. Vzaimodeistvie sub'ekta i virtual'noi real'nosti: psikhicheskoe razvitie i lichnostnaya determinatsiya [Elektronnyi resurs] [Interaction of the Subject and Virtual Reality: Mental Development and Personal Determination]. Ed. Barabanshchikova V.A., Selivanova V.V. (monograph). Moscow: Universum Publ., 2019. 479 p. (In Russ.).
4. Bogatyrev A.A. O trudnostyakh perekhoda studentov-pervokursnikov ot netvorcheskogo k tvorcheskomu v ot echestvennom vuze [On the difficulties of the transition of first-year students from non-creative to creative in a domestic university]. *Razvitie tvorcheskoi lichnosti v sovremennom obrazovanii: Sb. Statei po materialam Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* (Tver', 24–25 yanvarya 2019 g.) [The development of a creative personality in modern education: Collection of articles based on the materials of the International Scientific and Practical Conference]. Tver: Institut k hudozhestvennogo obrazovaniya I kul'turologii RAO Publ., 2019, pp. 380–390. (In Russ.).
5. Bondarenko T.A. Transformatsiya lichnosti v usloviyakh virtual'noi real'nosti [Personality transformation in virtual reality]. Rostov-on-Don: Publ. Izdatel'skiidom LGTU, 2006. 50 p. (In Russ.).
6. Virtual'naya real'nost' v psikhologii i iskusstvennom intellekte. Comp. N.V. Chudova [Virtual Reality in Psychology and Artificial Intelligence. In Chudova N.V.]. Moscow, Rossiiskaya Assotsiatsiya iskusstvennogo intelekta Publ., 1998. 315 p. (In Russ.).
7. Erokhin S.V. Estetikatsifrovogoizobrazitel'nogoiskusstva [Aesthetics of Digital Fine Art]. Saint-Petersburg: Aleteiya Publ., 2010. 432 p. (In Russ.).
8. Il'in E.P. Psikhologiyatvorchestva, kreativnosti, odarennosti [Psychology of creativity, creation, giftedness]. Moscow, Publ. Piter, 2009. 444 p. (In Russ.).
9. Kotel'nikova A.V. Tekhnologii virtual'noi i dopolnennoi real'nosti v sisteme psikhologicheskoi reabilitatsii patsientov s posledstviyami dvigatel'nykh narushenii. Avtoref. diss. ... dokt. psikhol. nauk. [Technologies of virtual and augmented reality in the system of psychological rehabilitation of patients with consequences of movement disorders Dr. Sci. (Psychology) diss.]. Moscow, 2021. 47 p. (In Russ.).
10. Kuparashvili M.D. Svyaz' innovatsionnoi deyatel'nosti s obeznacheniem logiki [Connection of innovation activity with the denotation of logic]. *Innovatsionnaya ekonomika i obshchestvo* [Innovative economy and society], 2019.no. 3(25). pp. 87–92. (In Russ.).
11. Lan'eDzharon. Na zarenovoieri: avtobiografiya «ottsya» virtual'noireal'nosti:Per. s angl. [At the dawn of a new era: the autobiography of the “father” of virtual reality]. Moscow, Eksmo Publ., 2019. 494 p. (In Russ.).
12. Mamchur E.A. Virtual'nye miry iskusstvainauki: problemyreferentsii [Virtual Worlds of Art and Science: Problems of Reference]. In Mamchur E.A. (ed.), *Teoreticheskaya virtualistika: novye problemy, podkhody I resheniya* [Theoretical virtualistics: new problems, approaches and solutions]. Moscow: Nauka Publ., 2008. pp. 140–160. (In Russ.).
13. Matyushkin A.M. Figurnaya forma A testa tvorcheskogo myshleniya E. Torransa, adaptirovannogo sotrudnikami Obshchesoyuznogo tsentra “Tvorcheskaya odarennost'” NII OPP APN SSSR [Figured form A of the creative thinking test by E. Torrance, adapted by the employees of the All-Union Center “Creative Giftedness” of the Research Institute of OPP APS of the USSR]. Moscow: Publ. NII OPP APN SSSR, 1990. 45 p. (In Russ.).
14. Melkov Yu.A. Virtual'naya real'nost' kak fenomen kul'tury [Virtual reality as a cultural phenomenon]. In Mamchur E.A. (ed.), *Teoreticheskaya virtualistika: novye problemy, podkhody i resheniya* [Theoretical virtualistics: new problems, approaches and solutions]. Moscow, Nauka Publ., 2008. pp. 112–117. (In Russ.).
15. Rausch de Traubenberg N.K. Test Rorshakha: Prakticheskoe rukovodstvo [The Rorschach Test: A Practical Guide]. Moscow: Kogito-Tsentr Publ., 2005. 255 p. (In Russ.).



16. Ponomarev Ya.A. Issledovanie psikhologicheskikh mekhanizmov tvorcheskogo (produktivnogo) myshleniya. Avtoref. dis. ... kand. psikhol. Nauk [Study of the psychological mechanisms of creative (productive) thinking. Ph. D. (Psychology) Thesis]. Moscow, 1958. 16 p. (In Russ.).
17. Sedlova N.V. Sootnosheniya kreativnosti i otvetstvennosti v predprinimatel'skoi deyatelnosti: obzor sovremennykh issledovaniy [Creativity and Responsibility Relationships in Entrepreneurship: A Review of Current Research]. *Metodologiya sovremennoi psikhologii* [Methodology of modern psychology], 2020, no. 11, pp. 304–319. (In Russ.).
18. Selivanov V.V., Selivanova L.N. Virtual'naya real'nost' kak metod i sredstvo obucheniya [Elektronnyy resurs] // *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo* [Educational technologies and society], 2014. Vol. 17, no. 3, pp. 378–391. URL: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html> (Accessed: 15.01.2022). (In Russ.).
19. Selivanov V.V., Selivanova L.N. Poznanielichnost' v virtual'noireal'nosti [Cognition and personality in virtual reality]. In Selivanov V.V. (ed.), *Psikhologiya kognitivnykh protsessov* [Psychology of cognitive processes]. Smolensk, SmolGU Publ., 2015. pp. 107–121. (In Russ.).
20. Selivanov V.V., Selivanova L.N. Effektivnost' ispol'zovaniyavirtual'noireal'nosti v obuchenii v yunosheskomivzrosломvozzrastakh [Elektronnyiresurs] [The effectiveness of the use of virtual reality in teaching in youth and adulthood]. *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek*. [Continuous education: XXI century], 2015, no. 1(9). URL: <http://lll21.petrsu.ru/journal/article.php?id=2729> (Accessed: 18.01.2022). (In Russ.).
21. Soldatova E.L., Pogorelov D.N. Fenomenvirtual'noiidentichnosti: sovremennoesostoyanieproblemy [The phenomenon of virtual identity: the contemporary condition of the problem]. *Obrazovanie i nauka* [Education and science], 2018. Vol. 20, no. 5, pp. 105–124. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-5-105-124 (In Russ.).
22. Tvorchestvo: teoriya, diagnostika, tekhnologii: Slovar'-spravochnik [Creativity: theory, diagnostics, technologies: Dictionary-reference book]. In Baryshevii T.A. (ed.). Saint-Petersburg: OOO «Knizhnyidom» Publ., 2008. 293 p. (In Russ.).
23. Tvorcheskoenasledie A.V. Brushlinskogoi O.K. Tikhomirovaisovremennayapsikhologiya (k 70-letiyu so dnarozhdeniya) [Creative heritage of A.V. Brushlinsky and O.K. Tikhomirova and Modern Psychology (to the 70th Anniversary of Birth)]. *Tezisy dokladov na nauchnoi konferentsii. Moskva, IP RAN, 22–23 maya 2003 g.* [Abstracts of reports at the scientific conference. Moscow, IP RAS, May 22-23, 2003]. In Znakov V.V. (eds). Moscow: Institutpsikhologii RAN Publ., 2003. 395 p. (In Russ.).
24. Ushakova S. A. Metodologicheskii aspekt razvitiya ponyatii tvorchestva i kreativnosti v obrazovatel'nom protsesse [A methodological aspect of the development of the creativity concepts in the educational process]. *Filosofiya obrazovaniya* [Philosophy of education], 2012, no. 3(42), pp. 90–95. (In Russ.).
25. Fedyukov M.A. Algoritmy postroeniya modeli golovy cheloveka po izobrazheniyam dlya sistem virtual'noi real'nosti: Avtoref. diss. kand. fiz. – mat. Nauk [Algorithms for constructing a model of a human head from images for virtual reality systems. Ph. D. (Physics and Mathematics) Thesis]. Moscow, 2015. 22 p. (In Russ.).
26. Shishkina L.I. Kreativnost' i tvorchestvo: sootnoshenie ponyatii [Creativity and creation: value concepts]. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie* [Management consulting], 2015, no. 4(76), pp. 176–182. (In Russ.).
27. Tunik E.E. Psikhodiagnostika tvorcheskogo myshleniya: kreativnye testy [Psychodiagnosics of creative thinking: creative tests]. Saint-Petersburg: Sankt-Peterburgskii gosudarstvennyi universitet pedagogicheskogo masterstva Publ., 1997. 34 p. (In Russ.).
28. Yukhvid A.V. Komp'yuternyevirtual'nyetekhnologiiikaknovyitekhnosotsial'nyifenomen (sotsial'nofilosofskii analiz) [Computer Virtual Technologies as a New Techno-Social Phenomenon (Socio-Philosophical Analysis) Dr. Sci. (Philosophy) diss.]. Moscow, 2013. 268 p.
29. Yagolkovskii S.R. Psikhologiya kreativnosti i innovatsii [Psychology of creativity and innovation]. Moscow: Izd. dom GU VShE Publ., 2007. 157 p. (In Russ.).
30. Abraham A. Reality = Relevance? Insights from Spontaneous Modulations of the Brain's Default Network when Telling Fiction [Electronic resource] / *PLoS ONE*. 2009. Vol. 4. № 1. e4741. URL: <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0004741>, free (Accessed: 24.12.2021).
31. Aczel P. Beyond persuasion – Rhetoric in a virtual world // *Virtual reality – Real visuality. Virtual, visual, veridical. Visual Learning*. Vol. 7. / Eds. A. Benedek, Veszelszki. Peter Lang: Frankfurt am Main, 2017. P. 29–40.
32. Burdea G. *Virtual Reality Technology* / G. Burdea, P. Coffet / – 2 nd Ed N.Y.: Wiley-IEEE Press. 2003.
33. Csikszentmihalyi M. Implications of a systems perspective for the study of creativity // *Handbook of creativity* / R.J. Sternberg (ed.). Cambridge University Press, 1999. P. 313–335.



34. Davies C. Virtual Space. Space: In Science? Art and Society. Ed. by F. Penz, G. Radick, R. Howell. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. P. 69–104.
35. Feldman D. H., Csikszentmihalyi M., Gardner H. Changing the world: A framework for the study of creativity. Yale. Yale Press. 1994.
36. Foster J. Creativity and Teacher. Macmillan. 1971.
37. Guilford J.P. Creativity. *American Psychologist*, 1950. Vol. 5, no. 9, pp. 444–454.
38. Heim M. Metaphysics of Virtual Reality. NY: Oxford University Press, 1993.
39. Nechvatal J. Towards an Immersive Intelligence: Essays in the Work of in the Age of Computer Technology and Virtual Reality (1993-2006) / *Edgewise Press*, 2009. P. 53–58.
40. Torrance E.P. Creativity and futurism in education: Retooling // *Education*. 1980 (b). Vol. 100. P. 298–311.
41. Torrance E.P. The nature of creativity as manifest in its testing // R.J. Sternberg, T. Tardif (eds.). The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives. Cambridge. Cambridge University Press. 1988. P. 43–75.
42. Xiaozhe Yang, Lin Lin, Pei-Yu Cheng, Xue Yang, Youqun Ren, Yueh-Min Huang. Examining creativity through a virtual reality support system. *Educational Technology Research and Development?* 2018. Vol. 66. P. 1231–1254.
43. Yi-Ching Chen, Yu-Shan Chang, Meng-Jung Chuang Chen Y-C. Virtual reality application influences cognitive load-mediated creativity components and creative performance in engineering design. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2022. 38 (1). P. 6–18. DOI: 10.1111/jcal.12588
44. Iris Gräßler, Patrick Taplick. Supporting Creativity with Virtual Reality Technology. *Proceedings of the Design Society International Conference on Engineering Design*. 2019. Vol. 1(1). P. 2011–2020. DOI: 10.1017/dsi.2019.207

Информация об авторах

Аникина Вероника Геннадьевна, кандидат психологических наук, доцент, доцент кафедры общей психологии Института экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-6595>, e-mail: vegav577@mail.ru

Хозе Евгений Геннадиевич, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Института экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ) г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9355-1693>, e-mail: house.yu@gmail.com

Стрижова Ирина Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей психологии Института экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2106-3900>, e-mail: irinaswift1112@mail.ru

Information about the authors

Veronika G. Anikina, PhD in Psychology, Associate Professor Chair of General Psychology, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-6595>, e-mail: vegav577@mail.ru

Evgeny G. Khoze, PhD in Psychology, Senior Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9355-1693>, e-mail: house.yu@gmail.com

Irina V. Strizhova, PhD in Pedagogics, Associate Professor Chair of General Psychology, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2106-3900>, e-mail: irinaswift1112@mail.ru

Получена 09.02.2022

Received 09.02.2022

Принята в печать 01.06.2022

Accepted 01.06.2022