

# Переживание феномена присутствия в пассивной виртуальной среде

Н.В. Авербух

**Аннотация**— В данной статье мы исследуем присутствие в пассивной виртуальной среде. Такой подход выглядит более реалистичным в свете анализа интеллектуальной деятельности в виртуальной реальности. Основным инструментом, используемым в статье, является структурированное интервью, базирующееся на основных типах и компонентах присутствия, а также на действиях испытуемого во время виртуального сеанса. В прошлых работах автора этот метод был апробирован в активной виртуальной среде.

Вопросы для интервью в данном исследовании были сформулированы на основе пространственного и социального присутствия, факторов отвлечения, а также телесного воплощением, которое является компонентом пространственного присутствия.

В качестве среды была выбрана система, разработанная для решения теста «Кубики Коса», субтеста интеллектуального теста Векслера. В ходе эксперимента фиксировались время решения и эффективность (правильность) решения. После эксперимента испытуемым было предложено структурированное интервью. Ответы испытуемых на интервью переведены в дихотомические шкалы. Исследовалась связь между ответами на различные вопросы интервью, а также между ответами на интервью и эффективностью решения теста «Кубики Коса». Была обнаружена значимая связь между переживаемым пространственным присутствием и телесным воплощением, выраженном в желании испытуемых во время сессии передвигать руками виртуальные кубики, как если бы они были реальными, а не пользоваться контроллером. Ответы на другие вопросы интервью оказались не связаны между собой. Осознание того, где находится Другой (экспериментатор), который не представлен в виртуальной среде, не влияет на ощущение пространственного присутствия. Таким образом, переживание социального присутствия другого человека, не подключенного к виртуальной среде, не мешает участникам ощущать себя в виртуальной среде. Кроме того, не было обнаружено связи присутствия ни со временем решения, ни с правильностью решения.

**Ключевые слова**— виртуальная реальность, феномен присутствия, измерение присутствия, пространственное присутствие, социальное присутствие, телесное воплощение.

Статья получена 25 октября 2021.

Авербух Наталья Владимировна, старший преподаватель учебно-научного центра «Информационная безопасность», Института радиоэлектроники и информационных технологий–РтФ Уральского Федерального Университета, ORCID 0000-0002-8232-6711 (natalya\_averbukh@mail.ru)

Статья подготовлена по итогам выступления на Международной объединённой конференции «Интернет и современное общество» (IMS-2021).

## I. ВВЕДЕНИЕ

В данной работе продолжается тема исследования переживания присутствия в виртуальной реальности. Термин присутствия, иначе говоря, опосредованного присутствия обозначает ощущение, будто человек находится внутри виртуальной среды и воспринимает её как реальный внешний мир. Традиционно феномен присутствия исследовался либо в очень простых виртуальных средах, либо в активных, то есть в таких, в которых или происходят независимые от пользователя события, или, напротив, пользователь провоцируется на активные действия. Противоположностью активным средам являются пассивные, то есть такие, в которых все события напрямую связаны с действиями пользователя. Среда, предназначенные для интеллектуальной деятельности, достаточно часто являются сложно организованными и пассивными. В таких средах яркие события только отвлекали бы пользователя от решения задачи. Возможно ли присутствие в такой среде? Будет ли оно влиять на выполнение задачи?

Классические методы исследования присутствия – опросники, фиксация поведения и сбор физиологических показателей. Фиксация поведения и сбор физиологических показателей, фактически, фиксируют стресс, вызванный опасной ситуацией, случившейся с пользователем в виртуальной среде. Например, в голову испытуемого на большой скорости направлен какой-то объект или испытуемый может быть помещён на край пугающей пропасти. Опросник в этом плане гибче, так как не требует стрессовых ситуаций для фиксации присутствия. Однако формат опросника предполагает заранее сформулированные вопросы, которые испытуемому предлагается соотнести со своим виртуальным опытом.

В прошлых работах был предложен метод интервью, которое пластично меняется под конкретные условия: используемую виртуальную среду и действия самого испытуемого. Метод интервью был разработан для исследования активных виртуальных сред. Встал вопрос о переносе этого метода на изучение присутствия в пассивных средах. В качестве задачи был выбран тест «Кубики Коса», субтест интеллектуального теста Векслера. Этот тест предполагает использование пространственного мышления в объёмной сцене.

Для выяснения взаимного влияния между переживаемым присутствием и выполнением задачи, ответы на вопросы интервью переведены в

дихотомические шкалы.

В рамках данной работы в центре внимания была сама способность пассивной виртуальной среды порождать переживание феномена присутствия. Не было ожидания, что переживание присутствия будет происходить всё время взаимодействия с виртуальной средой. Поскольку в рамках данной работы интерес вызывал сам факт, что присутствие ощущалось испытуемым, за 1 принималось даже мимолётное переживание. За 0 принимались те ответы, в которых испытуемые однозначно утверждали, что переживания присутствия вообще не было. Решение интеллектуального теста порождает меньше впечатлений из-за бедности виртуального сеанса событиями, поэтому вопросы интервью, как и ответы на них оказались проще, чем после взаимодействия с более активной средой. Это и позволило перевести ответы в дихотомическую шкалу.

Основные вопросы данного исследования – какие переживания входят в феномен присутствия и как присутствие связано с выполнением работы, в данном случае – решением интеллектуальной задачи?

Целью данной работы является ответ на основные вопросы, то есть выяснение, какие переживания входят в феномен присутствия в пассивной виртуальной среде (то есть такой, в которой не происходят не зависящие от пользователя события) и как присутствие связано с выполнением задачи.

Гипотезами данного исследования являются:

1. Переживание пространственного присутствия связано с остальными переживаниями, возникающими в виртуальной среде, связанными с собственным телом, другими людьми, средой или оборудованием.

2. Переживание пространственного присутствия связано с выполнением задачи.

Задачи данного исследования:

1. Установить связь между пространственным присутствием и остальными переживаниями, возникающими в виртуальной среде.

2. Установить связь между пространственным присутствием и выполнением задачи.

## II. ОБЗОР ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ

В данной работе виртуальная реальность – это технология, которая создаёт объёмную интерактивную среду взаимодействия с компьютером. Эта технология обычно использует специально разработанные для этого программы. Виртуальная реальность широко используется в развлекательных, медицинских, образовательных и научных целях.

Как сказано в работе Ю.П. Зинченко [1, с. 35]: «Виртуальная реальность становится новым эффективным методом исследования в психологии и, возможно, внесет свои коррективы в категориальный аппарат психологической науки. В то же время существуют определенные трудности применения этой технологии в психологических исследованиях. Этому есть несколько причин; одной из наиболее важных является, в соответствии с требованиями междисциплинарного подхода, организация совместных

усилий специалистов самых разных дисциплин: математиков, программистов, психологов, физиологов, физиков, медицинских работников и др. Назрела необходимость разработки и освоения новых математических методов, позволяющих проводить качественный и количественный анализ полученных результатов исследований. Кроме того, необходимо развивать исследования, касающиеся таких важных вопросов, как этические нормы, техническое оснащение и т. д. Психология находится только в начале пути освоения этой уникальной технологии для научных исследований, образования и нужд практики».

Ю.П. Зинченко приводит преимущества применения виртуальной реальности в экспериментальной психологии, например, возможность измерять такие способности, как практический интеллект и эмоциональный интеллект, для исследований которых требуется среда, приближенная к естественной. Также к преимуществам виртуальной реальности по сравнению с традиционными методиками является гибкость, яркость и динамичность как качества, привлекающие к себе внимание участника эксперимента, возможность селективного выделения информации, возможность установления обратной связи и возможность полимодальной стимуляции [1].

Также в нашей стране возможности виртуальной реальности как среды для обучения приведены, например, в работах [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Кроме того, в нашей стране предлагалось использование виртуальной реальности и в терапевтических целях: в реабилитации когнитивных способностей [1], для диагностики нарушений кратковременной пространственной памяти при использовании систем виртуальной реальности [8].

Центральное понятие в области виртуальной реальности – феномен присутствия. Феномен присутствия важнее для определения виртуальной реальности, чем та или иная технология [9, 10].

В работе Ю.П. Зинченко [1] было дано своё представление о присутствии: «эффект присутствия», или феномен «Presence», не является новым, однако в последнее время технологически смоделированная реальность и вызываемый ею феномен Presence приобрели качества, провоцирующие изменения сознания. Presence – это сложный психосоциальный феномен, наблюдаемый при взаимодействии человека с некоей реальностью, отличной от непосредственно наблюдаемой им (обычной) реальности – дополнительной реальности, или реальности присутствия. В англоязычной литературе используется понятие «mediated environment», т.е. дословно «опосредствованная реальность». В большинстве случаев в качестве дополнительной рассматривается реальность, искусственно созданная с помощью компьютеров и/или иных средств телекоммуникации (computer-mediated environment). Однако понятие «Presence» включает и взаимодействие с дополнительными реальностями другого рода, например реальностью воспоминаний, мечтаний или внутреннего

диалога» [1, с. 38].

«Можно сказать, что феномен Presence состоит в том, что индивид испытывает иллюзию присутствия в одной реальности с предметами или субъектами, не находящимися в непосредственно наблюдаемой реальности индивида. Необходимо сразу оговориться, что в данном контексте речь не идет о ситуации полного сознания индивидом того, что ощущаемая им реальность на деле является искусственно созданной или вызванной к существованию иным образом» [1, с. 38]

«Итак, реальность Presence не тождественна обыденной реальности, представляя собой определенную сферу сознания. Однако она существенно отличается от прочих разновидностей необыденной реальности и измененных состояний сознания, например от сновидения, галлюцинации или фантазирования» [1, с. 39).

Международное общество исследования присутствия предложило определение, согласно которому присутствие – это сокращённое название телеприсутствия и определяется как психологическое состояние, в котором, несмотря на то что часть или весь текущий опыт человека генерируется и / или фильтруется с помощью технологии человека, часть или все восприятие человека не позволяет точно признать роль технологии в опыте [11]. Это определение используется и по сей день.

В работе [12] «присутствие» в виртуальной среде определяется как субъективное переживание реальности своего нахождения в искусственно созданной среде и взаимодействия с ней. Отсутствие этого чувства или его недостаточная выраженность приводят к тому, что возможности взаимодействия с виртуальной средой не используются полностью. Как психологический феномен, чувство присутствия обусловлено, наряду с технологическими факторами, целым рядом психологических факторов. Сходным образом присутствие определяется и в [13]. В [14] чувство присутствия характеризуется как иллюзия непосредственного взаимодействия с виртуальной средой без осознания того, что эта среда опосредована той или иной технологией предъявления. Если чувство присутствия не возникает при работе в виртуальной среде, то у пользователя не возникает ощущения того, что виртуальная среда представляет для него новую локальную реальность [14].

Таким образом, присутствие предполагает ощущение реальности и достоверности происходящего, переживание, в котором человек представляет себе возможность вступить во взаимодействие с объектами виртуальной среды.

М. Слейтер предложил представление о присутствии как о механизме выбора, который организует поток сенсорных данных в гештальт окружающей среды или гипотезу восприятия о текущей среде. Конкретный гештальт окружающей среды приводит к сканированию восприятия мира по определенному шаблону, напоминающему саккады и фиксации в путях

сканирования глаза. Гипотеза об окружающей среде постоянно проверяется, иначе происходит перерыв в присутствии [15]. М. Слейтер высказал важную мысль о том, что вопрос присутствия интересен только тогда, когда есть конкурирующие сигналы как минимум из двух сред. Если (каким-то образом) испытуемый получает сигналы только из одной среды, то по определению, испытуемый присутствует в этой среде [15]. Как сказано в [16], присутствие – как парадокс между знанием, что виртуальная реальность – только иллюзия и перед человеком нет, скажем, ямы, которую он видит, – и реакцией на объекты среды как на настоящие, причём как на бессознательном уровне, вплоть до произвольных физиологических реакций, так и на сознательном (осознание страха). Присутствие происходит, когда происходит успешная замена реальных сенсорных данных на сенсорные данные, сгенерированные компьютером, причём это должно происходить таким образом, чтобы люди могли участвовать в обычных двигательных действиях для выполнения действий. То есть человек реагирует на виртуальные стимулы способом, аналогичным тому, как он реагировал бы на соответствующие реальные стимулы. Ответ должен рассматриваться на каждом уровне, от бессознательного физиологического поведения, через автоматические реакции, сознательное волевое поведение, до когнитивной обработки – включая чувство «быть там» [16].

Традиционно, когда говорят о понятии присутствия в виртуальной реальности, имеют в виду пространственное присутствие, которое в ранних работах определялось как средовое, то есть ощущение нахождения себя в виртуальной реальности, буквально «ощущение нахождения там». Однако исследователи выделяют и другие виды присутствия, например, социальное/совместное (со-присутствие).

Пространственное присутствие – присутствие, связанное с пространствами и средами. В [17] приводятся определения разных авторов, сводящиеся к тому, что пространственное присутствие представляет собой состояние, в котором человек себя ощущает в другом мире. Некоторые подчёркивают различия между присутствием в реальной и присутствием в виртуальной среде. Другие считают, что присутствие – это присутствие в любой среде, которая «признаёт», что человек существует. Это мнение появилось уже в 90-х гг. [17].

Социальное присутствие – присутствие, связанное с социальными объектами [17]. Социальное присутствие бывает в двух формах: совместное присутствие (со-присутствие), когда в среде есть возможность для взаимодействия с другими субъектами и есть другие субъекты – и присутствие другого рядом (необязательно с возможностью взаимодействия) [6].

Телесное воплощение (embodiment) в литературе определяется как переживание, при котором свойства, относящиеся к виртуальному телу, воспринимаются как свойства собственного тела [18].

Говоря о связи телесного воплощения и присутствия,

можно обратиться к работе [19], второй главе сборника [20], авторы которой утверждают, что присутствие является критерием телесного воплощения с точки зрения опыта. Если вы не можете чувствовать присутствие, вы не воплощены в мире. Авторы определяют присутствие как ощущение того, что тело находится в воспринимаемом внешнем мире. Это определение применяется как к непосредственному, так и к опосредованному присутствию [19].

По словам авторов работы [19], надо учитывать, что переживание присутствия – это не то же самое, что телесное воплощение. Когда мы переживаем присутствие, наше внимание направлено на мир, в котором мы находимся. Если мы уделяем внимание чему-то другому, например, мыслям, воспоминаниям или планам, то мы не чувствуем большого присутствия, мы мысленно отсутствуем в текущем вокруг нас мире. Тело, которое и делает возможным существование в физическом мире, действия и получение опыта, обычно не осознаётся, разве что человек болен, ранен или устал. Переживание присутствия в компьютерной среде также часто является функцией возможностей прямого действия в этом мире, точно так же, как ощущение присутствия в физическом мире основано на восприятии и телесных действиях. Если мы не сможем действовать в мире (физическом, виртуальном или их сочетании), мы не почувствуем, что присутствуем в нём. Когда мы действуем в опосредованных мирах, мы можем взаимодействовать через различные степени и формы телесного воплощения, и это имеет значение для степени, в которой мы потенциально можем чувствовать себя присутствующими в мире [19].

В рамках данного обзора телесное воплощение будет рассматриваться как переживание, при котором человек чувствует себя телесно воплощённым (частично или полностью) в виртуальном мире.

Важным является вопрос, влияет ли переживание человеком феномена присутствия на выполнение им поставленной в виртуальной реальности задачи. Литература не даёт на это единого ответа. В обзоре [21] говорится, что, несмотря на допущение, что в высокоиммерсивной виртуальной среде пользователи работают лучше, связь между присутствием и выполнением задачи сомнительна. Приводятся старые работы конца прошлого века, в которых описана положительная корреляция между выполнением задачи и присутствием. Однако в недавних статьях, приведённых в [21], описывается незначительная корреляция между этими показателями [21].

В обзоре [22] приводятся несколько работ, посвящённых связи между присутствием и выполнением задачи. Согласно приведённым там работам, в некоторых случаях как раз меньшее присутствие может привести к улучшению выполнения задачи, например, когда более абстрактный взгляд на среду полезнее для выполнения задачи. Приводится работа, в которой показано, что присутствие не приводит к лучшему получению знаний во время виртуальной лекции. Приводятся также работы, где показана обратная

тенденция.

В работе [23] говорится: поскольку присутствие – это конструкт, а выполнение задачи – это измеряемая переменная, исследования, предназначенные для изучения отношений между присутствием и выполнением задачи, часто основаны на исследованиях корреляции. Корреляционные конструкции ограничивают результаты определения присутствия и выполнения задачи следующими способами. Во-первых, как показано в [23], существует множество возможных факторов, которые могут повлиять на присутствие и выполнение задачи. Если экспериментально это не контролировать, любой из них может влиять на соотношение присутствия и выполнения задачи в качестве третьей переменной. Это затрудняет вывод причинно-следственной связи. Во-вторых, невозможно вывести, что именно на что влияет: присутствие на выполнение задачи или выполнение задачи на присутствие [23]. В рассмотрении вопроса о связи между присутствием и выполнением задачи эту сложность необходимо учитывать.

По мнению группы М. Слейтера [24], сам по себе вопрос, облегчает ли присутствие выполнение задачи, является неправильным. Нет особой причины ожидать, что присутствие улучшает показатели выполнения задачи. Если иммерсивная виртуальная среда используется для обучения специалистов, например, пожарных или хирургов, то присутствие имеет решающее значение, так как мы хотим, чтобы они вели себя соответствующим образом в виртуальной среде, а затем использовали свои знания при соответствующем поведении в реальном мире. Очевидно, что могут быть случаи, когда присутствие снижает показатели выполнения задачи, так же как присутствие в реальной жизни, когда машина с плохим «пользовательским интерфейсом» также отрицательно влияет на выполнение задачи. Присутствие связано с тем, насколько хорошо поведение человека в виртуальной среде соответствует его поведению в аналогичных обстоятельствах в реальной жизни, а не с тем, насколько хорошо человек решает задачу. Эта мысль доказывается экспериментом со взаимодействием с виртуальными трёхмерными шахматами. Эффективность выполнения задачи – игры в трёхмерные шахматы – не была связана с уровнем присутствия [24]. Сходная мысль высказывается и в [25].

### III. МЕТОДИКА

#### *A. Испытуемые*

В исследовании принимали участие 27 человек. Из них 14 мужчин и 13 женщин в возрасте от 18 до 38 лет. 8 человек (3 мужчин и 5 женщин) имели высшее образование, 1 женщина – высшее образование и учёную степень, 5 человек (4 мужчины и 1 женщина) – неоконченное высшее образование, 2 человека (мужчина и женщина) – среднее специальное образование и 1 женщина – среднее образование. 10 человек (6 мужчин и 4 женщины) были студентами

высших учебных заведений. Большинство испытуемых являлись опытными пользователями компьютера, за исключением 1 мужчины и 1 женщины, которые являлись начинающими пользователями. Кроме того, 5 человек (4 мужчины и 1 женщина) профессионально работают с компьютерами: дизайнер, системный администратор, два программиста и студент, изучающий компьютерные науки. Большинство испытуемых, за одним исключением (мужчина) имеют опыт взаимодействия с 3D-системами.

### *В. Оборудование и программное обеспечение*

В эксперименте использовалась программная система, созданная на базе межплатформенной среды разработки компьютерных игр Unity.

В качестве средства вывода предлагались стереоскопические очки Oculus Rift 2 с настроенным разрешением 1920\*1080.

В качестве контроллера был использован геймпад Defender Game Racer RS3.

Программа состояла из трёх частей, включающих интерактивную инструкцию, позволяющую освоить управление виртуальным кубиком с помощью геймпада, тренировочную серию, в ходе которой испытуемым предлагалось сложить узор из внешних граней разноцветных кубиков по представленному справа образцу, и основную серию, состоящую из 10 заданий, соответствующих заданиям теста «Кубики Коса» [26].

Виртуальная среда представляла из себя комнату, в которой прямо перед испытуемым находился стол, соответствующий по местоположению реальному столу, за которым сидел испытуемый. На столе справа лежала виртуальная карточка с образцом, слева находилось поле, на котором испытуемый должен был выполнять задание. Поле было обозначено лежащей поверх скатерти зелёной клеёнкой. Такая же клеёнка лежала под образцом задания. На всех заданиях границы узора на образце обозначались тонкими красными линиями. На первых девяти заданиях границы карточки совпадали с границами узора. На десятом задании, так как карточка была квадратной, а узор имел форму ромба, границы узора были чётко видны на белом фоне карточки. Кубики появлялись по одному, в ближнем к испытуемому левом углу. Испытуемый получал возможность, захватывать их ловушкой, которая представляла собой состоящий из одних рёбер куб. Захватив кубик, испытуемый мог совершать с кубиком необходимые манипуляции: передвигать, поднимать в воздух и опускать, и поворачивать. Как только кубик ставился на стол, и ловушка освобождалась, появлялся новый кубик. Это продолжалось, пока не исчерпывался лимит кубиков: первые 6 заданий – 4 кубика, остальные – 9 кубиков. Таким образом, испытуемый не знал заранее, сколько кубиков ему будет предложено в задании, что повторяет условия, описанные в предыдущих статьях. Кубики можно было ставить только параллельно краю стола. См. рисунок 1.

Последнее задание отличалось повышенной сложностью из-за того, что образец был развёрнут на

45° относительно края стола, а кубики требовалось ставить параллельно краю. Таким образом, при выстраивании рисунка из верхних граней кубиков от испытуемых при решении десятого задания требовалось мысленно поворачивать образец. Дополнительным затруднением было то, что цвет фона карточки в десятом задании совпадал с цветом части узора (белый), а цвет границы узора совпадал с другим цветом узора (красный), таким образом побуждая испытуемых строить теории относительно их назначения и включать



фон в узор. См. рисунок 2.

Рис. 1. Пример виртуальной среды (второе задание)



Рис. 2. Пример последнего (десятого) задания.

Перед основной серией предлагалась тренировочная, во время которой не велась фиксация ни времени, ни правильности решения. Во время выполнения основных заданий теста фиксировалось время и правильность решения. При выполнении десятого задания различались ошибки при решении (неправильный угол разворота рисунка, см. рисунки 3-5; неправильно поставлен один кубик из девяти) и «отказы» – ситуации, когда испытуемый не справлялся с решением. Также программа фиксировала каждый шаг испытуемого при

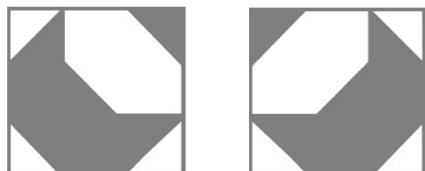


решении теста.

**Рис. 3.** Образец десятого задания, предъявляемый испытуемому. Для выполнения этого задания требовалось использовать 9 кубиков.



**Рис. 4.** Варианты решений десятого задания, которые засчитывались как правильные.



**Рис. 5.** Варианты решений десятого задания, которые засчитывались как решённые, но с ошибкой.

Одной из особенностей этой программы было то, что, когда испытуемый переводил виртуальный кубик, которым управлял при помощи ловушки, в режим поворота, кубик поднимался на определённую высоту, достаточную, чтобы не задевать другие кубики, стоящие на столе.



**Рис. 6.** Пример решения восьмого задания.



**Рис. 7.** Пример решения десятого задания.

### С. Вопросы интервью

После решения теста испытуемым предлагалось ответить на вопросы интервью, касающегося переживания пространственного и социального присутствия, а также телесного воплощения.

1. Было ли ощущение, что испытуемый (-ая) находится там, в той среде? Чувствовали ли вы, что эта среда реальна?

2. Было ли у вас желание посмотреть на свои руки?

3. Было ли желание раздвинуть кубики руками, прикоснуться к ним, передвигать их руками?

4. Было ли желание исследовать среду?

5. Помнил(-а) ли испытуемый (-ая) о присутствии рядом экспериментатора и может ли определить её местонахождение?

В первом вопросе испытуемому прямо предлагалось оценить своё переживание пространственного присутствия.

Так как руки не были визуально представлены в виртуальном пространстве, второй вопрос скорее касался фактора отвлечения, о котором говорится в работе Б. Витмера и М. Сингера [27] как о факторе, снижающем присутствие. Желание взглянуть на свои руки предполагает выход из виртуального сеанса и может быть связан с присутствием только отрицательно.

Третий вопрос касался переживания телесного воплощения как компонента пространственного присутствия. Если испытуемый испытывал телесное воплощение, то у него могло возникнуть желание взаимодействовать с виртуальными кубиками напрямую, а не с помощью контроллера.

Вопрос о желании исследовать среду относился к сфере пространственного присутствия и касался степени включённости испытуемого в пространство.

Пятый вопрос одновременно касался и социального присутствия, и фактора отвлечения, так как экспериментатор не была представлена в виртуальном пространстве.

### Д. Статистические методы

В работе использовались такие методы непараметрической статистики, как угловой коэффициент Фишера для проверки различий по частоте встречаемости интересующих феноменов, дихотомический коэффициент корреляции, точечно-бисериальный критерий корреляции, а также критерий Манна-Уитни для определения различий по времени решения между указавшими на переживание феномена присутствия и не указавшими.

## IV. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Взаимодействие со средой, предназначенной для решения интеллектуальной задачи на примере теста «Кубики Коса», в меньшей степени предоставляет возможность для получения впечатлений, так как в такой среде не происходят события, не зависящие от воли испытуемого. Однако переживание феномена присутствия возможно и в такой среде, и это может быть подтверждено ответами испытуемых. В рамках данной части исследования в ходе феноменологического анализа были выявлены переживания, которые можно отнести к пространственному присутствию, телесному воплощению в виртуальной реальности и социальному присутствию в значении «другой человек присутствует рядом в помещении», а также социальному отсутствию в значении «испытуемый исключил другого человека из своего представления о пространстве». Кроме того, в одном случае наблюдалось переживание социально-виртуального присутствия.

### *А. Результаты и обсуждение феноменологического анализа интервью*

Пространственное присутствие проявлялось в переживаниях реальности виртуальной сцены, в ощущении, что увиденные объекты твёрдые и осязаемые, в ощущении, что испытуемый находится в представленной комнате. На такие переживания указали испытуемые 2, 4, 5, 6, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 25 и 27. Нумерация испытуемых приводится в соответствии с хронологическим порядком прохождения теста «Кубики Коса» и отличается от представленного в предыдущих статьях.

При этом переживание пространственного присутствия не у всех из них было постоянным и полным. На постоянное и полное пространственное присутствие указали только испытуемые 2, 17 и 25. Испытуемая 17 при этом указывала также на то, что «если оборудование да... давало это (ощущение нахождения в виртуальном пространстве) не до конца, главное – дофантазировать». По её словам, это дофантазирование было бессознательным процессом: «Нет, это, скорее, бессознательное». – Бессознательное, да?.. И с какого момента это ощущение появилось? – «Вот это не помню. Просто в какой-то момент я такая: „Ну, вот, я... двигаю кубики. В комнате“ (смех)».

Это может указывать на переживание пространственного присутствия как выбора основной среды, что соотносится с мнением, высказанным в работе [28] и в работах группы М. Слейтера, например, в [15] и [16].

У некоторых испытуемых переживание пространственного присутствия возникало только в каких-то отдельных ситуациях или было ощущение неправдоподобности представленной виртуальной сцены, так, например, испытуемый 5, описавший свои переживания достаточно подробно, во время решения теста осознавал, что находится в реальном помещении. Однако, когда ему приходилось ждать, пока виртуальный кубик поднимется на достаточную для поворота высоту, он переживал пространственное присутствие во время этого ожидания.

Говоря о том, что при переживании пространственного присутствия человек может воспринимать представленную среду как неправдоподобную, можно привести в пример ответ испытуемой 19, которая сравнивала увиденное с декорацией: «М-м-м... Это была такая картонная комната». – Как декорация? – «Да, наспех сделанная! Вот». – Испытуемая воспринимала себя как стороннего наблюдателя или?.. – «Как часть пространства». Испытуемая 20 указала, что пространство было «грубо смоделировано», но при этом она после «тестовых» заданий (тренировочных) начала ощущать пространственное присутствие.

Также можно описать и случай как случайных, так сознательных, намеренных «возвращений» в реальное пространство, целенаправленно иницируемые перерывы в присутствии, описанные М. Слейтером и А. Сидом [15, 29]: «Ну, я ударился о стол и отодвинулся

немножко, чтобы... в том мире было находиться приятней (смех)». – То есть у испытуемого не было диссонанса, что испытуемый ударился о стол, которого не было в том мире? – «Был, был, ну то что как бы... ну, не внезапно, я же не специально о него ударился! (смех) Вот, и... собственно... Да, я просто... пододвинулся и... чтобы... в дальнейшем не было... таких. И... я уже потом, когда вот я... хотел привс... вы сказали привстать, я привстал и-и-и... я специально вспомнил то, что... я не там, а здесь, м-м-м... придержал... придержал провода, чтобы они как бы сильно не тянулись. Вот». – То есть испытуемый специально вспомнил?.. – «Да. Да, вспомнил». – ... а потом обратно забыл? – «Ну, потом присел, уже всё отпустил и да, снова в реальность. Вот так вот».

Фактически, испытуемый 21 при необходимости делал выбор в пользу реального мира как основной среды, а, когда необходимость отпадала, снова воспринимал себя частью виртуальной среды.

Телесное воплощение в виртуальной реальности переживали не все испытуемые, указавшие на переживание пространственное присутствие. Строго говоря, полноценное телесное воплощение в виртуальной среде, в которой нет аватара, зависящего от движений пользователя, нет даже представленных рук или контроллера в них, невозможно. Однако в какой-то мере к телесному воплощению в виртуальной реальности можно отнести желание прикоснуться к виртуальным предметам, трогать их, проводить манипуляции непосредственно руками и т. п. Иными словами, к телесному воплощению в виртуальной реальности можно отнести желание пользователя действовать так, как если бы виртуальные объекты были реальными, и пользователь действительно находился бы внутри представленной сцены.

На такое желание непосредственно использовать руки при манипулировании кубиками указали испытуемые 2, 13, 17, 21, 22, 25 и 27.

Некоторые испытуемые, не испытывавшие телесного воплощения, при вопросе, было ли у них желание раздвинуть кубики руками, указывали, например: «Нет, не было. У меня чёткая ассоциация присутствия в этом... в этой... мире... с исключительно ловушкой, и всё» (испытуемый 5). Таким образом, важным свойством пространственного присутствия является принятие определённых «правил игры», связанных с предоставляемыми средой возможностями.

Социально-виртуальное присутствие практически невозможно в ситуации, когда другой человек не только не был представлен в виртуальной среде, но и никак не мог на неё влиять, однако испытуемый 25 указал на переживание, которое можно отнести к категории социально-виртуального присутствия: «Я, когда находился в этой комнате... ну то есть виртуальной... и даже... пытался собрать из кубиков узор... я представлял справа от себя ещё один стул, где сидите вы. И при этом я не смотрел... направо». Этот ответ позволяет предположить, что не только

пространственное присутствие, но и социально-виртуальное может быть представлено как выбор пользователя.

При этом социальное присутствие, то есть представление о том, что рядом находится другой человек, с которым можно вступить во взаимодействие, в ряде случаев стиралось или искажалось. Интерес представляют именно такие случаи, а также ситуации, когда социальное присутствие вступает в противоречие с пространственным, подобно тому, как в предыдущей части исследования некоторые испытуемые утверждали, что находились в воздухе в вертолёте, а экспериментатор и оператор были «рядом, в комнате».

Очевидно, что социальное присутствие основывается не только на зрительных впечатлениях, но и на воспоминании о местонахождении другого человека, звуках, которые тот издаёт и т. п. В связи с этим точное представление о том, что другой человек находится рядом и где именно, является естественным, даже если у испытуемого закрыты глаза. Социальное присутствие – это восприятие Другого как имеющего намерения, распознавание Другого как действующего существа [30]. В ситуации, когда другой человек невидим из-за надетых очков виртуальной реальности, представление о его местонахождении может искажаться и также обработка виртуальных сигналов вместо реальных способна повлиять на совмещение двух пространств.

Из ответов испытуемых можно выделить ситуации социального отсутствия, когда экспериментатор полностью исключалась из представления о реальности. Это проявлялось в ответах испытуемых 17, 19 и 22, причём испытуемая 19 указала: «(экспериментатор была) сначала нигде, а потом я стала тебя слышать. ... Вот. Ты была рядом» и позже, подробнее, что уловила звуки от экспериментатора во время перерыва в присутствии, вызванного помехами при генерации изображения («поехала картинка»).

#### *В. Результаты исследования взаимосвязи ответов испытуемых на вопросы интервью, переведённых в дихотомические шкалы*

Перевод ответов испытуемых на вопросы интервью проводился следующим образом:

- в вопросе «Чувствовали ли Вы себя так, будто вы внутри этой среды, этой комнаты, будто она реальна», за единицу принимался любой ответ, указывающий на переживание присутствия, даже если оно не распространялось на всю сессию или если помещение казалось нереалистичным (см. ответ испытуемой 19, указавшей, что чувствовала себя внутри картонной декорации);
- в вопросе «Было ли у Вас желание посмотреть на свои руки» за единицу принимался любой ответ, указывающий на то, что такое желание переживалось испытуемым хотя бы один раз за сессию. На этот вопрос ответили 24 человека из 27 (12 мужчин и 12 женщин);
- в вопросе «Было ли у Вас желание раздвинуть кубики руками, прикасаться к ним, передвигать кубики руками и т. п.?» за единицу принимался любой ответ,

содержащий такое переживание, даже если испытуемый затем указывал, что знал, что исполнение этого желания невозможно. Если же испытуемый отвечал «Нет, такого желания не было» или «Я знал, что можно управлять только джойстиком» (геймпадом), ответ принимался за ноль;

- в вопросе «Было ли желание исследовать пространство» за единицу принимался любой ответ, указывающий на переживание такого желания, даже если испытуемый ему не следовал;
- в вопросе «Помнили ли Вы о том, где находилась экспериментатор и где именно, по Вашему мнению во время сессии она находилась?» за единицу принимался любой ответ, в котором воспринимаемое во время сессии местонахождение экспериментатора совпадало с её реальным местонахождением, за ноль – ответ, в котором испытуемый указывал, что не помнил, где она находится или ошибался с указанием места (так, например, испытуемая 19 считала, что экспериментатор находится от неё на расстоянии вытянутой руки, а на самом деле та сидела значительно дальше). На этот вопрос ответило 26 человек из 27 (14 мужчин и 12 женщин).

Также в дихотомическую шкалу было переведено указание на пол испытуемых (за единицу принимался мужской пол, за ноль – женский).

Ответы испытуемых на интервью, переведённые в дихотомические шкалы, приведены в таблице I.

**Таб. I.** Ответы испытуемых на вопросы интервью, переведённые в дихотомические шкалы

| № п/п | Пол | РЕАЛЬНОСТЬ ПРОСТРАНСТВА | ЖЕЛАНИЕ ПОСМОТРЕТЬ НА РУКИ | ЖЕЛАНИЕ ТРОГАТЬ КУБИКИ РУКАМИ | ЖЕЛАНИЕ ИССЛЕДОВАТЬ ПРОСТРАНСТВО | ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАТОРЕ |
|-------|-----|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1     | 1   | 0                       | –                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 2     | 0   | 1                       | 1                          | 1                             | 0                                | 1                                 |
| 3     | 0   | 0                       | 1                          | 0                             | 0                                | –                                 |
| 4     | 1   | 1                       | 0                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 5     | 1   | 1                       | 0                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 6     | 0   | 1                       | 1                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 7     | 1   | 0                       | 1                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 8     | 0   | 0                       | –                          | 0                             | 0                                | 1                                 |
| 9     | 1   | 0                       | –                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 10    | 0   | 0                       | 0                          | 0                             | 0                                | 0                                 |
| 11    | 0   | 0                       | 1                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 12    | 1   | 1                       | 0                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 13    | 0   | 1                       | 0                          | 1                             | 1                                | 1                                 |
| 14    | 1   | 0                       | 0                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 15    | 1   | 0                       | 0                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 16    | 0   | 1                       | 0                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 17    | 0   | 1                       | 0                          | 1                             | 1                                | 1                                 |
| 18    | 0   | 0                       | 1                          | 0                             | 1                                | 1                                 |
| 19    | 0   | 1                       | 1                          | 0                             | 1                                | 0                                 |
| 20    | 0   | 1                       | 0                          | 0                             | 0                                | 1                                 |
| 21    | 1   | 1                       | 1                          | 1                             | 1                                | 1                                 |
| 22    | 1   | 1                       | 0                          | 1                             | 1                                | 1                                 |
| 23    | 1   | 0                       | 1                          | 0                             | 1                                | 1                                 |



|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 24 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 25 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 26 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 27 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Для проверки связи между ответами на эти вопросы был рассчитан дихотомический коэффициент корреляции. Также был рассчитан угловой коэффициент Фишера для проверки различий по частоте встречаемости желаний манипулировать кубиками руками между испытуемыми, указавшими на переживание присутствия и испытуемыми, указавших на то, что они не испытывали феномен присутствия. Таким образом было установлено:

- Не было выявлено статистически значимой корреляции по дихотомическому критерию между самоотчётами испытуемых о переживании присутствия и желанием посмотреть на свои руки ( $\phi = -0,14$ ,  $\chi^2 = 0,48$ ,  $\chi^2_{кр} = 3,8$  при  $p < 0,05$ );
- Была выявлена статистически значимая корреляция по дихотомическому критерию между самоотчётами испытуемых о переживании присутствия и желанием передвигать кубики руками ( $\phi = 0,57$ ,  $\chi^2 = 8,78$ ,  $\chi^2_{кр} = 6,6$  при  $p < 0,01$ );
- Были выявлены статистически значимые для второго уровня значимости различия по частоте встречаемости желаний манипулировать кубиками руками между испытуемыми, указавшими на переживание присутствия и испытуемыми, указавших на то, что они не испытывали феномен присутствия, ( $\phi^* = 4,08$ ,  $\phi^*_{ст} = 2,31$  при  $p < 0,01$ ). Строго говоря, среди испытуемых, указавших на то, что они не переживали феномена присутствия, не было никого, кто испытывал бы желаний манипулировать кубиками непосредственно руками;
- Не было выявлено статистически значимой корреляции по дихотомическому критерию между самоотчётами испытуемых о переживании присутствия и желанием исследовать пространство ( $\phi = 0,20$ ,  $\chi^2 = 1,06$ ,  $\chi^2_{кр} = 3,8$  при  $p < 0,05$ );
- Не было выявлено статистически значимой корреляции по дихотомическому критерию между самоотчётами испытуемых о переживании присутствия и пониманием местонахождения экспериментатора ( $\phi = -0,09$ ,  $\chi^2 = 0,22$ ,  $\chi^2_{кр} = 3,8$  при  $p < 0,05$ );
- Не было выявлено статистически значимой корреляции по дихотомическому критерию между самоотчётами испытуемых о переживании присутствия и полом испытуемых ( $\phi = -0,19$ ,  $\chi^2 = 0,94$ ,  $\chi^2_{кр} = 3,8$  при  $p < 0,05$ ).

Таким образом, из всех заданных вопросов с сообщаемым присутствием связано только желание использовать руки при манипуляциях с виртуальными кубиками. Это показывает, что при исследовании присутствия должны быть учтены вопросы, связанные с телом, в том числе с желанием использовать своё физическое тело для выполнения заданий, даже если такая возможность не предусмотрена средой и программой. Также пол испытуемых не был связан с

переживаемым присутствием. Интерес представляет тот факт, что социальное присутствие, выражаемое как понимание, что рядом в помещении находится экспериментатор, не влияло на пространственное присутствие, в том числе не влияло как отвлекающий фактор.

### С. Связь между присутствием и выполнением задачи

При решении теста «Кубики Коса» 11 человек (7 мужчин и 4 женщины) не смогли справиться с последним заданием и вышли из программы, не решив его, что было обозначено как «отказ». «Отказы» при решении последнего задания переведены в дихотомическую шкалу: 1 – имел место «отказ» (последнее задание не решено), 0 – испытуемый справился с заданием. Время решения десятого задания этих испытуемых не учитывалось, поэтому отдельно рассчитывалось время решения первых девяти заданий для всех испытуемых и время решения десятого задания только для решивших. Результаты решения испытуемыми теста «Кубики Коса» приведены в таблице II.

Таб. 2. Результаты решения теста «Кубики Коса»

| № п/п | ВРЕМЯ РЕШЕНИЯ ПЕРВЫХ ДЕВЯТИ ЗАДАНИЙ, СЕК | «ОТКАЗЫ» ПРИ РЕШЕНИИ ДЕСЯТОГО ЗАДАНИЯ | ВРЕМЯ РЕШЕНИЯ ДЕСЯТОГО ЗАДАНИЯ, СЕК |
|-------|--|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | 1 408,71                                 | 1                                     | –                                   |
| 2     | 1 527,46                                 | 0                                     | 520,26                              |
| 3     | 1 326,52                                 | 0                                     | 374,28                              |
| 4     | 2 103,66                                 | 1                                     | –                                   |
| 5     | 1 001,12                                 | 1                                     | –                                   |
| 6     | 1 172,76                                 | 0                                     | 645,09                              |
| 7     | 2 148,12                                 | 0                                     | 884,80                              |
| 8     | 1 895,93                                 | 0                                     | 1027,50                             |
| 9     | 1 248,50                                 | 1                                     | –                                   |
| 10    | 1 429,57                                 | 0                                     | 859,78                              |
| 11    | 1 356,59                                 | 0                                     | 433,28                              |
| 12    | 1 356,15                                 | 1                                     | –                                   |
| 13    | 1 618,34                                 | 0                                     | 579,89                              |
| 14    | 1 199,08                                 | 0                                     | 578,38                              |
| 15    | 1 298,68                                 | 0                                     | 710,07                              |
| 16    | 1 706,89                                 | 0                                     | 976,72                              |
| 17    | 1 485,84                                 | 0                                     | 673,55                              |
| 18    | 1 527,29                                 | 1                                     | –                                   |
| 19    | 2 546,85                                 | 1                                     | –                                   |
| 20    | 1 288,35                                 | 1                                     | –                                   |
| 21    | 1 139,24                                 | 1                                     | –                                   |
| 22    | 1 472,31                                 | 0                                     | 499,82                              |
| 23    | 984,96                                   | 0                                     | 535,28                              |
| 24    | 1 073,16                                 | 0                                     | 418,50                              |

|    |          |   |        |
|----|----------|---|--------|
| 25 | 1 079,25 | 0 | 514,60 |
| 26 | 1 303,69 | 1 | –      |
| 27 | 1 578,74 | 1 | –      |

При решении теста только двое испытуемых допустили ошибки. Испытуемый 21, указавший, что не испытывал феномена пространственного присутствия, допустил ошибку при решении первого задания, см. рисунок 8.

Испытуемый 23, указавший на то, что не испытывал феномен пространственного присутствия, допустил ошибку при решении последнего задания, неправильно поставив средний кубик в правом ряду, см. Рисунок 9, однако его решение было засчитано. Другие испытуемые, решившие десятое задание, ошибок при решении не допускали.



Рис. 8. Ошибка, допущенная испытуемым 21 при решении первого задания.



Рис. 9. Ошибка, допущенная испытуемым 23 при решении десятого задания.



Рис. 10. Пример корректно выполненного десятого задания (испытуемая 6, указавшая на переживание феномена пространственного присутствия).



Рис. 11. Пример «отказа» (испытуемая 27, указавшая на переживание феномена пространственного присутствия).

Для проверки взаимосвязи между сообщаемым присутствием и выполнением задачи, в данном случае – теста «Кубики Коса» был использован дихотомический критерий корреляции, точечно-бисериальный критерий корреляции, а также критерий Манна-Уитни для определения различий по времени решения между указавшими на переживание феномена присутствия и не указавшими, и угловой коэффициент Фишера для проверки различий по частоте встречаемости «отказов» среди испытуемых, указавших на переживание присутствия и не указавших. Таким образом, было установлено, что:

1. Не было выявлено статистически значимой корреляции по дихотомическому критерию между самоотчётами испытуемых о переживании присутствия и «отказами» от решения десятого задания ( $\phi = 0,04$ ,  $\chi^2 = 0,05$ ,  $\chi^2_{кр} = 3,8$  при  $p < 0,05$ );

2. Не было выявлено значимой корреляции по точечно-бисериальному критерию между самоотчётами испытуемых о переживании феномена присутствия и суммарным временем решения первых девяти заданий ( $r_{pb} = 0,10$ ,  $r_{кр} = 0,38$  при  $p < 0,05$ );

3. Не было выявлено значимой корреляции по точечно-бисериальному критерию между самоотчётами испытуемых о переживании феномена присутствия и временем решения десятого задания среди решивших десятое задание ( $r_{pb} = -0,04$ ,  $r_{кр} = 0,5$  при  $p < 0,05$ );

4. Не было выявлено статистически значимых различий по критерию Манна-Уитни между временем решения десятого задания у испытуемых, указавших на переживание присутствия, и испытуемых, указавших на то, что они не испытывали феномен присутствия ( $U = 32$ ,  $U_{кр} = 12$  при  $p < 0,05$ );

5. Не было выявлено статистически значимых различий по критерию Манна-Уитни между суммарным временем решения первых девяти заданий у испытуемых, указавших на переживание присутствия, и испытуемых, указавших на то, что они не испытывали феномен присутствия ( $U = 75$ ,  $U_{кр} = 56$  при  $p < 0,05$ );

6. Не было выявлено статистически значимых различий по частоте встречаемости «отказов» при решении десятого задания среди испытуемых, указавших на переживание присутствия и испытуемых, указавших на то, что они не испытывали феномен присутствия ( $\phi^* = 1,01$ ,  $\phi^*_{кр} = 1,64$  при  $p < 0,05$ ).

Таким образом, не было выявлено связи между сообщаемым в ходе самоотчётов присутствием и временем решения теста.

Не было выявлено связи между сообщаемым присутствием и «отказами» при решении десятого задания.

Таким образом, можно предполагать, что пространственное присутствие не связано с решением теста «Кубики Коса» и, более широко, не была обнаружена связь между пространственным присутствием и выполнением задачи.

## V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, приведённые в данной статье, показывают, что в пассивной виртуальной среде, предназначенной для решения интеллектуальной задачи, может быть пережит феномен присутствия, хотя он испытывается далеко не всеми пользователями. Также метод интервью может быть использован как метод изучения присутствия в пассивной виртуальной среде. В рамках данного исследования было выявлено, что с переживанием своего нахождения в виртуальной среде связано ощущение телесного воплощения, что проявилось как желание передвигать кубики непосредственно руками, а не с помощью контроллера. На такое желание указала примерно половина испытуемых, указавших на переживание присутствия.

Также было показано, что присутствие не влияет на выполнение задачи, в качестве которой выступал тест «Кубики Коса». Ни время решения, ни способность решить усложнённое задание не были связаны с сообщаемым присутствием. Это перекликается с результатами, полученными некоторыми другими исследователями, занимающимися исследованием связи между присутствием и выполнением задачи, например, [24].

Таким образом, первая гипотеза, поставленная в данном исследовании, подтвердилась лишь частично: с пространственным присутствием связаны лишь переживания, касающиеся собственного тела, а именно – желание манипулировать предметами непосредственно. Данное переживание относится к сфере телесного воплощения в виртуальной реальности, и является одним из важных маркеров пространственного присутствия: если человек воспринимает окружающую среду настолько реальной, что испытывает желание напрямую взаимодействовать с представленными в среде объектами, то можно делать вывод и о переживании пространственного присутствия.

Вторая гипотеза была опровергнута. Разумеется, это не означает, что с пространственным присутствием не может быть связано выполнение никакой работы, однако, вполне возможно, что на решение именно интеллектуальных задач присутствие не влияет и наоборот, решение интеллектуальных задач не влияет на присутствие. Этот результат очень важен для использования в области практического применения виртуальной реальности: можно предполагать, что результативность работы в виртуальной реальности не изменится из-за того, что пользователь испытывает или не испытывает феномен присутствия.

## БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Зинченко Ю.П. Технологии виртуальной реальности в системе постнеклассической психологии // Мир психологии. 2013. №1(73). С. 31–42.
- [2] Сергеев, С.Ф. Базовые понятия педагогики конструктивизма: Реальность, действительность, виртуальность // Школьные технологии. 2009. №2. С. 9–11. URL: <http://mars.arbicon.ru/index.php?mdl=content&id=64866> (дата обращения: 25.08.2021).
- [3] Сергеев, С. Ф. Присутствие в среде: методология и теория обучения // Школьные технологии. 2011. №5. С. 43–54. <http://elibrary.ru/item.asp?id=16862121> (дата обращения: 25.08.2021).
- [4] Сергеев, С. Ф. Присутствие и иммерсивность в обучающих средах. СПб.: издательство Санкт-Петербургского Государственного Политехнического Университета, 2011.
- [5] Селиванов В.В., Селиванова Л.Н. Виртуальная реальность как метод и средство обучения // Образовательные технологии и общество. 2014. Т. 17. № 3. С. 378–391. URL: <https://readera.org/virtualnaja-realnost-kak-metod-i-sredstvo-obuchenija-14062791> (дата обращения: 25.08.2021).
- [6] Селиванов В.В., Селиванова Л.Н. Эффективность использования виртуальной реальности при обучении в юношеском и взрослом возрасте // Непрерывное образование: XXI век. 2015. Выпуск 1 (9). С. 1–20.
- [7] Селиванов В.В., Побокин П.А., Бабиева Н.С. Взаимодействие личности с образовательными и тренинговыми программами в виртуальной реальности // Человеческий капитал. 2018. № 11(119). Часть 2. С. 263–269.
- [8] Ковязина М.С., Рассказова Е.И., Меньшикова Г.Я., Ковалёв А.И., Варако Н.А. Инновационные инструментальные технологии в системе клиничко-психологической диагностики и реабилитации // Вестник РФФИ. Фундаментальные проблемы в исследованиях психического здоровья человека и общества. 2019. № 4 (104). С. 23–30.
- [9] Steuer J. Defining virtual reality: dimensions determining telepresence // Journal of Communication. 1992. Vol. 42. Iss. 4. P. 73–93.
- [10] Pettifer, S. An operating environment for large scale virtual reality. Unpublished doctoral dissertation, The University of Manchester. 1999. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/An-operating-environment-for-large-scale-virtual-Pettifer/97bad23adaa959bd0f8eaea8f3eaf05b2cc157b3> (дата обращения: 25.08.2021).
- [11] International Society for Presence Research. The Concept of Presence: Explication Statement. URL: <https://ispr.info/about-presence-2/about-presence/> (дата обращения: 25.08.2021).
- [12] Величковский Б.Б. Психологические факторы возникновения чувства присутствия в виртуальных средах. // Национальный психологический журнал. 2014. №3(15). С. 31–38.
- [13] Величковский Б. Б. Влияние обнаружения и коррекции ошибок на феномен присутствия в виртуальных средах // Психология развития человека как субъекта труда. Развитие творческого наследия Е. А. Климова. Материалы Международной научно-практической конференции. Москва, 12–15 октября 2016 г. / Под ред. Ю.П. Зинченко, А.Б. Леоновой, О.Г. Носковой. Москва: ООО Акрополь, 2016. С. 240–249.
- [14] Величковский Б.Б., Гусев А.Н., Виноградова В.Ф., Арбекова О.А. Когнитивный контроль и чувство присутствия в виртуальных средах // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. №1. С. 5–20.
- [15] Slater M. Presence and The Sixth Sense // Presence. 2002. Vol. 11. No. 4. P. 435–439.
- [16] Sanchez-Vives M. V., Slater M. From presence to consciousness through virtual reality // Nature Reviews Neuroscience. 2005. No 6. P. 332–339.
- [17] Lombard M., Jones M. T. Defining Presence // Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology / Eds M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. J.Jsselstein, R. Schaevitz. New York, NY: Springer. 2015. P. 13–34.
- [18] Skarbez R., Brooks Jr F., Whitton M. A survey of presence and related concepts // ACM Computing Surveys. 2017. No 50(6). P. 1–39. DOI: 10.1145/3134301
- [19] Waterworth J.A., Waterworth E.L. Altered, Expanded and Distributed Embodiment: the Three Stages of Interactive Presence // Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments / Eds Riva G., Waterworth J., Murray D. De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 32–45.
- [20] Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments / Eds Riva G., Waterworth J., Murray D. De Gruyter Open Ltd. 2014.
- [21] Berkman M.I., Akan E. Presence and Immersion in Virtual Reality / Lee N. (eds) Encyclopedia of Computer Graphics and Games. Springer, Cham. 2019.
- [22] Schuemie M.J., Van Der Straaten P., Krijn M., Van Der Mast C.A. Research on presence in virtual reality: a survey // Cyberpsychol. Behav. 2001. No 4. P. 183–201. DOI: 10.1089/109493101300117884

- [23] Nash E.B., Edwards G.W., Thompson J.A., Barfield W. A Review of Presence and Performance in Virtual Environments // *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2000. No 12:1. P. 1-41. DOI: 10.1207/S15327590IJHC1201\_1
- [24] Slater M., Linakis V., Usoh M., Kooper R., Street G. Immersion, Presence, and Performance in Virtual Environments: An Experiment with Tri-Dimensional Chess. *ACM Virtual Reality Software and Technology (VRST)*. 1996. P. 163-172.
- [25] Slater M. Measuring Presence: A Response to the Witmer and Singer Presence Questionnaire // *Presence, Teleoperators and Virtual Environments*. 1999. Vol. 8. No. 5. P. 560-565.
- [26] Филимонок Ю.И., Тимофеев В.И. Тест Векслера. Диагностика структуры интеллекта (взрослый вариант): методическое руководство. СПб, ГП «ИМАТОН». 2004.
- [27] Witmer B.G., Singer M.J. Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire // *Presence*. 1998. Vol. 7. No 3. P. 225-240.
- [28] Wirth W., Hartmann T., Böcking S., Vorderer P., Klimmt C., Schramm H., Saari T., Laarni J., Ravaja N., Gouveia F.R., Biocca F., Sacau A., Jäncke L., Baumgartner T., Jäncke P. Constructing Presence: A Two-Level Model of the Formation of Spatial Presence Experiences // *NordiCHI '04 Proceedings of the third Nordic conference on Human-computer interaction*. 2004. P. 409-412.
- [29] Slater M., Steed A. A Virtual Presence Counter // *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 2000. Vol. 9. Iss. 5. P.413-434.
- [30] Riva G. Enacting Interactivity: The Role of Presence // *Enacting Intersubjectivity: A Cognitive and Social Perspective on the Study of Interactions* / Eds Morganti F., Carassa A., Riva G. Amsterdam, IOS Press. 2008. P. 97-114.

**Авербух Наталья Владимировна**, старший преподаватель учебного центра «Информационная безопасность», Института радиоэлектроники и информационных технологий–РтФ Уральского Федерального Университета, ORCID 0000-0002-8232-6711 (natalya\_averbukh@mail.ru)

# Experiencing the presence in the passive virtual environment

N.V. Averbukh

**Abstract**— In the paper we examine the presence in the passive virtual environment. This approach looks more realistic in the light of analysis of intellectual activity in the VR. The main tool used in the paper is the structured interview. The structured interview based on the main types and components of presence, and on the actions of the subject during the virtual session, was tested in the active virtual environment.

Interview questions related to the spatial and social presence, and distraction factors and the embodiment which is a component of the spatial presence.

We used so called “Kohs’ block test” that is a subtest of the Wechsler Adult Intelligence Scale as the virtual environment. During the experiment, the solution time and the effectiveness (correctness) of the solution were recorded. After the experiment, the subjects were offered a structured interview. The answers of the subjects to the interview were translated into dichotomous scales. The main objective of the paper is the relationship between the answers to various interview questions, as well as between the answers to the interview and the effectiveness of solving the test. A significant connection was found between the experienced spatial presence and the embodiment. The embodiment was expressed in the desire of the subjects to move virtual blocks with their hands during the session, as if they were real, and not to use a controller. The answers to the other interview questions turned out to be unrelated. Being aware of where the Other (experimenter) is who is not represented in the virtual environment does not affect the experience of spatial presence. Thus, experiencing the social presence of another person who is not connected to the virtual environment does not prevent participants from feeling themselves in the virtual environment. In addition, the presence was not found to be related either to the decision time or to the correctness of the decision.

**Keywords**— virtual reality, presence, presence measurement, spatial presence, social presence, embodiment.

## REFERENCES

- [1] Zinchenko Yu.P. Virtual Reality Technologies in the System of Postnonclassical Psychology // The world Of Psychology. 2013. № 1(73). P. 31–42. (In Russian)
- [2] Sergeev S.F. Basic concepts of Constructivism pedagogy: Reality, reality, virtuality // School Technologies. 2009. No 2. P. 9-11. URL: <http://mars.arbicon.ru/index.php?mdl=content&id=64866> (accessed: 25.08.2021). (In Russian)
- [3] Sergeev, S.F. Presence in the environment: methodology and theory of learning // School Technologies. 2011. No 5. P. 43-54. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=16862121> (accessed: 25.08.2021). (In Russian)
- [4] Sergeev S.F. Presence and immersiveness in learning environments. St. Petersburg State Polytechnic University Press. 2011. (In Russian)
- [5] Selivanov V.V., Selivanova L.N. Virtual reality as a method and means of learning // Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo. 2014. Vol. 17. No 3. P. 378–391. URL: <https://readera.org/virtualnaja-realnost-kak-metod-i-sredstvo-obucheniya-14062791> (accessed: 25.08.2021). (In Russian)
- [6] Selivanov V.V., Selivanova L.N. The effectiveness of the use of virtual reality in teaching in youth and adulthood // Continuous education: XXI century. 2015. Iss. 1(9). P. 1-20. (In Russian)
- [7] Selivanov V.V., Pobokin P.A., Babieva N.S. Interaction of the individual with educational and training programs in virtual reality // Human Capital. 2018. No. 11(119). Part 2. P. 263-269. (In Russian)
- [8] Kovyazina M.S., Rasskazova E.I., Men'shikova G.YA., Kovalyov A.I., Varako N.A. Innovative instrumental technologies in the system of clinical and psychological diagnostics and rehabilitation // Bulletin of the RFBR. Fundamental problems in human and social mental health research. 2019. No. 4 (104). P. 23-30. (In Russian)
- [9] Steuer J. Defining virtual reality: dimensions determining telepresence // Journal of Communication. 1992. Vol. 42. Iss. 4. P. 73-93.
- [10] Pettifer, S. An operating environment for large scale virtual reality. Unpublished doctoral dissertation, The University of Manchester. 1999. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/An-operating-environment-for-large-scale-virtual-Pettifer/97bad23adaa959bd0f8eaa8f3eaf05b2cc157b3> (accessed: 25.08.2021).
- [11] International Society for Presence Research. The Concept of Presence: Explication Statement. URL: <https://ispr.info/about-presence-2/about-presence/> (accessed: 25.08.2021).
- [12] Velichkovsky B.B. Psychological factors of the emerging sense of presence in virtual environments // National Psychological Journal. 2014. No 3(15). P. 31-38. (In Russian)
- [13] Velichkovsky B.B. Influence of error detection and correction on the phenomenon of presence in virtual environments // Psychology of human development as a subject of labor. Development of the creative heritage of E. A. Klimov. Materials of the International Scientific and Practical Conference. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Moscow, October 12-15, 2016 / Ed. by Yu. P. Zinchenko, A. B. Leonova, O. G. Noskova. LLC Akropolis, Moscow, 2016. P. 240-249. (In Russian)
- [14] Velichkovsky B.B., Gusev A.N., Vinogradova V.F., Arbekova O.A. Cognitive control and a sense of presence in virtual environments // Experimental Psychology. 2016. Vol. 9. No. 1. P. 5–20. DOI:10.17759/exppsy.2016090102 (In Russian)
- [15] Slater M. Presence and The Sixth Sense // Presence. 2002. Vol. 11. No. 4. P. 435–439.
- [16] Sanchez-Vives M. V., Slater M. From presence to consciousness through virtual reality // Nature Reviews Neurosciencevolume. 2005. No 6. P. 332–339.
- [17] Lombard M., Jones M. T. Defining Presence // Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology / Eds M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. IJsselsteijn, R. Schaevitz. New York, NY: Springer. 2015. P. 13-34.
- [18] Skarbez R., Brooks Jr F., Whitton M. A survey of presence and related concepts // ACM Computing Surveys. 2017. No 50(6). P. 1–39. DOI: 10.1145/3134301
- [19] Waterworth J.A., Waterworth E.L. Altered, Expanded and Distributed Embodiment: the Three Stages of Interactive Presence // Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments / Eds Riva G., Waterworth J., Murray D. De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 32-45.
- [20] Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments / Eds Riva G., Waterworth J., Murray D. De Gruyter Open Ltd. 2014.
- [21] Berkman M.I., Akan E. Presence and Immersion in Virtual Reality / Lee N. (eds) Encyclopedia of Computer Graphics and Games. Springer, Cham. 2019.
- [22] Schuemie M.J., Van Der Straaten P., Krijn M., Van Der Mast C.A. Research on presence in virtual reality: a survey // Cyberpsychol. Behav. 2001. No 4. P. 183–201. DOI: 10.1089/109493101300117884
- [23] Nash E.B., Edwards G.W., Thompson J.A., Barfield W. A Review of Presence and Performance in Virtual Environments // International Journal of Human–Computer Interaction. 2000. No 12:1. P. 1-41. DOI: 10.1207/S15327590IJHC1201\_1

- [24] Slater M., Linakis V., Usoh M., Kooper R., Street G. Immersion, Presence, and Performance in Virtual Environments: An Experiment with Tri-Dimensional Chess. *ACM Virtual Reality Software and Technology (VRST)*. 1996. P. 163–172.
- [25] Slater M. Measuring Presence: A Response to the Witmer and Singer Presence Questionnaire // *Presence, Teleoperators and Virtual Environments*. 1999. Vol. 8. No. 5. P. 560-565.
- [26] Филимоненко Ю.И., Тимофеев В.И. Тест Векслера. Диагностика структуры интеллекта (взрослый вариант): методическое руководство. СПб, ГП «ИМАТОН». 2004.
- [27] Witmer B.G., Singer M.J. Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire // *Presence*. 1998. Vol. 7. No 3. P. 225–240.
- [28] Wirth W., Hartmann T., Böcking S., Vorderer P., Klimmt C., Schramm H., Saari T., Laarni J., Ravaja N., Gouveia F.R., Biocca F., Sacau A., Jäncke L., Baumgartner T., Jäncke P. Constructing Presence: A Two-Level Model of the Formation of Spatial Presence Experiences // *NordiCHI '04 Proceedings of the third Nordic conference on Human-computer interaction*. 2004. P. 409-412.
- [29] Slater M., Steed A. A Virtual Presence Counter // *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 2000. Vol. 9. Iss. 5. P.413-434.
- [30] Riva G. Enacting Interactivity: The Role of Presence // *Enacting Intersubjectivity: A Cognitive and Social Perspective on the Study of Interactions* / Eds Morganti F., Carassa A., Riva G. Amsterdam, IOS Press. 2008. P. 97-114.

**Averbukh Natalia Vladimirovna**, Senior Lecturer of the Educational and Scientific Center "Information Security", Institute of Radioelectronics and Information Technologies-RTF of the Ural Federal University, ORCID 0000-0002-8232-6711 (natalya\_averbukh@mail.ru)