

Исследование присутствия методом интервью и выполнение задания на примере решения теста «Кубики Коса»

Н.В. Авербух

Уральский федеральный университет

natalya_averbukh@mail.ru

Аннотация

В данной статье феномен присутствия изучается с помощью метода интервью. Ставится вопрос о переживании присутствия в пассивной виртуальной среде, предназначенной для интеллектуальной деятельности. В рамках эксперимента в качестве такой среды берётся среда, разработанная для решения теста «Кубики Коса», субтеста интеллектуального теста Векслера. Ответы испытуемых на интервью переведены в дихотомические шкалы. В рамках данной статьи рассчитывалась корреляция между ответами испытуемых на разные вопросы интервью. Была обнаружена значимая связь между переживаемым 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.

Также уточнялось взаимное влияние присутствия и выполнение задачи, в рамках данного исследования – теста «Кубики Коса». 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

Библиографическая ссылка: Авербух Н.В. Феномен присутствия и выполнение работы на примере метода интервью и теста «Кубики Коса» // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 5 (Труды XXIV Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2021, Санкт-Петербург, 24 – 26 июня 2021 г. Сборник научных статей). — СПб.: Университет ИТМО, 2021. С. 179-194. DOI: 10.17586/2587-8557-2021-5-179-194

1. Введение

Данная работа продолжает предыдущие исследования. В ней поднимается вопрос об исследовании присутствия в виртуальной реальности. Что происходит с восприятием реальности в тот момент, когда человек переживает присутствие? Классические методы исследования – опросники, фиксация поведения и сбор физиологических показателей – не отвечают на этот вопрос. 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, то есть таких, в которых происходят события, независимые от действий пользователя. Однако если виртуальная среда разработана для интеллектуальной деятельности, она скорее всего будет пассивной, так как события только отвлекали бы пользователя от решения задачи. Возможно ли присутствие в такой среде? Будет ли оно влиять на выполнение задачи?

В качестве задачи был выбран тест «Кубики Коса», субтест интеллектуального теста Векслера. Этот тест предполагает использование пространственного мышления в объёмной сцене.

Вопрос об исследовании присутствия методом интервью в пассивной среде уже ставился в предыдущих работах. В данной работе 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.

2. 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, стр. 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 [2-7].

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 [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] приводится 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 [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].

3. Методика

3.1. Испытуемые

В исследовании принимали участие 27 человек, 14 мужчин и 13 женщин в возрасте от 18 до 38 лет. 8 человек (3 мужчины и 5 женщин) имели высшее образование, 1 женщина – 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 являются опытными пользователями компьютера, за исключением 1 мужчины и 1 женщины (начинающие пользователи), 5 человек (4 мужчины и 1 женщина) профессионально работают с компьютерами: дизайнер, системный администратор, два программиста и студент, изучающий компьютерные науки. Среди испытуемых только у одного не было никакого опыта взаимодействия с 3D-системами (мужчина).

3.2. Оборудование

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 находился стол, на котором справа лежала виртуальная карточка с образцом. На всех заданиях границы узора обозначались тонкими красными линиями. На первых девяти заданиях границы карточки совпадали с границами узора. На десятом задании, так как карточка была квадратная, а узор имел форму ромба, границы узора были чётко видны на белом фоне карточки. Поле, на которое было нужно ставить кубики, находилось слева и также обозначалось куском клеёнки, постеленной поверх скатерти. Кубики появлялись по одному, в ближнем к испытуемому левом углу и испытуемый получал возможность, захватив их ловушкой (состоящий из одних рёбер куб), 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 и так, 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. Последнее задание отличалось повышенной сложностью из-за того, что образец был развернут 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 (рис. 1 и 2).

После решения теста испытуемым предлагалось интервью, касающееся переживания ими 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, прикасаться 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?

Первый вопрос прямо обращается к оценке испытуемым своего переживания пространства присутствия.



Рис. 1. Пример второго задания

Второй в рамках данного исследования, так как руки не были визуально представлены в виртуальном пространстве, скорее касается 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 касается переживания телесного воплощения. Предполагается, что, если испытуемый испытывает такой компонент присутствия как телесное воплощение,

то у него может возникнуть желание взаимодействовать с виртуальными кубиками напрямую, а не с помощью контроллера.

Вопрос о желании исследовать среду предположительно касается пространственного присутствия, степени включённости испытуемого в пространство.



Рис. 2. Пример десятого задания

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

4. Результаты и обсуждения

4.1. Результаты исследования присутствия

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; порядок испытуемых отличается от приведённого в предыдущих работах);
- 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, прикоснуться 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 1.

Таблица 1. 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 желания манипулировать кубиками руками между испытуемыми, указавшими на переживание присутствия и испытуемыми, указавшими на то, что они не испытывали феномен присутствия. Таким образом было установлено:

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

4.2. Связь между выполнением задачи и присутствием

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 2.

Таблица 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	–

Для проверки взаимосвязи между сообщаемым присутствием и выполнением задачи, в данном случае – теста «Кубики Коса» был использован дихотомический критерий корреляции, точно-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 точно-бисериальному критерию между самоотчётами испытуемых о переживании феномена присутствия

и суммарным временем решения первых девяти заданий ($r_{pb} = 0,10$, $r_p = 0,38$ 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 ($\phi^* = 1,01$, $\phi^*_{ст} = 1,64$ 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.

5. 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 обнаружено, 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 выявлено, 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 обратно, 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 феномен присутствия.

Литература

- [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: 25.08.2019).
- [3] Сергеев С. Ф. Присутствие в среде: методология и теория обучения // Школьные технологии. 2011. № 5. С. 43-54.
- [4] Сергеев С. Ф. Присутствие и иммерсивность в обучающих средах. 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. Том 17. № 3. С. 378-391.
- [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 клинко-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. № 42(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> (дата обращения: 25.08.2019).
- [11] International Society for Presence Research. The Concept of Presence: Explication Statement. URL: <https://ispr.info/about-presence-2/about-presence/> (дата обращения: 25.08.2019).
- [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. ООО Акрополь Москва, 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-Vive M. V., Slater M. From presence to consciousness through virtual reality // Nature Reviews Neuroscience. 2005. Vol. 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, and 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 // Ed. Lee N. *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. Vol. 12. No 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.

Presence Investigation Using the Interview Method and Task Performance on the Example of Solving the «Kohs' Block Test»

N.V. Averbukh

Ural Federal University

In this paper, the presence is studied using the interview method. The question is raised about the experience of being present in a passive virtual environment intended for intellectual activity. As part of the experiment, the environment developed for solving the “Kohs' block test”, a subtest of the Wechsler Adult Intelligence Scale, is taken as such an environment. The responses of the subjects to the interview are translated into dichotomous scales. Within the framework of this paper, the correlation between the responses of the participants to different interview questions was calculated. A significant relationship was found between the experienced presence and the embodiment, expressed in the desire of the participants during the session to move the virtual cubes with their hands, as if they were real, and not to use the controller.

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.

The mutual influence of presence and task performance was also clarified in the framework of this study – the “Kohs' block test”. There was no relationship of presence with either the time of the decision or the correctness of the decision.

Keywords: virtual reality, presence, presence measurement, spatial presence, social presence, embodiment

Reference for citation: Averbukh N.V. Presence Investigation Using the Interview Method and Task Performance on the Example of Solving the «Kohs' Block Test» // Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future. Vol. 5 (Proceedings of the XXIV International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2021, St. Petersburg, June 24-26, 2021). - St. Petersburg: ITMO University, 2021. P. 179 – 194. DOI: 10.17586/2587-8557-2021-5-179-194

Reference

- [1] Zinchenko Yu.P. Virtual Reality Technologies in the System of Postnonclassical Psychology // *Tekhnologii virtual'noj real'nosti v sisteme postneklassicheskoy psikhologii* // The world Of Psychology. 2013. № 1(73). P. 31–42. [In Russian]
- [2] Sergeev S.F. Basic concepts of Constructivism pedagogy: Reality, reality, virtuality // *Bazovye ponyatiya pedagogiki konstruktivizma: Real'nost', dejstvitel'nost', virtual'nost'* // School Technologies. 2009. No 2. P. 9-11. URL: <http://mars.arbicon.ru/index.php?mdl=content&id=64866> (access date: 25.08.2019). [In Russian]
- [3] Sergeev S. F. Presence in the environment: methodology and theory of learning // *Prisutstvie v srede: metodologiya i teoriya obucheniya* // School Technologies. 2011. No 5. P. 43-54.
- [4] Sergeev S. F. Presence and immersiveness in learning environments // *Prisutstvie i immersivnost' v obuchayushchih sredah* // 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 // *Virtual'naya real'nost' kak metod i sredstvo obucheniya* // *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo*. 2014. Vol. 17. No 3. P. 378-391. [In Russian]
- [6] Selivanov V.V., Selivanova L.N. The effectiveness of the use of virtual reality in teaching in youth and adulthood [Effektivnost' ispol'zovaniya virtual'noj real'nosti pri obuchenii v yunosheskom i vzrosлом vozraste] // *Continuous education: XXI century*. 2015. Issue 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 [Vzaimodejstvie lichnosti s obrazovatel'nymi i treningovymi programmami v virtual'noj real'nosti] // *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 [Innovacionnye instrumental'nye tekhnologii v sisteme kliniko-psihologicheskoy diagnostiki i reabilitacii] // *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. № 42(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/97bad23adaa959bd0f8eeaa8f3eaf05b2cc157b3> (access date: 25.08.2019).

- [11]International Society for Presence Research. The Concept of Presence: Explication Statement. URL: <https://ispr.info/about-presence-2/about-presence/> (дата обращения: 25.08.2019).
- [12]Velichkovsky B.B. Psychological factors of the emerging sense of presence in virtual environments [Psihologicheskie faktory vozniknoveniya chuvstva prisutstviya v virtual'nyh sredah] // 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 [Vliyanie obnaruzheniya i korektsii oshibok na fenomen prisutstviya v virtual'nyh sredah] // 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 [Psihologiya razvitiya cheloveka kak sub"ekta truda. Razvitie tvorcheskogo naslediya E. A. Klimova. 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 [Kognitivnyj kontrol' i chuvstvo prisutstviya v virtual'nyh sredah] // Eksperimental'naâ psihologîâ [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-Vive M. V., Slater M. From presence to consciousness through virtual reality // Nature Reviews Neuroscience. 2005. Vol. 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, and 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 // Ed. Lee N. 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. Vol. 12. No 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]Filimonenko Yu. I., Timofeev V. I. Weksler's test. Diagnosis of the structure of intelligence (adult version): methodological guide [Test Wekslera. Diagnostika struktury intellekta (vzroslyj variant): metodicheskoe rukovodstvo]. St. Petersburg, GP «IMATON». 2004. [In Russian]
- [27]Witmer B.G., Singer M.J. Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire // Presence. 1998. Vol. 7. No 3. P. 225–240.