

Феномен присутствия. Терминология и определения

Н.В. Авербух

Уральский федеральный университет

natalya_averbukh@mail.ru

Аннотация

Данная статья посвящена понятию присутствия в виртуальной среде (опосредованному присутствию). В ней подробно разбирается основная терминология, связанная с виртуальным опытом: понятие присутствия, подходы различных школ, изучающих присутствие, виды и компоненты присутствия. Согласно данной работе, присутствие в виртуальной реальности является уникальным техногенным опытом, недостижимым в любой другой ситуации. Это связано с тем, что технология виртуальной реальности заменяет стимулы реальной среды стимулами виртуальной среды, предъявляемыми человеку с помощью очков виртуальной реальности или CAVE-системы. В случае полного погружения человек не видит вокруг себя ничего, связанного с реальным местом, в котором он фактически находится. Человек видит сгенерированное компьютером изображение, которое является объёмным и интерактивным, создавая иллюзию реальности. Фильмы и книги не создают такого эффекта. При чтении книги читатель видит буквы на странице, а остальное достраивает воображение. При просмотре фильма зритель видит субъектов, объекты и события, происходящие в стороне от него, и сохраняет возможность видеть окружающую реальную обстановку. Пользователь виртуальной реальности находится внутри изображения и его сенсорные системы вместо реальных стимулов обрабатывают виртуальные. Основная цель данной работы – дать представление о природе феномена присутствия в виртуальной реальности, об основных подходах к его изучению, о его видах и компонентах. Кроме того, в настоящей статье приводятся результаты эмпирических исследований, проведённых различными авторами, благодаря которым возникает возможность уточнить классификацию видов присутствия и связанные с ними переживания.

Ключевые слова: присутствие, опосредованное присутствие, пространственное присутствие, социальное присутствие, со-присутствие, Я-присутствие, личностное присутствие, погружение, вовлечённость, участие, телесное воплощение, ощущение владения собственным телом, намеренность.

Библиографическая ссылка: Авербух Н.В. Феномен присутствия. Термины и определения // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 6 (Труды XXV Международной объединённой научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2022, Санкт-Петербург, 23 – 24 июня 2022 г. Сборник научных статей). — СПб.: Университет ИТМО, 2022. С. 147-184. DOI: 10.17586/2587-8557-2022-6-147-184.

1. Введение

В литературе, посвящённой виртуальному опыту, до сих пор не выработано единой системы базовых понятий и взаимодействия между ними. Данная работа посвящена обзору существующих представлений о природе феномена присутствия, которое является основным понятием для психологии виртуального опыта.

Под присутствием в данной статье подразумевается так называемое опосредованное присутствие, присутствие в виртуальной среде.

Прежде всего нужно определить само явление виртуальной реальности. Сегодня это понятие имеет обширный спектр значений, от узкого представления о специфической технологии, возникшей в конце прошлого века, до широкого, когда под виртуальной средой понимается любая созданная компьютером среда, особенно с использованием сети Интернет.

Не вдаваясь в семантику понятий, в данной работе мы ограничимся узким представлением о виртуальной реальности как о специфической интерактивной технологии, позволяющей создавать трёхмерные стереоскопические изображения. Определяющим понятием для виртуальной реальности является феномен присутствия, то есть переживание, при котором человек чувствует себя находящимся в виртуальной среде. Этот опыт, ставший доступным с развитием технологий, является уникальным для нашего времени и несопоставимым ни с каким другим опытом, доступным человеку прежде. Сама суть его в том, что, благодаря соединению аппаратной и программной составляющих, человек приобретает возможность видеть сгенерированное компьютером изображение так же, как если бы оно было реальным. При использовании достаточно качественной графики, то есть визуальной составляющей, удачных средств взаимодействия и хорошего средства вывода информации человеку не нужно напрягать внимание, не нужна дополнительная мотивация, увлечённость происходящим, чтобы почувствовать себя внутри виртуальной сцены.

Это составляет ключевое отличие виртуальной реальности от других сред, таких как мессенджеры, форумы, социальные сети, а также компьютерные игры, осуществляемые при использовании традиционных средств вывода информации, а именно, монитора. Увлечённый общением в Интернете или игрой (тем более – онлайн-игрой, в которой есть возможность взаимодействовать с другими игроками) человек будет рассказывать, что в самом деле чувствовал себя побывавшем в той среде, которая поглотила его внимание, однако, по сути, его переживания связаны с высокой мотивированностью, с интересом, который он испытывает, скажем, к онлайн-играм. Для исследований, посвящённым переживаниям, связанным с онлайн-играми, характерен тот факт, что, по понятным причинам, основная масса испытуемых является заядлыми игроками. Разумеется, вовлечённость (см. раздел «Компоненты присутствия») играет важную роль и в виртуальном опыте. Однако при полном погружении (также см. раздел «Компоненты присутствия») роль вовлечённости как фактора присутствия заметно снижается.

При игре в компьютерную игру, равно как и при просмотре фильма, чтении книги, большую роль играет воображение, внимание и сопереживание персонажам. Это важные психические процессы, которые порождают интересное само по себе психологическое состояние, однако уникальность присутствия, основанного на погружении – в том, что сенсорные системы буквально, без метафор, обрабатывают искусственные стимулы вместо естественных. Во время виртуального опыта происходит поиск баланса между противоречивой информацией, поступающей от разных каналов, в частности, от зрительной и иногда аудиальной систем – с одной стороны, которые более или менее полно описывают окружающую человека виртуальную среду – и от вестибулярной, кинестетической, обонятельной и тактильной систем, которые свидетельствуют, что человек по-прежнему находится в реальном помещении.

Опосредованное присутствие является уникальным явлением и по сравнению с переживанием присутствия в обычном мире, в реальной среде. Основным отличием реального и виртуального мира является тот факт, что все возможности виртуального мира были осознанно или неосознанно заложены создателями и, наоборот, если о какой-то возможности создатели не подумали, её может и не оказаться. Традиционно виртуальный мир воспринимается как более богатый возможностями, поскольку человек может в нём, скажем, летать или находиться под водой без акваланга.

Но это в каком-то смысле это является как раз отсутствием возможностей: человек не может упасть, удариться, ощутить твёрдость камня, не может задохнуться или обжечься. В менее экстремальном смысле можно заметить, что перемещения в виртуальной реальности ограничены, способы передвижения, особенно на большие расстояния, отличаются от естественных. Кроме того, данным этапе развития виртуальной реальности техника, позволяющая создавать тактильные и вестибулярные впечатления, не слишком распространена. Пользователь не получает обратной связи по этим каналам и, таким образом, взаимодействие с виртуальной средой нельзя назвать естественным.

Это и делает виртуальный опыт и, более узко, опосредованное присутствие, присутствие в виртуальной реальности, уникальным среди разнообразного человеческого опыта: человек может почувствовать себя находящимся в другом месте несмотря на ограниченность имеющихся у него возможностей по передвижениям, действиям и ощущениям, при этом не впадая в изменённое состояние создания. Любое расширение понятия виртуального опыта до переживаний, испытываемых увлечённым каким-то занятием человека, нивелирует эту уникальность, связанную с эффектом, создаваемым не силой воображения и не сфокусированным вниманием, а специфической техникой и её влиянием на человека.

Основная цель данной работы – дать представление о природе феномена присутствия в виртуальной реальности, об основных подходах к его изучению, о его видах и компонентах. Кроме того, в настоящей статье приводятся результаты эмпирических исследований, проведённых различными авторами, благодаря которым возникает возможность уточнить классификацию видов присутствия и связанные с ними переживания.

2. Природа феномена присутствия

Как говорилось выше, технология виртуальной реальности позволяет человеку пережить принципиально новый опыт, который не сводится к уже знакомым человеку переживаниям, возникающим при просмотре кино, чтению книги, игре в компьютерные игры или общении в мессенджере. При чтении книги человек видит страницы со словами, которые написаны с помощью букв (или, скажем, иероглифов). Описанные в книге объекты, персонажи, события и т. п. появляются в воображении. При просмотре кино объекты, персонажи, события и т. п. непосредственно видны и слышны зрителю, более того, если просмотр происходит в 3D-кинотеатре, то до некоторой степени можно говорить о том, что визуальный канал полностью занят кинофильмом. Однако даже 3D-кино подаёт изображение в стороне от зрителя, кроме того, до сих пор технологии кинематографа не позволяют взаимодействовать с предьявляемыми предметами. При игре в компьютерные игры (исключая игры, в которых используется технология виртуальной реальности) ситуация обратная: игрок может взаимодействовать с объектами, влиять на события, однако визуальный ряд предьявляется на экране монитора, кроме которого в поле зрения игрока есть множество других объектов. Технология же виртуальной реальности позволяет создавать трёхмерную сцену вокруг человека, при этом человек ничего не видит, кроме объектов виртуальной реальности (т. е. не видит объектов реального мира) и может с ними взаимодействовать. Уникальность опыта взаимодействия с виртуальной реальностью (виртуального опыта) в том, что впервые нереальные, фактически несуществующие предметы и пространства представлены человеку как настоящие.

Эта уникальность затрудняет анализ природы феномена присутствия. Применяя к восприятию объектов виртуальной реальности тот же принцип, что и к восприятию объектов реального мира, мы неизбежно сталкиваемся с тем, что принцип предметности в этом случае не может выполняться полностью. В первую очередь образ восприятия объектов виртуальной среды не отвечает условию реальности: он не реален, а порождён

компьютерными технологиями. Однако переживание феномена присутствия заставляет человека воспринимать виртуальный объект как реальный. Также образ восприятия виртуального объекта не во всякой ситуации отвечает условию константности, так как это зависит от технических и программных особенностей среды. Кроме того, поскольку виртуальная реальность чаще всего поддерживает либо только зрительную, либо зрительную и слуховую модальность, он не отвечает условиям полимодальности. Остальные условия выполняются: образ виртуального объекта, как и реального, будет объективирован и означен. Взаимодействуя с виртуальной реальностью в стереочках, человек фактически видит набор вокселей (т.е. трёхмерных единиц изображения, аналогичных двумерным единицам – пикселям), представленных на двух маленьких экранах рядом с его глазами, однако воспринимает их как предметы, расположенные на некотором расстоянии от него. Фактически, дистальные стимулы существенно отличаются от дистальных стимулов реального мира, однако проксимальные стимулы, порождаемые виртуальной реальностью, достаточно близки к проксимальным стимулам, возникающим в реальном мире.

Одновременно с этим встаёт вопрос относительно формирования амодального пространства, о котором говорил А.Д. Лонгвиненко [1]. Амодальное пространство предполагает единство зрительного и слухового пространств, а также «мира наших представлений и образов памяти». Однако, как указывали М. Слейтор и А. Сид, в иммерсивной виртуальной среде участник получает от виртуальной среды непрерывный поток сенсорных данных, преимущественно визуальных, также он получает и слуховые данные от реального мира и, конечно, реальные тактильные и кинестетические ощущения (в частности, вес шлема). Под иммерсивной виртуальной средой понимается виртуальная среда, создающая эффект погружения, *immersion*, см. «Компоненты присутствия». Иногда сенсорные данные виртуальной среды проявляют сбои, например, когда частота кадров внезапно изменяется (например, появляется более сложная часть сцены) или когда крупный план объекта показывает отображение его текстуры. Иногда данные в реальном мире будут вторгаться в опыт виртуальной среды: зазвонит телефон, произойдёт внезапное движение воздуха, когда откроется дверь, изменится температура, кабель обмотается вокруг ноги или тела. Иногда внутренние ментальные процессы участников заставляют осознать, что они на самом деле находятся в виртуальной среде, в CAVE-системе или в очках виртуальной реальности, на самом деле в каком-то лабораторном или выставочном зале, а не в иллюзорном месте, представленном им виртуальной средой [2]. Таким образом, человек, взаимодействующий с иммерсивной виртуальной средой, не может сформировать единое амодальное пространство и вынужден налаживать новую систему взаимодействия с объектами реального и виртуального пространств, в которых находится одновременно.

Переживания в виртуальной реальности можно отчасти сравнить с эффектами, возникающими при адаптации к инвертированному зрению [1] или при псевдоскопическом зрении [1, 3, 4]. Таким образом, анализируя связанные с виртуальной реальностью эффекты (в том числе феномен присутствия), можно провести некоторые аналогии, проливающие свет на механизм этих эффектов. В качестве одного из наиболее ярких примеров можно назвать эффект, возникающий при надевании инвертоскопа, то есть прибора, который переворачивает изображение на сетчатке глаза (относительно того, как оно формируется нормальным образом). В такой ситуации происходит разрушение видимого мира, поскольку воспринимаемое глазом пространство не соотносится с образами, находящимися в памяти и в представлениях субъекта. Описанные А.Д. Лонгвиненко в работе [1] эксперименты доказывают, что при адаптации к инвертированному зрению происходит построение «нового видимого мира на основе инвертированного зрительного пространства» [1, С. 80]. Как указал А.Д. Лонгвиненко, «... в ходе перцептивной адаптации (к инвертоскопу, прим. автора статьи) возникает новое восприятие как некое новообразование не вместо прежнего восприятия, а наряду с ним.

Человек овладевает способностью строить правильно ориентированный видимый мир по инвертированному видимому пространству, но при этом не теряет способности воспринимать видимый мир и без инвертоскопа» [1, с. 89]. Ещё более ярким примером является эффект псевдоскопического зрения, связанного с работой линз, отдаляющих близкие точки и приближающих далёкие. Изображение при этом выглядит как бы вывернутым наизнанку. Как указывал А.Н. Леонтьев, «процессы возникновения псевдоскопического образа, а равно и устранения его псевдоскопичности хотя происходят одновременно, но отнюдь не автоматически, не сами собой. Они являются результатом перцептивных операций, осуществляемых субъектом. Последнее доказывается тем фактом, что испытуемые могут научиться управлять обоими этими процессами» [4].

В работе В.В. Столина возникающие при этом эффекты разбираются достаточно подробно. Характерной особенностью псевдоскопического зрения является то, что преобразуются только предметы, относительно которых можно это представить. В частности, гипсовая голова имеет соответствующий аналог – гипсовая маска, конус при псевдоскопическом зрении может быть представлен как воронка. Однако при наблюдении в псевдоскоп фигурки слоника испытуемый видит её как фигурку слоника, то есть без искажений. Описывается опыт, при котором на спину слоника и на стоящий рядом конус был положен карандаш. Испытуемые видели через псевдоскоп фигурку слоника и воронку рядом с ним. Положение карандаша при этом разными людьми воспринималось по-разному, см. подробнее [3]. Среди прочих вариантов был такой вариант восприятия, при котором часть карандаша, лежащего на слонике, воспринималась лежащей поверх слоника, а часть, опирающаяся на конус – лежащей под воронкой. Другим вариантом было восприятие карандаша наклонным, со спины слоника опущенным в воронку. Как описал В.В. Столин: «Когда внимание испытуемых (в опыте с конусом и слоником, прим. автора статьи) обращалось на тень (карандаша, лежащего на вершине конуса и на спине слоника; фактически параллельного полу, прим. автора статьи), они охотно признавали, что она параллельна полу, но тем не менее утверждали, что карандаш наклонён. Когда их спрашивали, как такое возможно, они спокойно признавали: "значит, это не так"» [3]. Таким образом, испытуемые достраивали видимую ими картину до правдоподобной, игнорируя некоторые мешающие этому детали (тень карандаша).

Другим примером псевдоскопического зрения можно назвать упомянутый в работе А.Д. Лонгвиненко эффект, при котором видимая в псевдоскоп жидкость в тарелке превращается в желе/пластмассу/студень/металл вверх «вывернутой» тарелки. То есть у испытуемого изменилось восприятие свойств объекта (из жидкого в жележное или твёрдое) для сохранения правдоподобия увиденного [1].

Пример и инвертированного, и псевдоскопического зрения, как указывал А.Н. Леонтьев, важен как возможность изучить процесс такого преобразования информации, поступающей на сенсорный «вход», которое подчиняется общим законам [4]. Согласно А.Н. Леонтьеву, «при восприятии мира через меняющиеся проекцию оптические устройства видимые образы трансформируются в сторону их наибольшего правдоподобия» [4].

Таким образом, мы можем предполагать, что адаптация, конструирующая непротиворечивый, правдоподобный амодальный мир, возможна и в других условиях технологически искажённого восприятия пространства.

Следует отметить, что авторами, изучающими феномен присутствия, ощущение правдоподобия виртуальной среды и происходящих в ней событий рассматривалось как одно из ключевых свойств переживания, возникающего при феномене присутствия, см., например, [5, 6, 7, 8].

2.1. Виртуальная реальность и понятие феномена присутствия

В работе Ю.П. Зинченко [9] 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» [9, 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» [9, 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» [9, с. 39].

Также в нашей стране можно назвать и другие работы, посвященные исследованию присутствия [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26]. В работе [14] Б.Б. Величковский определяет «присутствие» в виртуальной среде 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. В статье [16] чувство присутствия характеризуется как иллюзия непосредственного взаимодействия с виртуальной средой без осознания того, что эта среда опосредована той или иной технологией предьявления. 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 [16].

Конструкт присутствия наиболее часто определяется как «быть там» [27], однако единого мнения об этом конструкте нет [27, 28]. В работе [28] приводится анализ имеющихся определений и на его основе делается вывод, что большинство таких определений основаны на эмпирических наблюдениях за субъективным опытом присутствия, например:

- «степень, в которой человек не воспринимает или не признает существование среды во время технологически опосредованного опыта»;
- «присутствие определяется как субъективный опыт нахождения в одном месте или среде, даже если человек физически находится в другом»;
- «перцептивная иллюзия непосредственности» [28].

По мнению авторов [28], определение присутствия должно быть переработано, основываясь на функции присутствия, а не на его симптомах. Присутствие имеет бессознательную природу. Никто не должен напоминать себе о том, чтобы оставаться присутствующим в реальном мире. Также маловероятно, что можно заставить себя чувствовать присутствие в виртуальной среде [28].

Другие подходы понимают под присутствием субъективный психологический отклик пользователя, взаимодействующего с системой виртуальной реальности, как указано в работе [7], или как признак «экологической валидности» устройств виртуальной

реальности, а также как признак потенциальной положительной передачи навыков или знаний, полученных в виртуальной среде, в реальный мир, как говорится в статье [29]. Были также попытки объяснить присутствие через деятельность мозга, как в работе [30] – третьей главе сборника, изданного под редакцией Дж. Ривы и его коллег [31], – в которой присутствие объясняется через способность мозга строить модель реальности [30].

Естественно было бы предположить связь феномена присутствия и изменённых состояний сознания, однако в нашей стране в 2005 году вышла работа А.Е. Войскунского и М.А. Селиской, которая опровергает это предположение [18]. Авторы привели свойства изменённого состояния сознания (такие, например, как изменения схемы тела) и показали, что присутствие обладает совершенно другими характеристиками [18].

2.2. Школы изучения присутствия

Основные школы изучения присутствия описаны в обзоре 2016 года [32]. Различают две школы опосредованного присутствия (Mediated Presence) и школу внутреннего присутствия. Отличительной особенностью школ опосредованного присутствия является определение присутствия как перцептивной иллюзии непосредственности. Значение этого определения заключается в том, что присутствие уменьшается благодаря осознанию медиации, т. е. осознанию роли техники, опосредующей получение информации, во время опыта взаимодействия с виртуальной реальностью. Школами опосредованного присутствия являются опосредованно-объективная и опосредованно-субъективная школы. Основным различием между двумя школами опосредованного присутствия является их подход к основным компонентам присутствия, таким, как погружение и вовлечённость.

Один из основных представителей школы опосредованно-объективного присутствия, Мэл Слейтер (Mel Slater), дал лучшее определение погружения, которое максимально отделяет его от понятия вовлечённости (см. «Компоненты присутствия»). Подход школы опосредованно-субъективного присутствия отличается от подхода школы опосредованно-объективного присутствия тем, что его авторы не проводят такого различия между вовлечённостью и погружением и большое внимание уделяют именно вовлечённости [32]. К школе опосредованно-субъективного присутствия, по мнению, изложенному в обзоре [32], относятся такие авторы, как Б. Витмер и М. Сингер (B. Witmer and M. Singer), авторы известного опросника присутствия (Presence Questener) [32].

Несмотря на внешнюю очевидность подхода школ опосредованного присутствия, у него есть свои недостатки. Представители этих подходов не отвечают на некоторые важные вопросы, в частности, о том, как присутствие работает как когнитивный процесс. На этот вопрос отвечает школа внутреннего присутствия. В школе внутреннего присутствия под присутствием понимается внутреннее восприятие, необязательно связанное с виртуальной средой, которое заключается в разделении внешнего и внутреннего и в управлении действиями человека в окружающей среде [32]. Основными представителями этой школы являются Джузеппе Рива (Giuseppe Riva), Джузеппе Мантовани (Giuseppe Mantovani), Ева Линд Ватерворф (Eva Lindh Waterworth) и Джон А. Ватерворф (John A. Waterworth).

В данном разделе будут рассмотрены школа объективно-опосредованного присутствия и школа внутреннего присутствия. К подходу школы субъективно-опосредованного присутствия мы будем обращаться в разделе, посвящённом компонентам присутствия.

2.2.1 Школа опосредованно-объективного присутствия. М. Слейтер

Предлагая своё представление о присутствии, М. Слейтер определил это понятие как механизм 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 [33]. 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 [33]. Как сказано в [34], 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 непроизвольных 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» [34].

Признаком присутствия в виртуальной среде является то, что люди реагируют на ситуации и события, как если бы они были реальными, при этом реакция может рассматриваться на многих разных уровнях, от бессознательных физиологических реакций до явного поведения, эмоций и мыслей [35].

Идея перерыва в присутствии неразрывно связана с представлением о присутствии как о механизме выбора между потоками сигналов из разных сред. Как уже говорилось, перерыв в присутствии возникает тогда, когда гипотеза о пребывании в виртуальной среде не подтверждается. Перерыв в присутствии – это момент переключения между ответом на сигналы с источником в среде X и сигналом с источником в среде Y. Если принять X за виртуальную среду, а Y за физический мир, в котором проходит опыт, то мерой присутствия будет число переходов в единицу времени от X к Y. Эта мера весьма интересна, однако, если ответов о перерывах в присутствии нет, она становится ненадёжна [33]. Тема перерывов в присутствии развивается также в таких работах коллектива, как [2, 36, 37, 38].

В 2009 году М. Слейтер ввёл такие понятия, как иллюзия места (Place Illusion, PI) и иллюзия правдоподобия (Plausibility illusion, Psi). В работе 2010 года, написанной с соавторами, М.Слейтер эти понятия несколько расширил. По мнению М. Слейтера, в виртуальном опыте есть два ортогональных компонента, которые способствуют реалистической реакции на виртуальную среду. Первое – это «быть там», часто называемое «присутствием», то есть ощущение человека, что он находится в реальном месте, а не в виртуальной среде. М. Слейтер предложил для этого другое название – иллюзия места. Второй компонент, иллюзия правдоподобия – это иллюзия, что изображаемый сценарий действительно происходит, что события, происходящие в виртуальной среде, реальны. В случае как PI, так и Psi участник точно знает, что его нет «там» и что события не происходят. PI ограничен сенсомоторными возможностями, предоставляемыми системой виртуальной реальности. Psi определяется степенью, в которой система может производить события, которые имеют непосредственное отношение к участнику, общая достоверность сценария изображается в сравнении с ожиданиями. М. Слейтер утверждал, что для реалистичной реакции на виртуальную реальность, необходимы и иллюзия места, и иллюзия правдоподобия [5, 6].

Для понимания, каким образом в одной и той же среде у двух разных людей может быть разный уровень иллюзии места, М. Слейтер приводит ситуацию, в которой два человека находятся в одной и той же системе CAVE (системе виртуальной реальности, в которой изображение подаётся на составляющие стены помещения экраны; пользователь находится внутри комнаты и объёмное изображение как бы выплывает из стен-экранов и

окружает его, обеспечивая погружение). Вне зависимости от личных свойств каждого из них, тот, кто будет активно исследовать среду, наткнется на стены-экраны или видеть пиксели, из которых сделано изображение, получит меньшую иллюзию места, чем тот, кто не столкнется ни с границами комнаты, ни с ограничениями графики [5].

М. Слейтер также поставил интересный вопрос, можно ли говорить об иллюзии места в контексте компьютерной игры, выводимой на экран компьютера. По его мнению, поскольку иллюзия места основывается на сенсомоторных возможностях, то нет, при управлении клавиатурой и джойстиком сенсомоторные возможности существенно отличаются от возможностей реального мира, поэтому об иллюзии места говорить не приходится. Для того, чтобы посмотреть налево, человек не поворачивает голову, а нажимает на кнопку – это совершенно другой подход к движению и восприятию. М. Слейтер говорил о важном различии между присутствием, сообщаемым участником виртуальной реальности при ответе на опросник после работы с системами разного уровня погружения. В случае системы с глубоким погружением, «присутствие» – это прямая иллюзия того же типа, что и многие зрительные иллюзии. Переживание присутствия просто происходит. Для этого участнику ничего не надо делать, достаточно войти в среду. Ощущение присутствия особенно усилится, если человек двигается. В случае системы, выводимой на экран компьютера, ситуация совершенно иная. По мнению М. Слейтера, ощущение, о котором сообщают как о «присутствии», если оно вообще появляется, возникает после гораздо большего воздействия, требует преднамеренного внимания и не является автоматическим. Это не просто функция обычной работы системы восприятия. М. Слейтер говорит, что это ощущение нужно дополнительно изучить и рассматривает переживание присутствия, возникающего после работы с виртуальной реальностью, выводимой на экран, как более сложный механизм [5].

По мнению М. Слейтера, действия, связанные с наблюдением за собственным телом человека, дают очень веское подтверждение иллюзии места: тело человека находится там, где человек себя ощущает. Однако есть различие: виртуальное тело, по сути, не является настоящим телом, это только его представление. Человек на самом деле не может контролировать то, что делает виртуальное тело. Но если человек, двигая своими конечностями, видит, как конечности виртуального тела движутся синхронно с его собственными, это превращается в очень значимое событие во внешнем мире, которое явно относится к человеку – корреляция между проприоцепцией и визуальной экстероцепцией. Более того, вполне вероятно, что эта виртуальная сущность «действительно» будет казаться человеку его телом (даже если он знает, что этого не может быть) [5]. Эта мысль подтверждается в работах по изучению цифрового тела [39-46], в которых также показан «перенос» мужчины в женское тело, сопровождающийся изменением физиологических показателей при угрозе виртуальному телу [42]. Также цифровое тело может давать такие эффекты как изменение самооценки своего живота после использования аватара с большим животом [43], снижение расовой предубежденности [44], увеличение уровня раскованности движений [45], изменение отношения к своему образу тела [46] и т.п.

Кроме этого, М. Слейтер поднял важный вопрос относительно того, что иллюзия места может быть различной в разных модальностях. Следовательно, человек может находиться в виртуальной среде, двигаясь по виртуальному городскому ландшафту с непрерывной иллюзией места в визуальном смысле, одновременно беседуя с кем-то, кто находится за пределами виртуальной среды. Участники виртуальной сцены будут демонстрировать сильные признаки иллюзии места – например, перемещаться по среде, избегая препятствий. Тем не менее в слуховой модальности нет иллюзии места, если вся стимуляция ведётся только в визуальной модальности. Точно так же, у кого-то может быть слуховая иллюзия места или тактильная иллюзия места [5].

М. Слейтер утверждал, что при отсутствии несоответствий между этими модальностями, в одной из них может быть иллюзия места, а в другой нет [5].

Слейтер подчёркивает важность этого момента: иллюзия места, по его мнению, является феноменом, связанным исключительно с восприятием. Иллюзия, учитывая правильную физическую установку и соответствующие сенсомоторные возможности в определенной модальности, появляется автоматически – она может сосуществовать с различными (но не противоречивыми) ощущениями в другой модальности [5]. Развивая эту мысль, М. Слейтер также предлагал сравнивать среды по уровню иммерсивности [6].

Между механизмами образования иллюзии места и иллюзии правдоподобия можно провести аналогию. Иллюзия места поддерживается посредством синхронных корреляций между актом движения и сопутствующими изменениями в изображениях, которые формируют восприятие. Важным компонентом, приводящим к иллюзии правдоподобия, является виртуальная реальность, обеспечивающая корреляцию между внешними событиями, не вызванными непосредственно участником и его/её собственными ощущениями. Речь идёт в первую очередь о социально-значимых объектах. Аватар, глядящий в глаза участнику виртуальной реальности, вызывает у него физиологические изменения, такие как частота сердечных сокращений, температура кожи (покраснение) и так далее – изменения, связанные с внутренним чувством, вызванным сущностью, которая «(кто-то) смотрит на тебя». Кресло, повернутое к человеку, не вызывает такого ощущения. Иллюзия правдоподобия не требует реалистичности изображения, что подтверждается более ранними экспериментами, проведёнными группой М. Слейтера, связанными с виртуальным вариантом эксперимента Милгрэма. Иллюзия правдоподобия, согласно М. Слейтеру – это ощущение, порожденное некоторой фундаментальной оценкой мозгом текущих обстоятельств, ответ на вопрос «это реально?» [5].

В относительно недавнее время, в работе [47] М. Слейтер сделал несколько важных обобщающих заявлений. По его мнению, при разговоре о присутствии речь идёт не о вере. Конечно, никто, даже когда стоит у виртуальной пропасти с сердцебиением и чувством сильной тревоги, никогда не верит в реальность того, что они воспринимают. Весь смысл присутствия в том, что это иллюзия присутствия несмотря на то, что человек точно знает, что это не так. Это перцептивная, но не когнитивная иллюзия, в которой, например, система восприятия идентифицирует угрозу (пропасть), а система мозг-тело автоматически и быстро реагирует (что является самой безопасной реакцией), тогда как когнитивная система относительно медленно обрабатывает эту информацию и делает вывод: «Но я знаю, что это не реально». Но к тому времени уже слишком поздно, реакции уже произошли [47].

По мнению М. Слейтера, в этом и состоит настоящая сила виртуальной реальности, как и любой иллюзии: даже если человек знает, что это иллюзия, это не меняет его восприятия или его ответа на неё. Когда человек смотрит на куб Некера, он точно знает, что это всего лишь 12 линий на плоской поверхности, но он не может не видеть его в виде куба. В виртуальной реальности пользователи, которым предьявляется пропасть, знают, что её на самом деле нет, однако реагируют на пропасть как на настоящую. Также и в эксперименте «Виртуальное послушание Милгрэма» участники точно знали, что ничего реального не происходит, но они по-прежнему были склонны реагировать так, как будто они наносят вред виртуальному ученику. Это происходило несмотря на очень простую отрисовку персонажа, представляющего ученика. По мнению М. Слейтера, такая реакция на страдание упрощённо отрисованного персонажа связана с тем, что присутствие на самом деле не связано с реализмом [47].

2.2.2. Школа внутреннего присутствия

Представители школы внутреннего присутствия описывают присутствие как процесс, не требующий опосредования техникой. Так, например, в главе, написанной представителями этой школы [48] для сборника [49] присутствие рассматривается как центральная часть сознательной ментальной жизни. Согласно работе [50], ощущение присутствия характеризуется как основное состояние сознания – сознательное чувство

пробывания во внешнем мире в настоящее время. Это относится к физическому миру, в котором находятся наши тела, к виртуальным мирам, созданным посредством технологического посредничества, и к смеси их двоих – физического и виртуального миров [50]. По мнению авторов, обращает на себя внимание тот факт, что, поскольку технология быстро меняется и расширяется в нашей жизни, присутствие само по себе превращается в новые формы [50]. По мнению авторов работы [50], понятие присутствия позволит понять, как человек различает воспринимаемое действие, запланированное и выполненное. Присутствие позволяет различить внешнее, происходящее во внешнем мире физическом или виртуальном, и внутреннее, происходящем во внутреннем мире человеческого воображения или памяти.

Из основных положений школы внутреннего присутствия необходимо отметить следующие:

- выделение естественного, непосредственного присутствия как центральной части сознательной ментальной жизни и опосредованного присутствия как её разновидности, возможной при взаимодействии с опосредующей восприятие техникой;
- определение присутствия как результата эволюционного разделения внешнего и внутреннего;
- связь присутствия с намерениями, ощущением осуществимости своих намерений, а социального присутствия – с восприятием намерений Другого.

То, что называют присутствием в других работах, т.е. присутствие в виртуальной реальности, в рамках школы внутреннего присутствия обозначается как опосредованное присутствие (Mediated Presence). Это понятие приводится, в частности, в работе [51]. Её авторы определили опосредованное присутствие как ощущение присутствия во внешнем мире, в реализации которого (мира) важную роль играет технология. Когда человек испытывает сильное опосредованное присутствие, его опыт показывает, что технология стала частью него самого, а опосредованная реальность – частью другого. В работе [50] присутствие в виртуальной реальности рассматривается как возможность расширить опыт.

В работе [52] сравнивались опосредованное присутствие и присутствие в реальном мире. В работе рассматривается эксперимент, показавший, что в виртуальной реальности человек может пережить более сильное чувство присутствия, чем в реальном мире, если эмоциональная вовлечённость участников будет выше при взаимодействии в виртуальной среде. В ходе эксперимента 20 участников проходили собеседование в реальном мире и в виртуальной среде и испытали более сильное присутствие в виртуальной реальности. Эти результаты противоречат классическому определению присутствия как «исчезновения посредничества», согласно которому технология – это барьер, инструмент, который может только снизить уровень присутствия, испытываемый при взаимодействии [52]. Таким образом, сильная эмоциональная вовлечённость может оказаться важнее факта использования технологии.

В работах [51, 53] ощущение присутствия понимается как результат развитого нейропсихологического процесса, созданного эволюцией центральной нервной системы и решающего ключевую проблему выживания организма: как дифференцировать внутреннее (я) и внешнее (другое). Согласно [51] это необходимое различие, которое не может быть сделано на основе эмоциональной оценки или суждений реальности, потому что воображаемые ситуации вызывают те же эмоциональные реакции, что и физические ситуации, и могут также оцениваться как реальные или нереальные (как и физические события). В [51] под таким понятием, как естественное, непосредственное чувство присутствия понимается чувство присутствия где-то в мире в настоящее время. Таким образом, сила ощущения присутствия отражает степень, в которой сознательное внимание сосредоточено на не-я, на другом, на внешнем, и вариации в силе этого чувства предоставляют жизненно важную информацию организму для его выживания. Благодаря эволюции эта фундаментальная способность всех сознательных организмов превратилась для человека в способность различать внешние, физические события и ситуации

от событий и ситуаций, реализованных мысленно, в мыслях и воображении. Такой подход подчеркивает появление «присутствия» и «отсутствия» как противоположных полюсов опыта в нашем отношении к Я и Другому. Полное отсутствие – это полное переживание поглощения внутренним миром мысли и воображения («я»), тогда как полное присутствие – это полное поглощение внимания во внешнем мире (другой) [51].

В главе [54] сборника [31] авторы определили присутствие как ощущение того, что тело субъекта находится в воспринимаемом внешнем мире. Это определение применяется как к непосредственному, так и к опосредованному присутствию. Их взгляд на присутствие тесно связан с вниманием к объектам внешнего мира и к происходящему в нём, а также с телесным воплощением (см. «Компоненты присутствия»). Авторы также упоминают понятие «отсутствия» – состояние погруженности во внутренний мир разума, отделенного от текущего потока восприятия [54]. Присутствие связывается с нахождением тела субъекта во внешнем мире и переживанием телесного воплощения также в работе [55], главе сборника [49].

Присутствие участвует в контроле деятельности [56, 57]. «Я» присутствует в пространстве, если он/она может действовать в нем [56]. Присутствие во внешнем физическом пространстве обеспечивает обратную связь с самим собой о состоянии своей деятельности: «Я» воспринимает вариации присутствия и соответственно настраивает свою деятельность [56]. В главе [55] сборника [49] доказывается, что присутствие – это эволюционный процесс, связанный с пониманием и управлением причинно-следственной структурой как физического, так и социального мира [55].

В главе [58] сборника [31] концепция присутствия связывается с субъектом и его или её способностью действовать в мире: я присутствую в реальном или виртуальном пространстве, если мне удастся интуитивно привести свои намерения в действие. Сходная мысль высказывалась в [55].

В 2008 году Дж. Рива (G. Riva) в работе [59] связал понятие присутствия с намерениями человека, а социальное присутствие – со способностью ощущать Другого, как имеющего намерения. Согласно мнению, высказанному в работе [59], человек ощущает себя присутствующим, если может осуществить свои намерения и другого человека присутствующим, если может распознать его как действующее существо. Присутствие связано с успешным осуществлением намерений с тем, чтобы человек чувствовал себя успешным автором собственных действий [56]. В работе [59] Дж. Рива увязал присутствие с понятийным аппаратом теории деятельности. Знание о месте и его локализации напрямую связано с теми целями, которые стоят перед субъектом и теми действиями, которые он может выполнить. В статье [59] разводятся понятие присутствия как процесса и присутствия как ощущения (чувства). Присутствие-как-процесс – это непрерывная деятельность мозга по разделению «внутреннего» и «внешнего» в рамках различных видов афферентных и эфферентных сигналов. Присутствие-как-чувство – непосредственное (дорефлексивное) восприятие того, что намерения человека успешно осуществляются. Чувство присутствия предоставляет человеку обратную связь о статусе его активности: субъект воспринимает вариации в ощущении присутствия и соответствующим образом настраивает свою деятельность. В частности, человек пытается преодолеть любой сбой в своей деятельности и ищет увлекательные и полезные действия (оптимальный опыт). Таким образом, присутствие позволяет субъекту контролировать выполнение его/её намерений [59]. Согласно работе [60], любая среда, виртуальная или реальная, предлагает различные возможности и обеспечивает присутствие в зависимости от своей способности поддерживать пользователей и их намерения.

В [59] подход «присутствие как процесс» и «присутствие как чувство» распространяется также на понятие социального присутствия (см. «Виды присутствия»). Социальное присутствие как процесс – это непрерывная деятельность мозга по выявлению намерений Другого в поле восприятия.

Социальное присутствие как чувство – это непосредственное восприятие чужих намерений [59]. Эта же мысль была высказана и позднее, в уже упомянутой выше работе [58].

Развивая эту тему, в работе [61] Дж. Рива и его коллеги высказали предположение, что рассмотрение присутствия может объяснить, как мы можем различать воспринимаемое действие, запланированное или выполненное. Позднее эта мысль также развивалась и в [62]. Авторы [61] утверждали, что эволюционная роль присутствия – это контроль намеренности (agency) через бессознательное разделение «внутреннего» и «внешнего» и навязывания/повторения намерений. Преимущество этого подхода заключается в том, что он даёт проверенные прогнозы о том, как улучшить опыт присутствия в виртуальной среде: максимальное присутствие в опосредованном опыте возникает из оптимального сочетания формы и содержания, способного поддерживать намерения пользователя [61].

3. Компоненты присутствия

Среди компонентов присутствия в первую очередь можно назвать погружение и вовлечённость, упоминаемые многими авторами с самых ранних этапов исследования присутствия. Также к компонентам присутствия относят такие состояния как участие (engagement), телесное воплощение (embodiment), сопутствующие ему ощущение собственного местоположения (self-location), ощущение владения собственным телом (body ownership), намеренность (agency) и, кроме того, абсорбция (absorption).

3.1. Вовлечённость

Понятие «вовлечённость» (involvement) было предложено на ранних этапах изучения присутствия и обозначало психологическое состояние, испытываемое как следствие сосредоточения энергии и внимания на последовательном наборе стимулов или обоснованно связанных действий и событий. Вовлечённость зависит от значения, которое человек придаёт стимулам, действиям или событиям [63, 64].

Вовлечённость в виртуальную среду происходит, когда человек сосредотачивает свою энергию и внимание на последовательном наборе стимулов или обоснованно связанных действий и событий, представленных в виртуальном мире. Таким образом, чем больше пользователь сосредотачивает внимание на событиях, изображаемых в виртуальной среде, тем сильнее вовлечённость [65].

В работе [66] раскрывается связь вовлечённости и пространственного присутствия (см. «Виды присутствия»). Вовлечённость означает активную и интенсивную обработку опосредованного мира, тогда как пространственное присутствие подчеркивает опыт «бытия» исключительно в опосредованном мире. Вовлечённость – это действие, которое не обязательно влечет за собой потерю умственного контакта с реальным миром. Пространственное присутствие, с другой стороны, определяется как опыт, который является (возможным) следствием вовлечённости. Напротив, опыт присутствия не обязательно подразумевает активную сопричастность в терминах вовлечённости. В некоторых случаях присутствие может быть достигнуто автоматически. По мнению авторов [66], связь между вовлечённостью и пространственным присутствием в первую очередь относится к когнитивным аспектам вовлечённости (оценка, проработка, умственное исследование), в то время как эмоциональные, коммуникативные и поведенческие аспекты кажутся авторам менее важными.

Вовлечённость может быть связана с таким явлением как «приостановка недоверия», актом воли, при котором индивид активно преследует цель не отвлекаться от текущего опыта, при этом между ними существуют значительные различия. Приостановка недоверия может выполняться либо при активной вовлечённости, либо без неё. С другой стороны, вовлечённость не обязательно подразумевает подавление окружающих стимулов или противоречивых познаний [66].

В обзоре [32], см. «Школы присутствия», приводится определение вовлечённости, данное школой опосредованно-субъективного присутствия. Вовлечённость определяется как осознание среды и имеет две независимые характеристики. С одной стороны, вовлечённость характеризуется состоянием идентификации или психологической привязанности к объекту или персонажу. С другой стороны, поведенческая вовлечённость может быть измерена объективно. Кроме того, важным условием является то, что субъект становится всё более внутренне мотивированным и за счёт этого всё более вовлекается в среду.

В противоположность этому, Р. Bouvier в своей работе [67] отверг идею того, что вовлечённость влияет на развитие присутствия. По мнению автора, напротив, вовлечённость – это результат работы погружения, взаимодействия с системой согласованности сенсомоторной петли и эмоций.

3.2. Погружение

Погружение (*immersion*) – ещё более неоднозначный конструкт, чем вовлечённость. Различные исследователи дают разные определения, отличия которых кроются в разнице между их подходами. Основными направлениями в определении погружения являются:

- погружение как психологическое состояние, сопровождающееся ощущением себя окутанным средой;
- погружение как степень, в которой технология обеспечивает органы чувств стимулами, происходящими из виртуального мира;
- погружение как взаимодействие пользователя с системой виртуальной реальности.

Погружение, как и присутствие, зависит от ряда факторов, в первую очередь связанных с некоторыми индивидуальными особенностями человека (например, поле зрения), а также с техническими возможностями системы виртуальной реальности. Погружение является одним из ключевых компонентов присутствия, благодаря которому становится возможным переживание этого феномена.

Согласно выводам, приведённым в раннем обзоре [65], существует два основных течения в вопросе о том, что составляет погружение в виртуальной среде. Первая школа – это Б. Витмер и М. Сингер, представляющие погружение как психологическое состояние, характеризованное ощущением себя окутанным, включённым и взаимодействующим с окружающей средой, которая обеспечивает непрерывный поток стимулов и событий [63, 64, 68].

Вторую школу, согласно [65], представляют М. Слейтер и С. Вилбур (M. Slater and S. Wilbur), которые определяют погружение как степень, до которой устройства вывода информации способны создать ёмкую, обширную, окружающую (*surrounding*) и яркую иллюзию реальности для чувств участника виртуальной среды (цитируется по [65]).

В работе [69] погружение определяется как степень, в которой технология осуществления интерфейса передаёт стимулы органам чувств. Показано, что высокая степень сенсорного погружения усиливает эмоциональную причастность к виртуальной среде. В статье [70] основной характеристикой, отличающей виртуальные среды от других средств отображения информации, является ориентация на погружение. Технически погружение достигается путем удаления как можно большего количества ощущений реального мира и замены их ощущениями, соответствующими виртуальной среде. В работе [71] физический компонент погружения – это степень, в которой чувства пользователя распространяются на опосредованную среду, и насколько естественными являются эти расширения при использовании чувств. В обзоре [32] погружение названо первым условием присутствия. Согласно [32], наиболее эффективное определение приведено в работах опосредованно-объективной школы присутствия (см. «Школы присутствия»), где погружение рассмотрено как описание технологии: в какой качественной и количественной степени аппаратное обеспечение виртуальной реальности

может представлять охватывающее, обширное, окружающее и яркое изображение реальности для восприятия человека [32].

В обзоре [7] приведено следующее определение: погружение – это взаимодействие пользователя с системой виртуальной реальности, результатом которой является состояние потока. Погружение в системы виртуальной реальности главным образом зависит от сенсорного погружения, которое определяется как «степень, в которой диапазон сенсорного канала задействуется виртуальным моделированием» [7]. Это определение представляет собой третье направление, очень близкое ко второму.

В статье [67] чётко установлена разница между погружением и присутствием. Погружение достигается посредством стимуляции органов чувств пользователя, чтобы генерировать ощущения, позволяющие воспринимать виртуальную среду. Можно сказать, что цель погружения – «окунуть» пользователя в виртуальную среду, а метод – «просто» обманывать чувства пользователя. На этой стадии нет речи о присутствии [67].

Согласно работе [67], погружение вполне измеримо и объективно.

Виртуальная среда, которая производит большее чувство погружения, произведет более высокие уровни присутствия. Виртуальная среда, которая эффективно изолирует пользователей от их физической среды, таким образом лишая их ощущений, обеспечиваемых этой средой, увеличит степень, в которой они чувствуют себя погруженными в виртуальную среду [64]. Как правило, дисплей в шлеме (очках виртуальной реальности) играет важную роль в обеспечении этой изоляции в виртуальной среде. Если пользователи воспринимают, что они находятся за пределами моделируемой среды и смотрят внутрь (например, при просмотре среды с помощью стандартного плоского экрана), иммерсивный аспект теряется, несмотря на то что пользователи вовлечены посредством представления связного и значимого набора стимулов. Например, стандартная аркадная видеоигра может привести к высокой степени вовлечённости, но при этом не даст испытать погружения. Если пользователи находят взаимодействие со средой и контроль над ней неудобными, погружение уменьшается. Когда пользователи естественным образом взаимодействуют со средой, способные как воздействовать, так и подвергаться воздействию стимулов виртуальной среды, они становятся более погруженными в эту среду. Восприятие себя движущимся внутри моделируемой среды или непосредственно взаимодействующим с другими объектами в этой среде также увеличит ощущение погружения [64].

Согласно работе [70], погружение по своей сути связано с мультимодальной природой воспринимаемых чувств, а также с интерактивными аспектами опыта виртуальной реальности. Погружение связано со сходством устройств виртуальной реальности с человеческими характеристиками. Они включают в себя размер поля зрения человека, стереоскопические аспекты симуляции. Таким образом, термин «погружение» означает то, что технология обеспечивает с объективной точки зрения. Чем больше система обеспечивает отображение (во всех сенсорных модальностях) и отслеживание, которое сохраняет верность по отношению к их эквивалентным сенсорным модальностям реального мира, тем больше она «погружает». С этой технологической точки зрения погружение предназначено для того, чтобы вселить в человека веру в то, что человек покинул реальный мир и теперь «присутствует» в виртуальной среде. Таким образом, в то время как погружение является «технологическим», объективным аспектом виртуальной среды, присутствие является психологическим, перцептивным и когнитивным следствием погружения [70]. Эта мысль повторяется и в [72].

В обзоре [32] было указано, что, согласно школе опосредованно-объективного присутствия, для погружения требуется, во-первых, самопрезентация в виртуальной среде, виртуальное тело или аватар. Во-вторых, совпадение между проприоцептивной обратной связью относительно движений тела и визуальной обратной связью. В-третьих, необходим сюжет, презентация сюжетной линии, которая является самодостаточной, динамичной и

включает в себя последовательность событий, явно отдельных от тех, которые происходят в этот момент в реальном мире. Погружение первично и необходимо для присутствия [32].

В работе [73] был приведён метаанализ статей, посвящённых влиянию погружения на присутствие. Согласно [73], концепция присутствия, или «быть там», является часто подчеркиваемым фактором в среде, опосредованной погружением. Часто предполагается, что более высокие уровни качества погружения вызывают более высокие уровни присутствия, что, в свою очередь, повышает эффективность опосредованного опыта. Утверждается, что точность отслеживания движений и положения пользователя важнее, чем качество визуального и звукового ряда [73]. Даже профессионалы в сфере виртуальной реальности могут ошибочно использовать термины «присутствие» и «погружение» взаимозаменяемо; погружение означает объективный уровень сенсорной точности, обеспечиваемый системой виртуальной реальности, тогда как присутствие – это субъективный психологический отклик пользователя, испытывающего систему виртуальной реальности [7], что согласуется с мнением, изложенным в работах [70, 72].

3.3. Прочие компоненты присутствия и сопутствующие состояния

Участие (engagement) – одно из понятий, которые сложно однозначно перевести на русский язык. Некоторые авторы объединяют термины «вовлечённость» (involvement) и «участие» (engagement) поскольку они обычно используются взаимозаменяемо и означают нечто вроде состояния сосредоточенного внимания или интереса [74-76].

В работе [66] говорится о моторном, сенсорном и сенсомоторном участии, а также указывается, что участие может возникнуть как при взаимодействии с медиа-средой, так и при чтении книги. В статье [77] участие определяется как один из типов присутствия, это явление связывается с понятиями внимания и абсорбции. Цитируются работы, которые связывают участие с содержанием (виртуальной) среды, ощущением пользователями себя вовлечёнными в происходящее в среде и поглощёнными происходящим там. В статье [78], посвящённой работе экономических аналитиков в виртуальной реальности с данными экономического анализа, высокий уровень участия, наряду с высоким уровнем присутствия, упоминается как фактор, благодаря которому участники эксперимента готовы игнорировать незначительные проблемы юзабилити. В работе [79] в рамках предлагаемого опросника ITC-SOPI (ITC-Sense of Presence Inventory, ITC-анкета чувства присутствия) участие используется как одна из шкал, вопросы в которой касаются в первую очередь внимания, направленного на происходящее в среде, эмоций по этому поводу и т.п.

Телесное воплощение (embodiment) в литературе определяется как переживание, при котором свойства, относящиеся к виртуальному телу, воспринимаются как свойства собственного тела [75]. К его компонентам относятся ощущение владения телом (body ownership), ощущение собственного местоположения (self-location) и намеренность (agency) [80, 81].

Говоря о связи телесного воплощения и присутствия, можно обратиться к работе [54], второй главе сборника [31], авторы которой, представители школы внутреннего присутствия, утверждают, что присутствие является критерием телесного воплощения с точки зрения опыта. Если человек не может чувствовать присутствие, он не воплощён 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 [54].

По словам авторов работы [54], 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 сочетаниях), 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 [54].

В рамках данного обзора телесное воплощение будет рассматриваться как переживание, при котором человек чувствует себя телесно воплощённым (частично или полностью) в виртуальном мире. Далее рассматривается, из каких переживаний складывается это состояние.

Ощущение владения (собственным) телом (body ownership) определяется как ощущение, что тело или часть тела является собственным. Данное переживание является необходимым компонентом телесного воплощения [75, 80, 81].

Ощущение собственного местоположения (self-location) относится к ощущению того, где находится собственное тело, реальное или виртуальное [81] и также является необходимым компонентом телесного воплощения [80].

И, наконец, агенсу, понятие, которое практически невозможно перевести на русский язык, одним словом, которое в рамках данной работы будет обозначено термином намеренность. Намеренность связывают с управлением движением, то есть возможностью перемещать виртуальное тело или его части по желанию [80, 81]. Исследователи из школы внутреннего присутствия утверждают, что намеренность – важная часть присутствия, эволюционная роль которого состоит в контроле намеренности через бессознательное разделение «внутреннего» и «внешнего» и навязывания/повторения намерений [61]. Они описывают присутствие как процесс, состоящий в сложной, но скрытой форме мониторинга и опыта. Результатом этого процесса является чувство намеренности: ощущение того, что человек является и автором, и владельцем собственных действий [56].

4. Виды присутствия

4.1. Классификации видов присутствия

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), личностное присутствие/Я-присутствие и другие.

Представление о видах присутствия менялось с течением времени. На ранних этапах, например, в работе [65]) были выделены средовое (environmental), социальное (social) и личностное (personal):

- средовое присутствие: степень, в которой виртуальная среда «признаёт» существование пользователя и реагирует на него (многие среды не реагируют никак);
- социальное присутствие возможно только в том случае, когда в одну и ту же виртуальную среду погружено несколько человек. Наличие других (и совершение ими каких-то заметных данному пользователю действий, естественно) обеспечивает для пользователя дополнительные доказательства того, что среда «существует» и это даёт предпосылку к ощущению более высоких уровней присутствия;
- личностное присутствие: степень, в которой человек чувствует себя находящимся в виртуальной среде, и причины, по которым он это чувствует [65]).

В [82], четвёртой главе сборника [31], равно как и в [83], одиннадцатой главе того же сборника, понятия среднего присутствия и пространственного упоминаются как эквивалентные. В этих работах выделяются средовое/пространственное присутствие, социальное и Я-присутствие.

В работе [77] вводятся следующие определения различных видов присутствия:

- Пространственное присутствие – присутствие, связанное с пространствами и средами. В [77] 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 90х гг. XX века [77].
- Социальное присутствие – присутствие, связанное с социальными объектами. Разбирается эффект социального присутствия, связанный с радио: ощущение личного общения с исполнителем, социальное присутствие, связанное со значимостью других людей, социальные реакции на среду (например, люди могут реагировать на компьютеры так, как если бы те были людьми) [77].
- 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) [77].
- Я-присутствие возникает, когда мы воспринимаем тело, эмоции и/или идентичности технологической версии себя как свои собственные [77].
- Культурное присутствие означает, что люди могут воспринимать себя, объекты и других людей не только как находящиеся во внешнем пространстве, но и как погруженных в социокультурную сеть, соединяющую объекты, людей и их взаимодействия [77].
- Параприсутствие – возникает в ситуациях, когда человеку по той или иной причине кажется, что рядом присутствует некто, кого на самом деле нет, например, альпинистам кажется, что они идут в связке с товарищем, или человек, потерявший близкого человека, чувствует, что тот находится где-то рядом. К параприсутствию относят так же религиозное чувство [77].

В обзоре [84] приводятся следующие виды присутствия:

- Физическое присутствие: приблизительно отражает пространственное присутствие компонента, ощущение физического расположения в опосредованном пространстве [84].
- Социальное присутствие: описывает чувство совместной жизни, социального взаимодействия с виртуальным или удаленно расположенным коммуникационным партнером [84].
- Совместное присутствие, иначе со-присутствие (co-presence): сочетание физического и социального присутствия, при котором у нескольких человек создается ощущение того, что они находятся вместе в общем пространстве [84].

Можно увидеть, что в этой работе совместное присутствие описывается не как подвид социального, а как самостоятельный вид присутствия (см. ниже).

В работах [7, 50, 58, 69, 70, 75, 81, 83-91] можно увидеть определения, описания, функции и причины переживания отдельных видов присутствия. Так, в частности, в работах [7, 70, 85, 87-90] говорится о пространственном присутствии.

4.2. Пространственное присутствие

В работе [85] понятие пространственного присутствия (также известного как физическое присутствие) относится к ощущению физического и конкретного

пространства, часто называемому ощущением присутствия (например, виртуальная среда). Пространственное присутствие имеет особое значение для «технологов» виртуальной реальности, заинтересованных в предоставлении опыта на основе местоположения, потому что оно, по-видимому, (хотя и не доказано) в большей степени зависит от «формальных (или системных)» факторов содержания виртуальной реальности. Авторы предполагали, что пространственное присутствие является продуктом бессознательного усилия, направленного на то, чтобы правильно зарегистрировать себя в виртуальной среде последовательным образом. По их мнению, этот процесс является перцептивным, восходящим по своей природе и основан на рефлексивном и адаптивном поведении для реагирования и устранения несоответствия в пространственных сигналах между физическим пространством, в котором находится пользователь, и виртуальным пространством, на которое пользователь смотрит, слышит и с которым взаимодействует.

В работах французского автора Д.Р. Мэстра (D.R. Mestre) [70] и [87] оговаривается, что в ходе работы термины «присутствие» и «пространственное присутствие» используются как взаимозаменяемые. Д.Р. Мэстр понимает под пространственным присутствием самоориентацию пользователя и самостоятельное расположение по отношению к медиасреде, а не к реальной среде. Пространственное присутствие зависит от когнитивных и сенсомоторных аспектов навигации и манипулирования в виртуальных средах. Д.Р. Мэстр в работе [87] в первую очередь обращает внимание на поведенческое присутствие, то есть на то, ведут ли себя участники опыта виртуальной реальности аналогично своему поведению в реальной среде. В этом смысле присутствие выступает в качестве релевантного понятия для оценки психологической и поведенческой обоснованности поведения человека в виртуальной среде с точки зрения реальности. По мнению Д.Р. Мэстра, присутствие также связано с визуально-проприоцептивной согласованностью, то есть со взаимосвязью визуального и проприоцептивного каналов восприятия [87].

В работе [88] под присутствием понимается ощущение нахождения «там» в противоположность наблюдению со стороны. Как ясно из контекста, в работе [88] речь идёт именно о пространственном присутствии.

В статье [89] пространственное присутствие понимается как психологическое состояние, обеспечиваемое технологией виртуальной реальности. Пространственное присутствие является субъективным ментальным явлением и может быть определено как субъективный опыт пользователя или зрителя как физически расположенного в опосредованном пространстве [89].

В ряде работ пространственное присутствие рассматривается как элемент эмоциональной жизни. Так, например, в работе [90] пространственное присутствие понимается как эмоция восприятия. По мнению автора, пространственное присутствие является перцептивной эмоцией, сознательно воспринимаемой как ощущение присутствия в виртуальных средах, опосредованных реальных (удаленных) средах или реальных средах [90].

В обзоре [7] приводятся различные определения пространственного присутствия, основным в которых является или реализм, внешнее соответствие реальному миру, или правдоподобие.

4.3. Социальное присутствие

Также в работах [7, 50, 58, 69, 70, 81, 84, 86, 91] разбираются понятия социального и совместного присутствия (со-присутствия).

В работе [69] было дано определение со-присутствия (Co-Presence) – ощущения совместного пребывания в среде с другими субъектами. В работе [86] социальное присутствие определяется как степень, в которой пользователи среды чувствуют, что опосредованные окружающие являются пространственно сопутствующими,

психологически доступными и поведенчески интерактивными. В статье [70] социальное присутствие понимается как ощущение взаимодействия с другими формами интеллектуальных агентов в виртуальной среде, что связано с наличием аватаров в виртуальной реальности.

В работе Дж.А. Ватерворта и Дж. Ривы 2014 года [50] говорится об отличиях социального присутствия и индивидуального. При переживании индивидуального присутствия человек предреклексивно контролирует свои действия, при переживании социального – распознаёт и оценивает действия других.

В работе Дж. Ривы и Ф. Мантовани 2014 года [58], первой главе сборника [31], был предложен следующий подход к социальному присутствию: «Социальное присутствие» определяется как интуитивное восприятие намеренного Другого (я могу распознать его/её намерения) во внешнем мире. Как Другой становится присутствующим для субъекта? По мнению авторов, недавнее открытие зеркальных нейронов – класса нейронов, которые активируются как во время целенаправленных, связанных с целями действий, так и во время наблюдения за аналогичными действиями, выполняемыми другим человеком, – предполагает существование второго селективного и адаптивного механизма, «социального присутствия», которое позволяет Я идентифицировать себя и взаимодействовать с Другим, понимая его намерения: это результат интуитивного метакогнитивного процесса, который позволяет нам понять действия принимающего Другого путем сравнения его/её ожидаемых намерений и воспринятых действий. Иначе говоря, с эволюционной точки зрения, социальное присутствие имеет три функции. Во-первых, социальное присутствие позволяет субъекту идентифицировать Другого и приписать ему онтологический статус – «другой, похожий на себя» – отличающийся от других воспринимаемых объектов. Во-вторых, социальное присутствие позволяет взаимодействовать и общаться через понимание намерений Другого. В-третьих, социальное присутствие позволяет самости эволюционировать через идентификацию «оптимальных общих переживаний» и включение связанных с ними артефактов – физических и социальных [58].

В [91], пятой главе сборника [31], социальное присутствие определено как чувство соучастия и связи с другими (людьми), феноменальное чувство совместного пребывания. Социальное присутствие связывается не только с общением в виртуальной реальности, но и с любым общением, для которого используются технологии, то есть в том числе текстовое общение с помощью мобильных устройств и социальных сетей [91].

Как уже говорилось выше, в работе [84] совместное присутствие (со-присутствие) описывается не как подвид социального, а как самостоятельный вид присутствия. Для сравнения, в работе [81] говорится о разнице между социальным присутствием, которое является ощущением нахождения в социальной ситуации и взаимодействии с Другими в этой ситуации, и совместным присутствием, которое является ощущением присутствия других в одном и том же месте, причём совместное присутствие является компонентом социального присутствия [81].

В обзоре [7] приведены определения социального присутствия, некоторые из которых относят его к таким объектам, как персонажи в игре, за которыми не стоит реальный человек.

Ряд отечественных исследований, например, [92] привели к разделению феномена социального присутствия в контексте виртуальной реальности на следующие подвиды:

— Социально-виртуальное присутствие – переживание, при котором участник виртуальной среды воспринимает присутствие рядом с ним в виртуальной среде других акторов. В данном случае уточняется определение, даваемое школой внутреннего присутствия, согласно которой социальное присутствие возникает, когда мы приписываем Другому намерения [50, 58, 70], а именно подчёркивается, что другие акторы есть принадлежность именно виртуальной среды. Это могут быть как реальные люди, представленные в виртуальной среде посредством аватара или другим способом,

реальные люди, не представленные в виртуальной среде, но включённые в неё воображением испытуемого (как, например, испытуемый, описанный в работе [93] представил себе экспериментатора находящейся рядом с ним в виртуальной комнате, так и действительно имеющие место или воображаемые акторы виртуальной среды (персонажи).

- Социально-виртуальное отсутствие – переживание, при котором субъекты, оказывающие влияние на виртуальную среду, исключаются участником из представления о виртуальной среде и о мире вообще, хотя бы даже во время виртуального сеанса происходило взаимодействие. Подробней это явление описано в работах [92, 94]. Вероятно, явление социально-виртуального отсутствия может иметь место только в ситуациях, в которых второй участник среды не представлен визуально в среде. В описываемых исследованиях оператор управлял виртуальным вертолётom посредством джойстика, а испытуемые могли отдавать ему команды. Некоторым из них, несмотря на то, что до сеанса они видели оператора и знали о том, что он будет управлять полётом, казалось, что человека нет, а есть голосовое управление. Однако, несмотря на это, возможность удаления другого человека из картины мира представляется достаточно интересной для дальнейшего изучения.
- Социальное присутствие в данном случае выделяется как переживание, при котором участник виртуальной среды воспринимает присутствие рядом с ним в реальном пространстве других людей. Строго говоря, само по себе социальное присутствие не требует виртуальной реальности, это переживание, которое возникает в повседневном общении, как очном, так и удалённом. Однако представляется важным выделить его в контексте виртуального опыта. Как описано в работах [92-94], другой человек, находящийся в том же помещении, может служить отвлекающим фактором, так, что его нахождение рядом с участником виртуальной среды, напоминает о существовании реального мира и может разрушать чувство присутствия. Также социальное присутствие может переживаться параллельно с пространственным присутствием, порождая искажения пространства, описанные в статьях [94, 95], при которых участник виртуальной среды рассказывает, что другой человек находился рядом с ним или с ней, но участник виртуальной среды был в виртуальной среде, например, в вертолёте над городом, а про второго человека участник продолжал помнить, что тот находится в комнате в реальной лаборатории.
- Социальное отсутствие, по сути своей даже не переживание, а факт исключения из переживания, из картины мира другого человека, фактически находящегося рядом с участником виртуальной среды, но никак не представленного в ней. По сути, это игнорирование отвлекающих факторов, происходящее при переживании вовлечённости/участия, только в данном случае игнорируемым фактором является другой человек.

Эффекты, возникающие от сочетания пространственного и социального присутствия, описанные в работах [94, 95], напоминают эффекты, полученные при исследовании псевдоскопического зрения, описанного в работах [1, 3, 4]. Во всех этих случаях можно наблюдать попытку испытуемого сформировать непротиворечивое амодальное пространство, которое бы включало в себя всю получаемую органами чувств информацию. В случае виртуальной реальности это нахождение рядом и звуковые сигналы от человека, которого испытуемый не видит на том расстоянии от себя и с той стороны, с которой этот человек фактически находится, несмотря на то что испытуемый имеет возможность посмотреть в ту сторону. Однако, повернув голову, испытуемый видит виртуальный мир, в котором другой человек не представлен.

Как и в случае с тенью карандаша в экспериментах с псевдоскопическим зрением, некоторые испытуемые пытались одновременно воспринимать противоречивые данные.

4.4. Личностное присутствие/Я-присутствие

В статье [83] утверждается, что Я-присутствие может также восприниматься когнитивно как идентификация с персонажем. В работе [75] приводятся два определения Я-присутствия. Первое связывает Я-присутствие с телесным воплощением и ощущением владения собственным телом (см. раздел «Компоненты присутствия»). Я-присутствие – это ментальная модель самих пользователей в виртуальном мире [75]. Также и в [83] Я-присутствие связывается с ощущением телесного воплощения и владения собственным телом. Второе определение, данное в [75], говорит о Я-присутствии как о психологическом состоянии, в котором виртуальная личность или личности ощущаются частью реального «я» как сенсорным, так и несенсорным способом» [76].

В работе [94] показаны эмпирические проявления Я-присутствия: одна из участниц идентифицировала себя с персонажем, могла описать его профессию, предысторию и место в воспринимаемом ею мире. Она воспринимала действия этого персонажа как свои собственные и даже, увидев со стороны плывущим в виртуальном озере, описала эту ситуацию как собственное плавание и отметила, что ей необычайно легко плывётся. Таким образом в этом случае Я-присутствие (личностное присутствие) сопровождалось и телесным воплощением, и ощущением владения собственным телом, и идентификацией с персонажем, и восприятием виртуальной личности как части собственного «Я».

5. Переживание присутствия, восприятие своего тела и пространства

Возникают интересные вопросы, связанные с отношением между присутствием, восприятием своего и чужого тела, а также восприятием пространства.

В частности, можно заметить, что часть исследователей (например, в работах [75, 82]) относят явления, связанные с чувством телесного воплощения, к Я-присутствию, но другие исследователи (например, в работе [54]) связывают телесное воплощение с пространственным присутствием. Несмотря на то, что кажется очевидным, что тело входит в образ Я и, соответственно, телесное воплощение неизбежно должно переживаться при проживании Я-присутствия, очевидно также и то, что без ощущения тела невозможно воспринимать и исследовать пространство, а также взаимодействовать с ним. Таким образом, телесное воплощение и связанные с ним явления относятся как к пространственному, так и к Я-присутствию. Возможно, при переживании Я-присутствия переживание телесного воплощения и его компонентов достигает некоего более высокого уровня, становится более полным, по сравнению с теми ситуациями, когда человек переживает только пространственное присутствие, но не Я-присутствие.

Кроме аспектов, связанных с телом, к Я-присутствию относится восприятие эмоций и/или идентичностей технологической версии себя (например, представленного в виртуальной среде аватара) как своих собственных.

Социальное присутствие само по себе не является феноменом, связанным только с виртуальной реальностью. Однако его изучение позволяет лучше понимать влияние виртуальной реальности на психику человека. Можно найти некоторое пересечение социального присутствия с упоминаемым в статье [77] параприсутствием. В обоих случаях человек воспринимает нахождение рядом с собой социального объекта. Человек может воспринимать присутствие рядом с собой другого человека, который успел выйти из помещения, пока тот был занят и сосредоточен на чём-то, то есть для переживания социального присутствия необязательно фактическое нахождение рядом другого человека. То же и с параприсутствием, когда возникает ощущение, что рядом находится призрак и т.п.

Социальное присутствие, точно так же, как и пространственное, связано с физическими и пространственными характеристиками и восприятием тела. Только в случае социального присутствия речь идёт о восприятии телесного воплощения Другого, что показывает

приведённый в работе [81] эксперимент. В ходе этого эксперимента участники находились в общем виртуальном пространстве, при этом часть из них была в общем физическом, а часть – в разных физических помещениях. Результаты показали, что совместное присутствие прямо зависит от чувства телесного воплощения, причём не только собственного, но и телесного воплощения других участников виртуальной среды.

Влияние, напротив, социального присутствия на переживание телесного воплощения, показано в работе [96]. Участники эксперимента, используя антропоморфные аватары, играли в виртуальную версию японской игры в Whac-A-Mole, взаимодействуя с виртуальной средой, сидя за виртуальным столом. Результаты показали, что пользователи испытывали сопоставимые уровни телесного воплощения при погружении в виртуальную среду как в одиночку, так и с другим пользователем. Эти результаты подтверждаются субъективными анкетами, а также поведенческими ответами, например, то, как пользователи реагировали на угрозы их виртуальному телу. Кроме того, результаты показали, что конкуренция и обмен опытом с аватаром не влияют на ощущение телесного воплощения, но могут повысить уровень участия (engagement) пользователей.

Также экспериментальные данные, представленные в работе французского коллектива [97], показывают влияние визуальной достоверности аватара, управляемого от третьего лица, на ощущение телесного воплощения: оно выше, когда участники эксперимента управляли своими визуальными двойниками, а не роботами или костюмами. Также абстрактное представление (робот или костюм) провоцировало более рискованное поведение.

Интересен также вопрос о социальном присутствии других людей не в виртуальном помещении, а в реальном, в котором фактически находится участник виртуальной реальности. Это иллюстрируется экспериментом, приведённым в работе [78], в котором несколько пользователей указали, что звук голоса исследователя улучшил их чувство ориентации в реальной комнате. Можно предположить, что, поскольку исследователь не был представлен в виртуальном пространстве, его голос повлиял на присутствие в физическом.

Таким образом, переживая пространственное и социальное присутствие, человек одновременно с этим формирует картину пространства, в котором находится [30, 66], совмещая информацию о физическом пространстве и о виртуальном, при этом стараясь устранить возникающие противоречия [85], и вписывает в неё себя, своё тело и/или аватар, а также других людей [78, 81].

6. Заключение. Предлагаемая терминология / перспективные направления исследований

Исследования, рассмотренные в данной работе, достаточно разнообразны. Можно заметить, что ряд авторов рассматривает феномен присутствия в медиа-среде, под которой понимает любую среду, предъявляемую с помощью некоего медиатора, будь то книга, мессенджер, социальная сеть, онлайн-игра, предъявляемая на экране компьютера или специфическая технология виртуальной реальности. Это создаёт некоторую путаницу и заставляет перепроверять эффекты, приписываемые переживанию присутствия, поскольку, как уже было сказано выше, присутствие в виртуальной реальности уникально зависит от иммерсивных технологий, заменяющих реальные стимулы искусственными, чего не может достигнуть ни книга, ни мессенджер, ни даже онлайн-игра (в случае вывода информации на плоский экран). В данной работе используются следующие понятия:

- виртуальная реальность;
- иммерсивные и неиммерсивные виртуальные среды;
- феномен присутствия;

- компоненты присутствия: вовлечённость, участие, погружение, (ощущение) телесного воплощения, (ощущение) владения собственным телом, ощущение собственного местонахождения, намеренность;
- виды присутствия: пространственное, социальное и личностное.

Был проведён анализ применения данных понятий в различных школах изучения феномена присутствия и в самостоятельных, не связанных со школами научных трудах. На основании анализа и с учётом уникальности вызываемых специфическими технологиями переживаний были сформулированы определения, которые предлагается использовать в дальнейшем при обращении к изучению виртуального опыта.

Под виртуальной реальностью в данной работе понимается технология, позволяющая создавать объёмную интерактивную среду взаимодействия с компьютером, как правило, с использованием специально разработанной для этого программы. Среда виртуальной реальности – это конкретная система, предоставляющая свой визуальный ряд и возможности интеракции. Под иммерсивной виртуальной средой понимается виртуальная среда, создаваемая при помощи иммерсивных, то есть погружающих технологий, таких как шлем виртуальной реальности или CAVE-система, то есть обеспечивающих погружение (см. ниже), благодаря которому изображение окружает и окутывает пользователя, и виртуальные стимулы заменяют реальные. В средах виртуальной реальности используются «трёхмерные» контроллеры, специально предназначенные для взаимодействия с трёхмерной средой, кроме того, шлем или, иначе, очки виртуальной реальности, как правило, отслеживают положение головы пользователя. Под неиммерсивной виртуальной средой понимается среда, в которой изображение выводится на стандартный экран, а пользователь манипулирует виртуальными объектами с помощью стандартной мыши.

Феномен присутствия – это специфическое переживание, возникающее при взаимодействии с иммерсивной средой виртуальной реальности. Оно связано с ощущением реальности виртуальной среды, а также с ощущением, что человек действительно находится «там» – внутри среды виртуальной реальности. В рамках школы внутреннего присутствия такое переживание называется «опосредованное присутствие». Согласно этой школе, присутствие – это одновременно процесс и чувство, возникающее в то время, когда человек ощущает себя частью внешнего мира, в котором находится. Присутствие является эволюционным приспособлением, позволяющим людям отличать переживания, касающиеся их внутреннего мира, от событий внешнего. Представители школы внутреннего присутствия интересовались в первую очередь когнитивными процессами, происходящими при переживании присутствия, поэтому их предположения и выводы очень важны для изучения человеческого опыта, в том числе виртуального. Присутствие, возникающее в виртуальной реальности – опосредованное присутствие – происходит, когда внешний мир становится виртуальным, а не реальным, таким образом являясь частным случаем присутствия вообще. Однако виртуальная среда по сравнению с реальной является упрощённой, способы взаимодействия – условными. Для того, чтобы ощущать себя присутствующим в виртуальной среде, недостаточно просто воспринимать виртуальные стимулы и взаимодействовать с тем внешним миром, который предоставляется аппаратурой и программой. Для переживания опосредованного присутствия необходим выбор, сознательный или бессознательный, чувствовать себя находящимся именно в виртуальной среде, присутствующим в ней.

В переживании опосредованного присутствия, как и присутствия в обычном мире важную роль играет намеренность. Человек себя чувствует присутствующим там и тогда, когда чувствует, что может осуществлять свои намерения.

«Я» присутствует в пространстве, если может действовать в нём [56].

Далее под понятием «присутствие», если не будет других уточнений, будет пониматься только опосредованное присутствие.

Для понимания присутствия важно понимать, что человек не может полностью отстраниться от той реальности, в которой находится на самом деле. Его ноги опираются в пол помещения, вокруг него воздух из лаборатории, он может кожей чувствовать сквозняк, улавливать запахи и тем более звуки из реального мира. Для того, чтобы переживать присутствие в виртуальном пространстве, необходим выбор виртуального мира, необходимо, осознанно или нет, совершить приостановку недоверия. Пользователь виртуальной системы делает выбор в пользу виртуального гештальта, т. е. целенаправленно обрабатывает именно стимулы и события из виртуального мира, или игнорируя реальные, или вписывая их в виртуальный мир или балансируя между присутствием в виртуальной и реальной средах. Такие переходы (из виртуальной в реальную среду) называются перерывами в присутствии. Они могут быть вызваны внешними причинами – стимулами реального мира (звуками, прикосновениями и т. п.), неправдоподобием стимулов виртуального мира или признаками их компьютерного происхождения (например, видимыми границами виртуальной сцены). Также перерывы в присутствии могут быть вызваны внутренними причинами: человек просто вспоминает, что находится в виртуальном мире. Правдоподобие относится не только к реалистичности изображения, но и к логичности поведения социальных объектов внутри среды.

Феномен присутствия, то есть особенного переживания, возникающего при взаимодействии со сгенерированной компьютером средой, предьявляемой человеку при помощи техники, создающей стереоскопическое, объёмное и интерактивное изображение, можно сравнить с эффектами псевдоскопического и инвертированного зрения, описанными такими авторами, как А.Н. Леонтьев, В.В. Столин и А.Д. Лонгвиненко. Человек оказывается перед необходимостью вернуть себе целостное и непротиворечивое представление о пространстве, в которое ему надо включить тот факт, что информация, получаемая с помощью зрения, противоречит информации, получаемой посредством остальных модальностей, а также знанию о том, где он на самом деле находится.

Переживание присутствия складывается из переживания ряда психологических феноменов, связанных с виртуальным опытом:

- Вовлечённость и участие – понятия, под которыми в литературе понимается приблизительно одно и то же и которые означают сосредоточенность всех когнитивных и эмоционально-волевых процессов на происходящем в виртуальной среде.
- Погружение – замена стимулов реального мира на стимулы виртуального мира. Погружение может быть полным (все стимулы полностью замещаются) и частичным (часть стимулов реального мира всё же проникает, например, из-за неплотно надетых очков виртуальной реальности). Если погружение частичное, то в переживании присутствия большую роль будет играть вовлечённость/участие, которые побуждают пользователя игнорировать стимулы реального мира и сосредотачиваться только на виртуальных. Также погружение можно различать по модальностям: зрительное, слуховое, вестибулярное и т. п. Полное погружение по всем модальностям, как правило, в литературе не описывается.
- Ощущение телесного воплощения, иначе – телесное воплощение. Переживание, при котором человек чувствует себя телесно воплощённым (частично или полностью) в виртуальном мире. Оно, в свою очередь складывается из ощущения владения своим телом, ощущения собственного местонахождения и намеренности.
- Ощущение владения собственным телом – то есть ощущение, что тело или часть тела, которое представлено в виртуальной реальности, является собственным, принадлежащим конкретному человеку.
- Ощущение собственного местонахождения – ощущение того, где находится собственное тело, реальное или виртуальное. В рамках виртуального опыта ощущение собственного местонахождения предполагает, что пользователь системы виртуальной

реальности ощущает себя находящимся внутри виртуальной сцены, будь то лес, космос, подземелье, виртуальный цех или любая другая локация.

— Намеренность – переживание, связанное с управлением движением и, шире, действиями вообще, то есть возможностью перемещать виртуальное тело или его части по желанию, а также вообще с возможностью иметь и воплощать намерения. Ощущение того, что человек является и автором, и владельцем собственных действий.

Когда говорят о феномене присутствия, по умолчанию подразумевается один из его видов, пространственное присутствие. Пространственное присутствие (оно же средовое и физическое) – это ощущение нахождения в виртуальной среде, виртуальном пространстве; оно совпадает с определением присутствия как такового.

Выделяют также социальное и личностное присутствие:

— социальное присутствие связано с ощущением присутствия рядом Другого; подтипом социального является со-присутствие или совместное присутствие, означающее совместное пребывание в виртуальной среде;

— Я-присутствие – это психологическое состояние, при котором виртуальная личность или личности ощущаются частью реального «я» как сенсорным, так и несенсорным способом.

Социальное присутствие также связано с понятием намеренности, как и пространственное присутствие, поскольку социальное присутствие подразумевает приписывание Другому намерений, восприятие Другого как социального актора. Для удобства оперирования этим понятием применительно к виртуальной реальности и к обычному пространству можно разделить термин социальное присутствие на социально-виртуальное присутствие (когда Другой ощущается находящимся в виртуальном пространстве) и собственно социальное присутствие, когда Другой ощущается в реальном пространстве. Также можно выделить отсутствие (социально-виртуальное и социальное), при котором существование Другого игнорируется соответственно в виртуальном и реальном пространстве.

На данный момент можно выделить некоторые перспективные направления исследований:

1. Связь присутствия и сопутствующих переживаний (например, телесного воплощения) и физиологических показателей. Возможно ли обнаружить однозначный физиологический индикатор, не связанный со стрессом?

2. Возможности переживания телесного воплощения при искажённых аватарах. Существуют исследования, при которых участникам эксперимента предлагался аватар другого пола, роста, расы. Продолжение этого ряда и предложение принципиально отличного от человека аватара может дать интересные результаты, связанные с пониманием восприятия человеком собственного тела.

3. Другим, более реалистичным направлением, может стать изучение того, как на телесное воплощение влияет совпадения реальных инструментов и отображаемых в виртуальной среде. Это может иметь практическое применение в разработке эффективных тренажёров.

4. Изучение присутствия в дополненной и смешанной реальности. Данная технология может идти по пути добавления виртуальных объектов к реальному пространству или, напротив, наложения объектов реального пространства (в первую очередь рук или контроллеров) на виртуальную сцену. В какой момент переживание присутствия в реальном мире перейдёт в переживание опосредованного присутствия?

5. Влияние на переживание присутствия аудиального канала, в том числе как правдоподобного, так и нет.

6. Возможности подключения других каналов и их влияние на переживание присутствия.

Литература

- [1] Лонгвиненко А.Д. Зрительное восприятие пространства. М.: Издательство Московского университета. 1981.
- [2] Slater M., Steed A. A Virtual Presence Counter // *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 2000. Vol. 9. Iss. 5. P.413-434.
- [3] Столин В.В. Пространственная форма и предметность образа // *Восприятие и деятельность / под редакцией А.Н. Леонтьева*. М.: Изд-во Моск. Ун-та. 1976. С. 186-192.
- [4] Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат. 1975.
- [5] Slater M. Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments // *Philosophical Transaction of Royal Society B: Biological Sciences*. 2009. Vol. 364. P. 3549–3557.
- [6] Slater M., Spanlang B., Corominas D. Simulating virtual environments within virtual environments as the basis for a psychophysics of presence. *ACM Trans. Graph.* 2010. P. 29:92. DOI: 10.1145/1833351.1778829.
- [7] Berkman M.I., Akan E. Presence and Immersion in Virtual Reality / Lee N. (eds). *Encyclopedia of Computer Graphics and Games*. Springer, Cham. 2019.
- [8] Lombard M., Ditton T.B., Weinstein L. Measuring presence: the temple presence inventory // *Proceedings of the 12th Annual International Workshop on Presence*. 2009. P. 1–15.
- [9] Зинченко Ю.П. Технологии виртуальной реальности в системе постнеклассической психологии // *Мир психологии*. 2013. № 1(73). С. 31–42.
- [10] Величковский Б.Б. Влияние обнаружения и коррекции ошибок на феномен присутствия в виртуальных средах // *Вестник московского университета. Серия 14. Психология*. 2016. № 3. С. 25-33.
- [11] 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*. М.: ООО Акрополь. 2016. С. 240–249.
- [12] Величковский Б.Б. Когнитивные факторы чувства присутствия в виртуальных средах // *Материалы съезда Российского психологического общества. Т. 2 из Материалы съезда Российского психологического общества / сост. Л.В. Артищева; под ред. А.О. Прохорова, Л.М. Попова, Л.Ф. Баяновой и др. Казань: Казань*. 2017. С. 249–251.
- [13] Величковский Б.Б. Особенности когнитивного контроля как фактор возникновения чувства присутствия в виртуальной среде // *Современное состояние и перспективы развития психологии труда и организационной психологии: Сборник материалов международной научно-практической конференции (Москва, 15–16 октября 2015 года)*. М.: изд-во Институт психологии РАН. 2015. С. 447–449.
- [14] Величковский Б.Б. Психологические факторы возникновения чувства присутствия в виртуальных средах. // *Национальный психологический журнал*. 2014. № 3 (15). С. 31-38.
- [15] Величковский Б.Б. Феномен присутствия в виртуальных средах // *Труды Второй Межд. научно-практической конференции Человеческий фактор в сложных технических системах и средах (Эрго-2016) (Санкт-Петербург, Россия, 6-9 июля 2016) / Под ред. А.Н. Анохина, П.И. Падерно, С.Ф. Сергеева*. Санкт-Петербург: Межрегиональная эргономическая ассоциация, ФГАОУ ДПО ПЭИПК, Северная звезда. 2016. С. 310–313.
- [16] 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.

- [17] Войскунский А.Е. Киберпсихологический подход к анализу мультисенсорной интеграции // Консультативная психология и психотерапия. 2019 Т. 27. № 3. С. 9—21. DOI: 10.17759/cpp.2019270302.
- [18] Войскунский А.Е., Селинская М.А. Система реальностей: психология и технология // Вопр. филос. 2005. № 11. С. 119-130.
- [19] Головкова А.А., Зыкова Е.И. Взаимосвязь чувства присутствия и интернетзависимости // Наука: комплексные проблемы. 2020. № 2 (16). С. 96—102.
- [20] Зыкова Е.И. Психологические предпосылки переживания чувства присутствия при использовании информационно-коммуникационных технологий // Научное мнение. 2021. № 5. С. 94—100. DOI: 10.25807/22224378_2021_5_94.
- [21] Зыкова Е.И. Взаимосвязь показателей чувства присутствия с характеристиками когнитивного контроля и психологической границы у игроков в онлайн-игры // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2021» / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов, Е.И. Зимакова [Электронный ресурс]. М.: МАКС Пресс. 2021.
- [22] Величковский Б.Б., Виноградова В.Ф., Ронжина А.А., Арбекова О.А. Когнитивная гибкость и контроль внимания влияют на чувство присутствия в виртуальной среде // Седьмая международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов. 20-24 июня 2016. Калининград: МАКИ. 2016. С. 193—194.
- [23] Velichkovsky B. The relationship between interference control and sense of presence in virtual environments // Psychology in Russia: State of the Art. 2017. Vol. 10. № 3. P. 165—176.
- [24] Velichkovsky B.B. The influence of cognitive control on presence in virtual environments with various immersion levels // International Journal of Psychology. 2016. Vol. 51. № 1. P. 180—180.
- [25] Velichkovsky B.B., Gusev A.N., Kremlev A.E., Grigorovich S.S. Error monitoring and correction related to the sense of presence in virtual environments // Communications in Computer and Information Science. 2017. Vol. 714. P. 73—80.
- [26] Velichkovsky B.B., Gusev A.N., Kremlev A.E., Grigorovich S.S. Cognitive control influences the sense of presence in virtual environments with different immersion levels // Lecture Notes in Computer Science. 2017. Vol. 10324. P. 3—16.
- [27] Skarbez R., Polys N.F., Ogle J.T., North C., Bowman D.A. Immersive Analytics: Theory and Research Agenda // Frontiers in Robotics. 2019. Vol. 6. Art. 82. DOI: 10.3389/frobt.2019.00082.
- [28] Szczurowski K., Smith M., Measuring Presence. Hypothetical Quantitative Framework // 23rd International Conference on Virtual System & Multimedia (VSMM). 2017. P. 1-8.
- [29] Mestre D.R., Fuchs P. Immersion and presence // Virtual Reality: Concepts and Technology / P. Fuchs, G. Moreau and P. Guitton, (Eds). Paris: CRC Press. 2011. P. 109-138.
- [30] Sjölie D. Measuring Presence in the Simulating Brain // Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 46-56.
- [31] Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014.
- [32] Sonnenfeld N.A., Meyers M., Kring J.P. Presence in Transfer: The Holistic Perspective Model. 2016. DOI: 10.13140/RG.2.2.24379.41763.
- [33] Slater M. Presence and The Sixth Sense // Presence. 2002. Vol. 11. № 4. P. 435—439.
- [34] Sanchez-Vives M.V., Slater M. From presence to consciousness through virtual reality // Nature Reviews Neuroscience. 2005. Vol. 6. P. 332—339.
- [35] Jordan J., Slater M. An analysis of eye scanpath entropy in a progressively forming virtual environment // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 2009. Vol. 18. № 3. P. 185-199.

- [36] Brogni A., Slater M., Steed A. More Breaks Less Presence // (Proceedings) Presence 2003, The 6th Annual International Workshop on Presence. 2003.
- [37] Slater M., Brogni A., Steed A. Physiological Responses to Breaks in Presence: A Pilot Study // The 6th Annual International Workshop on Presence. Denmark: Aalborg. 2003.
- [38] Garau M., Ritter-Widenfeld H., Antley A., Friedman D., Brogni A., Slater M. Temporal and Spatial Variations in Presence: A Qualitative Analysis // 7th International Conference on Presence. In Presence. Spain, Valencia. 2004. P. 232-239.
- [39] Slater M., Perez-Marcos D., Ehrsson H.H., Sanchez-Vives M.V. Towards a digital body: The virtual arm illusion // *Front Hum Neurosci*. 2008. Vol. 2. DOI: 10.3389/neuro.09.006.2008.
- [40] González-Francol M., Pérez-Marcos D., Spanlang B., Slater M. The contribution of real-time mirror reflections of motor actions on virtual body ownership in an immersive virtual environment // *Proceeding 2010 IEEE Virtual Reality Conference (VR)*. 2010. P. 111-114.
- [41] Banakou D., Groten R., Slater M. Illusory ownership of a virtual child body causes overestimation of object sizes and implicit attitude changes // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2013. № 110 (31). P. 12846–12851.
- [42] Slater M., Spanlang B., Sanchez-Vives M.V., Blanke O. First person experience of body transfer in virtual reality // *PLoS ONE*. 2010. № 5. P. e10564. DOI: 10.1371/journal.pone.0010564.
- [43] Normand J.-M., Giannopoulos E., Spanlang B., Slater M., Giurfa M. Multisensory stimulation can induce an illusion of larger belly size in immersive virtual reality // *PLoS ONE*. 2011. № 6 (1). P. e16128.
- [44] Peck T., Seinfeld S., Aglioti M., Slater M. Putting yourself in the skin of a black avatar reduces implicit racial bias // *Consciousness and Cognition*. 2013. Vol. 22. Iss. 3. P. 779-787.
- [45] Slater M., Sanchez-Vives M.V. Transcending the Self in Immersive Virtual Reality // *Computer*. 2014. № 47. P. 24-30.
- [46] Neyret S., Bellido Rivas A.I., Navarro X., Slater M. Which Body Would You Like to Have? The Impact of Embodied Perspective on Body Perception and Body Evaluation in Immersive Virtual Reality // *Frontiers in Robotics and AI*. 2020. Vol. 7. Art. 31. DOI: 10.3389/frobt.2020.00031.
- [47] Slater M. Immersion and the illusion of presence in virtual reality // *British Journal of Psychology*. 2018. № 109(3). P. 431–433. DOI:10.1111/bjop.12305.
- [48] Waterworth J.A., Waterworth E.L., Riva G., Mantovani F. Presence: Form, Content and Consciousness In *Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology* // M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. IJsselsteijn, R. Schaevitz (Eds). New York, NY: Springer. 2015. P. 35-58.
- [49] *Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology* // M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. IJsselsteijn, R. Schaevitz (Eds). New York, NY: Springer. 2015.
- [50] Waterworth J., Riva G. *Feeling Present in the Physical World and in Computer-Mediated Environments*. London: Palgrave Macmillan. 2014.
- [51] Waterworth J.A., Waterworth E.L., Mantovani F., Riva G. On feeling (the) present: An evolutionary account of the sense of presence in physical and electronically-mediated environments // *Journal of Consciousness Studies*. 2010. Vol. 17. № 1-2. P. 167-188.
- [52] Villani D., Repetto C., Cipresso P., Riva G. May I experience more presence in doing the same thing in virtual reality than in reality? An answer from a simulated job interview // *Interacting with Computers*. 2012. № 24. P. 265–272.
- [53] Waterworth J.A., Waterworth E.L. Presence in the Future // *Proceedings of the 11th Annual International Workshop on Presence*. Padova, 16-18 October 2008. Padova. 2008. P. 61-65.
- [54] 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* / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 32-45.

- [55] Riva G., Mantovani F., Waterworth E.L., Waterworth J.A. *Intention, Action, Self and Other: An Evolutionary Model of Presence // Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology / M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. IJsselsteijn, R. Schaevitz (Eds). New York, NY: Springer. 2015. P. 73-99.*
- [56] Redaelli C., Riva G. *Flow for Presence Questionnaire // Digital Factory for Human-oriented Production Systems. The Integration of International Research Projects / Canetta L., Redaelli C., Flores M. (Eds.). Springer, London. 2011. P. 3–22.*
- [57] Riva G., Mantovani F. *From the body to the tools and back: a general framework for presence in mediated interactions // Interact. Comput. 2012. № 24. P. 203–210. DOI: 10.1016/j.intcom.2012.04.007.*
- [58] Riva G., Mantovani F. *Extending the Self through the Tools and the Others: a General Framework for Presence and Social Presence in Mediated Interactions // Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 9-31.*
- [59] Riva G. *Enacting Interactivity: The Role of Presence // Enacting Intersubjectivity: A Cognitive and Social Perspective on the Study of Interactions / Morganti F., Carassa A., Riva G. (Eds). Amsterdam: IOS Press. 2008. P. 97-114.*
- [60] Riva G. *Is presence a technology issue? Some insights from cognitive sciences // Virtual Reality. 2009. Vol. 13. P. 159–169.*
- [61] Riva G., Waterworth J.A., Waterworth E.L., Mantovani F. *From intention to action: the role of presence // New Ideas Psychol. 2011. № 29. P. 24–37.*
- [62] Riva G., Waterworth J.A. *Being present in a virtual world // The Oxford Handbook of Virtuality / M. Grimshaw (Ed). Oxford: Oxford University Press. 2014.*
- [63] Stanney K., Salvendy G. *Aftereffects and Sense of Presence in Virtual Environments: Formulation of a Research and Development Agenda // International Journal of Human-Computer Interaction. 1998. Vol. 10. Iss. P. 135-187.*
- [64] Witmer B.G., Singer M.J. *Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire // Presence. 1998. Vol. 7. № 3. P. 225–240.*
- [65] Sadowski W.Jr., Stanney K. *Chapter 45. Measuring and managing sense of presence. Handbook of Virtual Environments // Design, Implementation, and Applications / Kelly S. Hale, Kay M. Stanney (Eds). CRC Press, 2002.*
- [66] 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.*
- [67] Bouvier P. *The five pillars of presence: guidelines to reach presence // Presence: The 11th Annual International Workshop on Presence. 2008. P. 246–249.*
- [68] Slater M. *Measuring Presence: A Response to the Witmer and Singer Presence Questionnaire // Presence, Teleoperators and Virtual Environments. 1999. Vol. 8. № 5. P. 560-565.*
- [69] Fencott C. *Content and creativity in virtual environment design // Proceedings of Virtual Systems and Multimedia '99, John, S. (Eds). University of Abertay Dundee, Dundee, Scotland. 1999. P. 308-317.*
- [70] Mestre D.R. *Immersion and Presence. Unpublished article. 2005. URL: <https://scholar.google.fr/citations?user=19RLpn4AAAAJ&hl=fr> (дата обращения: 05.11.2019).*
- [71] Lombard M., Ditton T.B., Weinstein L. *Measuring presence: the temple presence inventory // Proceedings of the 12th Annual International Workshop on Presence. 2009. P. 1–15.*
- [72] Mestre D.R., Fuchs P. *Immersion and presence // Virtual Reality: Concepts and Technology / P. Fuchs, G. Moreau, P. Guitton (Eds). Paris: CRC Press, 2011. P. 109-138.*

- [73]Cummings J.J., Bailenson J.N. How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence // *Media Psychology*. 2016. Vol. 19. № 2. P. 272-309.
- [74]Diemer J., Alpers G.W., Peperkorn H.M., Shiban Y., Mühlberger A. The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality // *Frontiers in Psychology*. 2015. Vol. 6. Art. 26. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00026.
- [75]Skarbez R., Brooks Jr.F., Whitton M. A survey of presence and related concepts // *ACM Computing Surveys*. 2017. № 50(6). P. 1–39. DOI: 10.1145/3134301.
- [76]Schubert T., Friedmann F., Regenbrecht H. The experience of presence: factor analytic insights // *Presence*. 2001. № 10. P. 266–281. DOI: 10.1162/105474601300343603.
- [77]Lombard M., Jones M.T. Defining Presence // *Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology* / M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. IJsselsteijn, R. Schaevitz (Eds). New York, NY: Springer, 2015. P. 13-34.
- [78]Batch A., Cunningham A., Cordeil M., Elmqvist N., Dwyer T., Thomas B.H., Marriott K. There Is No Spoon: Evaluating Performance, Space Use, and Presence with Expert Domain Users in Immersive Analytics // *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. 2020. Vol. 26. Iss. 1. P. 536-546. DOI:10.1109/tvcg.2019.2934803
- [79]Lessiter J., Freeman J., Keogh E., Davidoff J. A cross-media presence questionnaire: the ITC-Sense of presence inventory // *Presence: Teleoperators Virtual Environ*. 2001. № 10. P. 282–297.
- [80]Kilteni K., Groten R., Slater M. The sense of embodiment in virtual reality // *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 2012. № 21(4). P. 373–387.
- [81]Podkosova I., Kaufmann H. Co-Presence and Proxemics in Shared Walkable Virtual Environments with Mixed Colocation // *Proceedings of the 24th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*. 2018. Art. № 21. P. 1–11. DOI: 10.1145/3281505.3281523.
- [82]Won A.S., Haans A., IJsselsteijn W.A., Bailenson J.N. A Framework for Interactivity and Presence in Novel Bodies // *Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments* / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 57-69.
- [83]Fox J., Christy K.R., Vang M.H. The Experience of Presence in Persuasive Virtual Environments // *Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments* / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P.164-178.
- [84]Hein D., Mai C. The Usage of Presence Measurements in Research: A Review // *Proceedings of the International Society for Presence Research Annual Conference*. Presence. 2018.
- [85]Lee S., Kim G.J., Rizzo A., Park H. Formation of spatial presence: By form or content? // *Proc. 7th Annual International Workshop on Presence*. Valencia, 2004. P. 20–27.
- [86]Biocca F., Harms C., Guide to the Networked Minds Social Presence Inventory. 2011. URL: <http://cogprintsorg/6743/> (дата обращения: 27.04.2022).
- [87]Mestre D.R. Presence in Virtual Reality: insights from fundamental and applied research // *Electronic Imaging*, 2018. Vol. 30. P. 433-1-433-5. 2018. DOI: 10.2352/ISSN.2470-1173.2018.03.ERVR-433.
- [88]Gamito P., Oliveira J., Santos P., Morais D., Saraiva T., Pombal M., Mota B. Presence, Immersion and Cybersickness Assessment through a Test Anxiety Virtual Environment // *Annual Review of CyberTherapy & Telemedicine (ARCTT)*. 2008. Vol. 6. P. 83-90.
- [89]Sacau A., Laarni J., Hartmann T. Influence of individual factors on presence // *Computers in Human Behavior*. 2008. Vol. 24. P. 2255–2273.
- [90]Willans T. Spatial presence in virtual worlds as a perceptual emotion: An expansion on cognitive feeling? // *Sixth International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems*. 2012. P. 899-904.

- [91]Carroll J.M., Shih P.C., Hoffman B., Wang J., Han K. Presence and Hyperpresence: Implications for Community Awareness // *Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments* / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 70-82.
- [92]Averbukh N. Content analysis as a method of researching spatial and social presence // *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. Vol. 2813. P. 385-401.
- [93]Авербух Н.В. Переживание феномена присутствия в пассивной виртуальной среде // *International Journal of Open Information Technologies*. 2021. Vol. 9. № 12. P. 30-43.
- [94]Авербух Н.В. Субъективный метод изучения особенностей переживания феномена присутствия // *Национальный психологический журнал*. 2018. №3(31). С. 69-89.
- [95] Авербух Н.В. К вопросу о восприятии пространства при переживании феномена присутствия в виртуальной реальности // *Цифровое общество как культурно-исторический контекст развития человека: сборник научных статей / под общ. ред. Р.В. Ершовой*. Коломна: Государственный социально-гуманитарный университет. 2020. С. 11-15.
- [96]Fribourg R., Argelaguet F., Hoyet L., Lecuyer A. Studying the Sense of Embodiment in VR Shared Experiences // *Proceeding 2018 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*. 2018. P. 273-280.
- [97]Gorisse G., Christmann O., Houzangbe S., Richir S. From Robot to Virtual Doppelganger: Impact of Visual Fidelity of Avatars Controlled in Third-Person Perspective on Embodiment and Behavior in Immersive Virtual Environments // *Frontiers in Robotics*. 2019. Vol. 6. Art. 8. DOI: 10.3389/frobt.2019.00008.

The Phenomenon of Presence. Terminology and Definitions

N.V. Averbukh

Ural Federal University

This paper is devoted to the concept of presence in a virtual environment (mediated presence). It examines in detail the basic terminology related to virtual experience: the concept of presence, the approaches of various schools studying presence, and the types and components of presence. According to this paper, presence in virtual reality is a unique technogenic experience which is unattainable in any other situation. This is due to the fact that virtual reality technology replaces the stimuli of the real environment with the stimuli of the virtual environment, presented to a person by an HMD or a CAVE system. During full immersion, a person does not see anything related to the real place in which they are actually located. The person sees a computer-generated image that is three-dimensional and interactive, creating the illusion of reality. Films and books do not create such an effect. When reading a book, a person only sees the letters on the page, and the rest is completed by imagination. When watching a film, a person sees subjects, objects and events which are located away from them, and can see the real environment around themselves. In virtual reality, a person is inside an image and actually sees virtual stimuli instead of real ones. The main purpose of this paper is to give an idea of the nature of the phenomenon of presence in virtual reality, about the main approaches to its study, about the factors causing presence, and about its types and components. In addition, this paper presents the results of empirical studies conducted by various authors, thanks to which it becomes possible to clarify the classification of types of presence and confirm experiences and emotions related to them.

Keywords: presence, mediated presence, spatial presence, social presence, co-presence, Self-presence, personal presence, immersion, involvement, engagement, embodiment, body ownership, agency.

Reference for citation: Averbukh N.V. The phenomenon of presence. Terminology and definitions // Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future. Vol. 6 (Proceedings of the XXV International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2022, St. Petersburg, June 23-24, 2022). - St. Petersburg: ITMO University, 2022. P. 147 – 184. DOI: 10.17586/2587-8557-2022-6-147-184.

Reference

- [1] Logvinenko A.D. Zritel'noe vospriyatie prostranstva [Visual perception of space]. // Publ. M., Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta [M., Moscow University Press], 1981. (In Russian).
- [2] Slater M., Steed A. A Virtual Presence Counter // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 2000. Vol. 9. Iss. 5. P.413-434.
- [3] Stolin V.V. Spatial form and objectivity of the image // Perception and activity. Edited by A.N. Leontiev. M.: Izd-vo Mosk. Un-ta. 1976. P. 186-192.
- [4] Leontiev A.N. Deyatel'nost'. Soznanie. Lichnost. Moscow: Politizdat. 1975.
- [5] Slater M. Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments // Philosophical Transaction of Royal Society B: Biological Sciences. 2009. Vol. 364. P. 3549–3557.
- [6] Slater M., Spanlang B., Corominas D. Simulating virtual environments within virtual environments as the basis for a psychophysics of presence. ACM Trans. Graph. 2010. P. 29:92. DOI: 10.1145/1833351.1778829.
- [7] Berkman M.I., Akan E. Presence and Immersion in Virtual Reality / Lee N. (eds). Encyclopedia of Computer Graphics and Games. Springer, Cham. 2019.
- [8] Lombard M., Ditton T.B., Weinstein L. Measuring presence: the temple presence inventory // Proceedings of the 12th Annual International Workshop on Presence. 2009. P. 1–15.
- [9] Zinchenko Yu.P. Virtual Reality Technologies in the System of Postnonclassical Psychology // Mir psihologii. 2013. № 1(73). P. 31–42. (In Russian).
- [10] Velichkovsky B.B. Influence of error detection and correction on the phenomenon of presence in virtual environments // Bulletin of the Moscow University. Series 14. Psychology. 2016. № 3. P. 25-33. (In Russian).
- [11] Velichkovsky B.B. Influence of error detection and correction on the phenomenon of presence in virtual environments // 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. Moscow: LLC Akropolis. 2016. P. 240-249. (In Russian).
- [12] Velichkovsky B.B. Cognitive Factors Of Presence In Virtual Environments // Materialy s"ezda Rossijskogo psihologicheskogo obshchestva. — T. 2 iz Materialy s"ezda Rossijskogo psihologicheskogo obshchestva / comp. L.V. Artishcheva; edited by A.O. Prokhorov, L.M. Popov, L.F. Bayanova, etc. Kazan: Kazan. 2017. P. 249-251. (In Russian).
- [13] Velichkovsky B.B. Features of cognitive control as a factor in the emergence of a sense of presence in a virtual environment // Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya psihologii truda i organizacionnoj psihologii: Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Moskva, 15–16 oktyabrya 2015 goda). M.: Publ. Izd-vo Institut psihologii RAN. 2015. P. 447–449. (In Russian).
- [14] Velichkovsky B.B. Psychological factors of the emerging sense of presence in virtual environments // National Psychological Journal. 2014. № 3(15). P. 31-38. (In Russian).
- [15] Velichkovsky B.B. The phenomenon of presence in virtual environments // Trudy Vtoroj Mezhd. nauchno-prakticheskoy konferencii CHelovecheskij faktor v slozhnyh tekhnicheskikh sistemah i sredah (Ergo-2016), Sankt-Peterburg, Rossiya, 6-9 iyulya 2016 / Proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference The human factor in complex technical systems and environments (Ergo-2016), St. Petersburg, Russia, July 6-9, 2016 /

- Edited by A.N. Anokhin, P.I. Paderno, S.F. Sergeev. St. Petersburg: Interregional Ergonomic Association, FGAOU DPO PEIPK, Severnaya Zvezda. 2016. P. 310-313. (In Russian).
- [16] 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. № 1. P. 5–20. DOI:10.17759/exppsy.2016090102. (In Russian).
- [17] Voiskounsky A.E. Cyberpsychological Approach to the Analysis of Multisensory Integration // *Counseling Psychology and Psychotherapy*. 2019. Vol. 27. № 3. P. 9–21. DOI:10.17759/cpp.2019270302. (In Russian).
- [18] Voiskunsky A.E., Selisskaya M.A. System of realities: psychology and technology // *Vopr. filos.* 2005. № 11. P. 119-130. (In Russian).
- [19] Golovkova A.A., Zykova E.I. The Relationship Between A Presence Sense And The Internet Addiction // *Science: complex problems*. 2020. № 2(16). P. 96–102. (In Russian).
- [20] Zykova E.I. Psychological prerequisites for experiencing a sense of presence when using information and communication technologies // *Scientific opinion*. 2021. № 5. P. 94-100. DOI: 10.25807/22224378_2021_5_94. (In Russian).
- [21] Zykova E.I. The relationship of the indicators of the sense of presence with the characteristics of cognitive control and psychological boundaries in online game players // *Materials of the International Youth Scientific Forum "LOMONOSOV-2021" / Ed. I.A. Aleshkovsky, A.V. Andriyanov, E.A. Antipov, E.I. Zimakova [Electronic resource]. Moscow: MAX Press. 2021. (In Russian).*
- [22] Velichkovsky B.B., Vinogradova V.F., Ronzhina A.A., Arbekova O.A. Cognitive flexibility and attention control affect the sense of presence in a virtual environment // *Seventh international conference on cognitive science: Abstracts of reports. June 20-24, 2016. Kaliningrad: MAKI. 2016. P. 193-194. (In Russian).*
- [23] Velichkovsky B. The relationship between interference control and sense of presence in virtual environments // *Psychology in Russia: State of the Art*. 2017. Vol. 10. № 3. P. 165–176.
- [24] Velichkovsky B.B. The influence of cognitive control on presence in virtual environments with various immersion levels // *International Journal of Psychology*. 2016. Vol. 51. № 1. P. 180–180.
- [25] Velichkovsky B.B., Gusev A.N., Kremlev A.E., Grigorovich S.S. Error monitoring and correction related to the sense of presence in virtual environments // *Communications in Computer and Information Science*. 2017. Vol. 714. P. 73–80.
- [26] Velichkovsky B.B., Gusev A.N., Kremlev A.E., Grigorovich S.S. Cognitive control influences the sense of presence in virtual environments with different immersion levels // *Lecture Notes in Computer Science*. 2017. Vol. 10324. P. 3–16.
- [27] Skarbez R., Polys N.F., Ogle J.T., North C., Bowman D.A. Immersive Analytics: Theory and Research Agenda // *Frontiers in Robotics*. 2019. Vol. 6. Art. 82. DOI: 10.3389/frobt.2019.00082.
- [28] Szczurowski K., Smith M., Measuring Presence. Hypothetical Quantitative Framework // *23rd International Conference on Virtual System & Multimedia (VSMM)*. 2017. P. 1-8.
- [29] Mestre D.R., Fuchs P. Immersion and presence // *Virtual Reality: Concepts and Technology / P. Fuchs, G. Moreau and P. Guitton, (Eds). Paris: CRC Press. 2011. P. 109-138.*
- [30] Sjölie D. Measuring Presence in the Simulating Brain // *Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 46-56.*
- [31] *Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments / Riva G., Waterworth J., Murray D. (ERds). De Gruyter Open Ltd. 2014.*
- [32] Sonnenfeld N.A., Meyers M., Kring J.P. Presence in Transfer: The Holistic Perspective Model. 2016. DOI: 10.13140/RG.2.2.24379.41763.
- [33] Slater M. Presence and The Sixth Sense // *Presence*. 2002. Vol. 11. № 4. P. 435–439.

- [34] Sanchez-Vives M.V., Slater M. From presence to consciousness through virtual reality // *Nature Reviews Neuroscience*. 2005. Vol. 6. P. 332–339.
- [35] Jordan J., Slater M. An analysis of eye scanpath entropy in a progressively forming virtual environment // *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 2009. Vol. 18. № 3. P. 185-199.
- [36] Brogni A., Slater M., Steed A. More Breaks Less Presence // (Proceedings) *Presence 2003, The 6th Annual International Workshop on Presence*. 2003.
- [37] Slater M., Brogni A., Steed A. Physiological Responses to Breaks in Presence: A Pilot Study // *The 6th Annual International Workshop on Presence*. Denmark: Aalborg. 2003.
- [38] Garau M., Ritter-Widenfeld H., Antley A., Friedman D., Brogni A., Slater M. Temporal and Spatial Variations in Presence: A Qualitative Analysis // *7th International Conference on Presence*. In *Presence*. Spain, Valencia. 2004. P. 232-239.
- [39] Slater M., Perez-Marcos D., Ehrsson H.H., Sanchez-Vives M.V. Towards a digital body: The virtual arm illusion // *Front Hum Neurosci*. 2008. Vol. 2. DOI: 10.3389/neuro.09.006.2008.
- [40] González-Francol M., Pérez-Marcos D., Spanlang B., Slater M. The contribution of real-time mirror reflections of motor actions on virtual body ownership in an immersive virtual environment // *Proceeding 2010 IEEE Virtual Reality Conference (VR)*. 2010. P. 111-114.
- [41] Banakou D., Groten R., Slater M. Illusory ownership of a virtual child body causes overestimation of object sizes and implicit attitude changes // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2013. № 110(31). P. 12846–12851.
- [42] Slater M., Spanlang B., Sanchez-Vives M.V., Blanke O. First person experience of body transfer in virtual reality // *PLoS ONE*. 2010. № 5. P. e10564. DOI: 10.1371/journal.pone.0010564.
- [43] Normand J.-M., Giannopoulos E., Spanlang B., Slater M., Giurfa M. Multisensory stimulation can induce an illusion of larger belly size in immersive virtual reality // *PLoS ONE*. 2011. № 6(1). P. e16128.
- [44] Peck T., Seinfeld S., Aglioti M., Slater M. Putting yourself in the skin of a black avatar reduces implicit racial bias // *Consciousness and Cognition*. 2013. Vol. 22. Iss. 3. P. 779-787.
- [45] Slater M., Sanchez-Vives M.V. Transcending the Self in Immersive Virtual Reality // *Computer*. 2014. № 47. P. 24-30.
- [46] Neyret S., Bellido Rivas A.I., Navarro X., Slater M. Which Body Would You Like to Have? The Impact of Embodied Perspective on Body Perception and Body Evaluation in Immersive Virtual Reality // *Frontiers in Robotics and AI*. 2020. Vol. 7. Art. 31. DOI: 10.3389/frobt.2020.00031.
- [47] Slater M. Immersion and the illusion of presence in virtual reality // *British Journal of Psychology*. 2018. № 109(3). P. 431–433. DOI:10.1111/bjop.12305.
- [48] Waterworth J.A., Waterworth E.L., Riva G., Mantovani F. Presence: Form, Content and Consciousness In *Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology* // M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. IJsselsteijn, R. Schaevitz (Eds). New York, NY: Springer. 2015. P. 35-58.
- [49] *Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology* // M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. IJsselsteijn, R. Schaevitz (Eds). New York, NY: Springer. 2015.
- [50] Waterworth J., Riva G. Feeling Present in the Physical World and in Computer-Mediated Environments. London: Palgrave Macmillan. 2014.
- [51] Waterworth J.A., Waterworth E.L., Mantovani F., Riva G. On feeling (the) present: An evolutionary account of the sense of presence in physical and electronically-mediated environments // *Journal of Consciousness Studies*. 2010. Vol. 17. № 1-2. P. 167-188.
- [52] Villani D., Repetto C., Cipresso P., Riva G. May I experience more presence in doing the same thing in virtual reality than in reality? An answer from a simulated job interview // *Interacting with Computers*. 2012. № 24. P. 265–272.
- [53] Waterworth J.A., Waterworth E.L. Presence in the Future // *Proceedings of the 11th Annual International Workshop on Presence*. Padova, 16-18 October 2008. Padova. 2008. P. 61-65.

- [54]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* / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 32-45.
- [55]Riva G., Mantovani F., Waterworth E.L., Waterworth J.A. Intention, Action, Self and Other: An Evolutionary Model of Presence // *Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology* / M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. IJsselsteijn, R. Schaevitz (Eds). New York, NY: Springer. 2015. P. 73-99.
- [56]Redaelli C., Riva G. Flow for Presence Questionnaire // *Digital Factory for Human-oriented Production Systems. The Integration of International Research Projects* / Canetta L., Redaelli C., Flores M. (Eds.). Springer, London. 2011. P. 3–22.
- [57]Riva G., Mantovani F. From the body to the tools and back: a general framework for presence in mediated interactions // *Interact. Comput.* 2012. № 24. P. 203–210. DOI: 10.1016/j.intcom.2012.04.007.
- [58]Riva G., Mantovani F. Extending the Self through the Tools and the Others: a General Framework for Presence and Social Presence in Mediated Interactions // *Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments* / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 9-31.
- [59]Riva G. Enacting Interactivity: The Role of Presence // *Enacting Intersubjectivity: A Cognitive and Social Perspective on the Study of Interactions* / Morganti F., Carassa A., Riva G. (Eds). Amsterdam: IOS Press. 2008. P. 97-114.
- [60]Riva G. Is presence a technology issue? Some insights from cognitive sciences // *Virtual Reality*. 2009. Vol. 13. P. 159–169.
- [61]Riva G., Waterworth J.A., Waterworth E.L., Mantovani F. From intention to action: the role of presence // *New Ideas Psychol.* 2011. № 29. P. 24–37.
- [62]Riva G., Waterworth J.A. Being present in a virtual world // *The Oxford Handbook of Virtuality* / M. Grimshaw (Ed). Oxford: Oxford University Press. 2014.
- [63]Stanney K., Salvendy G. Aftereffects and Sense of Presence in Virtual Environments: Formulation of a Research and Development Agenda // *International Journal of Human-Computer Interaction*. 1998. Vol. 10. Iss. P. 135-187.
- [64]Witmer B.G., Singer M.J. Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire // *Presence*. 1998. Vol. 7. № 3. P. 225–240.
- [65]Sadowski W.Jr., Stanney K. Chapter 45. Measuring and managing sense of presence. *Handbook of Virtual Environments // Design, Implementation, and Applications* / Kelly S. Hale, Kay M. Stanney (Eds). CRC Press. 2002.
- [66]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.
- [67]Bouvier P. The five pillars of presence: guidelines to reach presence // *Presence: The 11th Annual International Workshop on Presence*. 2008. P. 246–249.
- [68]Slater M. Measuring Presence: A Response to the Witmer and Singer Presence Questionnaire // *Presence, Teleoperators and Virtual Environments*. 1999. Vol. 8. № 5. P. 560-565.
- [69]Fencott C. Content and creativity in virtual environment design // *Proceedings of Virtual Systems and Multimedia '99*, John, S. (Eds). University of Abertay Dundee, Dundee, Scotland. 1999. P. 308-317.
- [70]Mestre D.R. Immersion and Presence. Unpublished article. 2005. URL: <https://scholar.google.fr/citations?user=19RLpn4AAAAJ&hl=fr> (access date: 05. 11.2019).
- [71]Lombard M., Ditton T.B., Weinstein L. Measuring presence: the temple presence inventory // *Proceedings of the 12th Annual International Workshop on Presence*. 2009. P. 1–15.

- [72]Mestre D.R., Fuchs P. Immersion and presence // *Virtual Reality: Concepts and Technology* / P. Fuchs, G. Moreau, P. Guitton (Eds). Paris: CRC Press.2011. P. 109-138.
- [73]Cummings J.J., Bailenson J.N. How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence // *Media Psychology*. 2016. Vol. 19. № 2. P. 272-309.
- [74]Diemer J., Alpers G.W., Peperkorn H.M., Shibani Y., Mühlberger A. The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality // *Frontiers in Psychology*. 2015. Vol. 6. Art. 26. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00026.
- [75]Skarbez R., Brooks Jr.F., Whitton M. A survey of presence and related concepts // *ACM Computing Surveys*. 2017. № 50(6). P. 1–39. DOI: 10.1145/3134301.
- [76]Schubert T., Friedmann F., Regenbrecht H. The experience of presence: factor analytic insights // *Presence*. 2001. № 10. P. 266–281. DOI: 10.1162/105474601300343603.
- [77]Lombard M., Jones M.T. Defining Presence // *Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology* / M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. IJsselsteijn, R. Schaevitz (Eds). New York, NY: Springer. 2015. P. 13-34.
- [78]Batch A., Cunningham A., Cordeil M., Elmqvist N., Dwyer T., Thomas B.H., Marriott K. There Is No Spoon: Evaluating Performance, Space Use, and Presence with Expert Domain Users in Immersive Analytics // *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. 2020. Vol. 26. Iss. 1. P. 536-546. DOI:10.1109/tvcg.2019.2934803
- [79]Lessiter J., Freeman J., Keogh E., Davidoff J. A cross-media presence questionnaire: the ITC-Sense of presence inventory // *Presence: Teleoperators Virtual Environ*. 2001. № 10. P. 282–297.
- [80]Kiltani K., Groten R., Slater M. The sense of embodiment in virtual reality // *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 2012. № 21(4). P. 373–387.
- [81]Podkosova I., Kaufmann H. Co-Presence and Proxemics in Shared Walkable Virtual Environments with Mixed Colocation // *Proceedings of the 24th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*. 2018. Art. № 21. P. 1–11. DOI: 10.1145/3281505.3281523.
- [82]Won A.S., Haans A., IJsselsteijn W.A., Bailenson J.N. A Framework for Interactivity and Presence in Novel Bodies // *Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments* / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 57-69.
- [83]Fox J., Christy K.R., Vang M.H. The Experience of Presence in Persuasive Virtual Environments // *Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments* / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P.164-178.
- [84]Hein D., Mai C. The Usage of Presence Measurements in Research: A Review // *Proceedings of the International Society for Presence Research Annual Conference*. Presence. 2018.
- [85]Lee S., Kim G.J., Rizzo A., Park H. Formation of spatial presence: By form or content? // *Proc. 7th Annual International Workshop on Presence*. Valencia. 2004. P. 20–27.
- [86]Biocca F., Harms C., Guide to the Networked Minds Social Presence Inventory. 2011. URL: <http://cogprints.org/6743/> (дата обращения: 27.04.2022).
- [87]Mestre D.R. Presence in Virtual Reality: insights from fundamental and applied research // *Electronic Imaging*. 2018. Vol. 30. P. 433-1-433-5. 2018. DOI: 10.2352/ISSN.2470-1173.2018.03.ERVR-433.
- [88]Gamito P., Oliveira J., Santos P., Morais D., Saraiva T., Pombal M., Mota B. Presence, Immersion and Cybersickness Assessment through a Test Anxiety Virtual Environment // *Annual Review of CyberTherapy & Telemedicine (ARCTT)*. 2008. Vol. 6. P. 83-90.
- [89]Sacau A., Laarni J., Hartmann T. Influence of individual factors on presence // *Computers in Human Behavior*. 2008. Vol. 24. P. 2255–2273.

- [90]Willans T. Spatial presence in virtual worlds as a perceptual emotion: An expansion on cognitive feeling? // Sixth International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems. 2012. P. 899-904.
- [91]Carroll J.M., Shih P.C., Hoffman B., Wang J., Han K. Presence and Hyperpresence: Implications for Community Awareness // Interacting with presence: HCI and the sense of presence in computer-mediated environments / Riva G., Waterworth J., Murray D. (Eds). De Gruyter Open Ltd. 2014. P. 70-82.
- [92]Averbukh N. Content analysis as a method of researching spatial and social presence // CEUR Workshop Proceedings. 2021. Vol. 2813. P. 385-401.
- [93]Averbukh, N.V. Experiencing the presence in the passive virtual environment // International Journal of Open Information Technologies. 2021. Vol. 9. № 12. P. 30-43. (In Russian)
- [94]Averbukh N.V. A subjective study of the presence experience phenomenon // National Psychological Journal. 2018. № 3. P. 69-89. (In Russian).
- [95]Averbukh N.V. On the question of perception of space when experiencing the phenomenon of presence in virtual reality // Digital society as a cultural and historical context of human development: collection of scientific articles / R.V. Ershovoj (Ed). Kolomna: State Social and Humanitarian University. 2020. P. 11-15. (In Russian).
- [96]Fribourg R., Argelaguet F., Hoyet L., Lecuyer A. Studying the Sense of Embodiment in VR Shared Experiences // Proceeding 2018 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR). 2018. P. 273-280.
- [97]Gorisse G., Christmann O., Houzangbe S., Richir S. From Robot to Virtual Doppelganger: Impact of Visual Fidelity of Avatars Controlled in Third-Person Perspective on Embodiment and Behavior in Immersive Virtual Environments // Frontiers in Robotics. 2019. Vol. 6. Art. 8. DOI: 10.3389/frobt.2019.00008.