



СМЕШАННАЯ СРЕДА С ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТЬЮ: ЭФФЕКТЫ ПРИСУТСТВИЯ В СИТУАЦИИ ИГРОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

СОЛДАТОВА Г.У.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова); Московский институт психоанализа (НОЧУ ВО «МИП»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6690-7882>, e-mail: soldatova.galina@gmail.com

РАССКАЗОВА Е.И.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова), г. Москва, Российская Федерация,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9648-5238>, e-mail: e.i.rasskazova@gmail.com

КЛИШЕВИЧ А.С.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова), г. Москва, Российская Федерация,
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1202-4820>, e-mail: anastasia.klishevich@yandex.ru

Дополненная, виртуальная реальность, онлайн и офлайн рассматриваются как единое жизненное пространство смешанной реальности — важного измерения социализации достроенной и расширенной техническими устройствами и программами личности, функционирующей в такой среде. В этом контексте одним из основных психологических феноменов является феномен присутствия — субъективное переживание индивидами опыта нахождения в смешанной реальности. Цель исследования — изучение особенностей субъективного переживания опыта (феномена) присутствия личностью, расширенной дополненной реальностью, в игровом социальном взаимодействии в смешанной среде. 154 студента в возрасте от 17 до 24 лет попарно принимали участие в игре «Подводная охота» в дополненной реальности. Рандомизованно им предъявлялись три инструкции: на нейтральное, кооперативное и конкурентное взаимодействие. Оценивались субъективное переживание присутствия (погружение в игру, вовлеченность, реалистичность дополненной реальности), как интегративного показателя технологически расширенной личности, социальное взаимодействие (отвлечение на партнера, отношение к партнеру), позитивные и негативные эмоции. Были получены следующие результаты: вовлеченность в игру и реалистичность дополненной реальности связаны с погруженностью в данную среду. Эффект присутствия связан с позитивным, но не негативным изменением эмоционального состояния по время игры в дополненной реальности. Вовлеченность в игру в условиях AR при конкуренции более выражена, чем в условиях кооперации и при нейтральной инструкции. Большая вовлеченность в игру и реалистичность дополненной реальности связаны с меньшими отвлечениями на партнера. В отношении погруженности в игру тот же эффект был выявлен в отношении нейтральной инструкции и инструкции на кооперацию. Эффект присутствия (вовлеченность и реалистичность дополненной реальности) в смешанной среде как важный показатель личности, расширенной дополненной реальностью, более выражен в условиях конкуренции и связан с более позитивными переживаниями в ней и меньшими отвлечениями на партнера.

Ключевые слова: дополненная реальность, смешанная реальность, расширенная личность, эффект присутствия, социальное взаимодействие, игровое взаимодействие.



Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ) в рамках научного проекта №23-18-00350.

Для цитаты: Солдатова Г.У., Рассказова Е.И., Клишевич А.С. Смешанная среда с дополненной реальностью: эффекты присутствия в ситуации игрового взаимодействия // Экспериментальная психология. 2023. Том 16. № 2. С. 4–19. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2023160201>

MIXED ENVIRONMENT WITH AUGMENTED REALITY: THE EFFECTS OF PRESENCE IN GAME INTERACTION SITUATION

GALINA U. SOLDATOVA

*Lomonosov Moscow State University; Moscow Institute of Psychoanalysis,
Moscow, Russia*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6690-7882>, e-mail: soldatova.galina@gmail.com

ELENA I. RASSKAZOVA

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9648-5238>, e-mail: e.i.rasskazova@gmail.com

ANASTASIIA S. KLISHEVICH

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1202-4820>, e-mail: anastasia.klishevich@yandex.ru

Augmented, virtual reality, online and offline are considered as a single living space of mixed reality – "an important dimension of socialization of the personality, enhanced and expanded by technical devices and programs, functioning in such an environment. In this context one of the main psychological phenomena is the phenomenon of presence – individuals' subjective experience of being in mixed reality. The aim of the research is to study the peculiarities of the subjective experience (phenomenon) of presence by a personality, enhanced by augmented reality in a gaming social interaction in mixed environment. 154 students aged 17 to 24 participated in an augmented reality underwater hunting game in pairs. They were randomly presented with three instructions: neutral, cooperative, and competitive interaction. Subjective experience of presence (immersion in the game, engagement, realism of augmented reality) as an integrative indicator of technologically enhanced personality, social interaction (distraction to the partner, attitude towards the partner), positive and negative emotions were assessed. The following results were obtained: engagement and realism of augmented reality are related to immersion in the given environment. The effect of presence is related to positive, but not negative, changes in emotional state while playing in augmented reality. Game involvement is more pronounced in competitive AR conditions than in cooperative and neutral ones. Greater game involvement and realism of augmented reality are associated with fewer distractions to the partner. Regarding game immersion, the same effect was found for neutral instruction and cooperative instruction. The effect of presence (engagement and realism of augmented reality) in a mixed environment as an important indicator of personality, enhanced with augmented reality, was more pronounced in a competitive environment and was associated with more positive experiences in it and fewer distractions to a partner.

Keywords: augmented reality, mixed reality, enhanced personality, presence effect, social interaction, game interaction.



Funding. The reported study was funded by Russian Scientific Foundation (RSF), project number 23-18-00350.

For citation: Soldatova G.U., Rasskazova E.I., Klishevich A.S. Mixed Environment with Augmented Reality: The Effects of Presence in Game Interaction Situation. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2023. Vol. 16, no. 2, pp. 4–19. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2023160201> (In Russ.).

Введение

Анализируя особенности развития технологий, Пол Милгрэм и Фумио Кишино уже в начале 1990-х гг. впервые выделили конструкт смешанной реальности. Он выступил в рамках континуума «реальность-виртуальность» в качестве центрального и объединяющего для таких сред, как дополненная (AR), неиммерсивная/иммерсивная виртуальная (VR) и физическая реальности [20]. Технологические достижения все интенсивнее размывают границы между онлайн и офлайн, и все чаще цифровой мир рассматривается не как отдельная среда, а как дополняющая традиционную повседневность. В настоящее время формируется новая тенденция, в том числе, и в психологических исследованиях — рассматривать дополненную, виртуальную реальности и офлайн не как отдельные среды, или онлайн в качестве еще одной реальности, являющейся расширением или дополнением к обычной, а как единое жизненное пространство смешанной (конвергентной) реальности. Она объединяет в своем поле традиционную и цифровую социализацию, где сложным образом переплетаются и объединяются виртуальные и реальные форматы повседневной жизни человека [4; 5; 8].

Смешанная реальность — важное измерение цифровой социализации, достроенной и расширенной техническими устройствами и программами (в том числе технологиями дополненной реальности) личности, функционирующей в социальном пространстве такой среды [5]. Исследования «расширенного» или «достроенного» «Я» в контексте цифровых артефактов в эпоху четвертой промышленной революции в настоящий момент только зарождаются, при этом подавляющее большинство идей представлено в плоскости философии и некоторых социальных наук [14], в то время как эмпирические исследования данного феномена в психологии проводятся в недостаточной степени.

В рамках данной статьи мы будем исследовать смешанную среду с дополненной реальностью. Термин «дополненная реальность», предложенный в 1990 г. Томасом Коделом при разработке дисплеев для самолётов, получает всё более широкое распространение и из сугубо технологической переходит в разные сферы жизнедеятельности человека. Например, в образовательную, где, как уже доказано, способствует улучшению понимания содержания обучающих материалов, изучению пространственной структуры объектов и абстрактных концепций и понятий, положительно влияет на мотивацию учеников, повышая их вовлечённость в процесс обучения, и способствуют лучшему освоению материала [19].

Дополненная реальность представляет сочетание виртуальных и реальных стимулов и объектов среды: цифровой контент дополненной реальности накладывается на реальную среду, а дополненная виртуальность включает в себя реальный контент, наложенный на виртуальную среду пользователя. Таким образом, в смешанной среде с дополненной реальностью личность, с одной стороны, технологически достраивается виртуальными объектами, стимулами и соответствующими способами их использования. С другой — индивиды



действуют в реальном мире, используя и реальный, и цифровой контент, которые к тому же взаимодействуют между собой [11; 12].

Эффект (феномен) присутствия как ключевое субъективное переживание расширенной личности в смешанной реальности

Рассматривая смешанную (конвергентную) реальность в качестве одного из важнейших измерений социализации современного человека, ее можно определить как киберфизическую среду, характеризующуюся сложной системой физических, социальных и психологических показателей присутствия, в которой субъекты, объекты и стимулы реального и виртуального миров представлены одновременно в рамках единого временно-пространственного континуума и его целостного восприятия индивидом. Именно феномен *присутствия* или «бытия там», «бытия-в-этом-мире» за последние три десятилетия стал одним из центральных понятий, отражающих опыт нахождения в смешанной среде, включающей в себя дополненную и виртуальную реальности [2]. На наш взгляд, субъективное переживание опыта присутствия, опосредованного смешанной средой с виртуальной и дополненной реальностью, — один из важнейших комплексных феноменов, отражающих особенности функционирования в такой среде технологически расширенной личности.

Изначально феномен присутствия в контексте смешанной реальности появился у Милграма и Кишино, которые рассматривали его как некую метафору (*extent of presence metaphor*), отражающую приближение ощущений естественности взаимодействия пользователя с дисплеем к ощущениям, характерным для реального мира [20]. Если у данных авторов смешанная реальность предполагала одновременное нахождение на дисплее реальных и виртуальных объектов, то исследователи, которые позже стали заниматься этими вопросами, взглянули на такую среду под другим ракурсом, подчеркнув аспект одновременного существования реальных и виртуальных объектов в восприятии человека, действующего в этой среде [25]. Поэтому с середины 1990-х гг. в научных обзорах феномен присутствия начинает рассматриваться достаточно широко — от понимания его как внутреннего переживания нахождения в разных мирах (в любой среде, включая и реальный и виртуальные миры), до чувства контроля за пребыванием в определенном пространстве, а также реализации намерений и действий в нем [1; 2].

Психологические подходы к феномену присутствия

Феномен присутствия изучается на основе разных теоретических подходов: с опорой на концепцию «потока» М. Чиксентмихайи [6; 13], в рамках когнитивной психологии [10; 16], мотивационного подхода [9], классического бихевиористского подхода [17].

В различных ракурсах феномен присутствия может пониматься как перцептивная иллюзия опосредованного присутствия [22]; как внимание, уделённое виртуальной среде; как субъективное переживание своего нахождения в среде, отличной от места физического нахождения [28]; как реакция на элементы виртуальной среды как реальной [26].

Рассматривая разные аспекты присутствия как субъективного переживания человеком себя в виртуальных и физических средах, исследователи, как правило, изучают его в трех ракурсах.

Во-первых, собственно *средовое или пространственное* (ощущение себя в пространстве и возможности активности в нем) присутствие. В качестве его ключевого компонента часто рассматривается *погружение* — ощущение «окутанности» индивида средой или его



взаимодействия с ней [22]. Оно, в свою очередь, анализируется посредством таких субъективных конструкторов, как «чувство места» — ощущение пространственного присутствия, возникающего при погружении в среду [25] или «чувства правдоподобия» — ощущение того, что события, происходящие в виртуальной среде, реалистичны и возникают вследствие целостного восприятия через различные сенсорные системы [25; 26].

Вторым ракурсом изучения феномена присутствия является *личностный (психологический)*. Важные элементы личностного присутствия: *вовлеченность* — психологическое состояние, которое проявляется в результате сосредоточения энергии и внимания на последовательном наборе стимулов или связанных действий и событий, и *участие*, которое нередко объединяется с вовлеченностью и понимается как сосредоточенный интерес [1]. Самоприсутствие или я-присутствие рассматривается как ментальный образ себя в виртуальной среде, ощущение, что виртуальная личность является частью «Я» и может также включать компоненты агентности и телесного воплощения, представляя собой самовосприятие своего тела, эмоций и/или идентичности [15; 18; 24]. В целом попытки изучения личностного присутствия достаточно разрозненны [2].

Также нет согласованности и по поводу взглядов на понимание третьего ракурса феномена присутствия — *социального*, когда в среду погружено несколько человек и возможно их взаимодействие. Тем не менее, наиболее часто исследователи опираются на концепцию социального присутствия Дж. Шорта, Э. Уильямса и Б. Кристи, в основе которой лежит способность коммуникативной среды эффективно передавать сигналы посредством вовлеченных в эту среду участников, выполняющих определенные роли и поддерживающих межличностный обмен [23]. В современных исследованиях социальное присутствие разделяется на *соприсутствие* — ощущение совместного присутствия в среде с другими субъектами, с которыми происходит взаимодействие (например, в играх виртуальной и дополненной реальностей) [7; 27] и *социальную связанность* или *чувство социального присутствия* — осознание соприсутствия с другими в опосредованной среде, при котором уделяется внимание намерениям, когнитивным или аффективным состояниям другого [21].

Несмотря на то, что рассмотрение феномена присутствия в фокусе разных измерений привлекает все большее количество исследователей, выделение трех его аспектов несколько условно, так как все показатели, выражающие субъективные переживания присутствия, могут иметь разные ракурсы анализа. Главная трудность в обозначении этих трех измерений заключается в том, что у исследователей нет единого мнения по поводу того, что определяет каждое из них как в цифровой реальности, так и в смешанной. Таким образом, поиски адекватной системы показателей присутствия в смешанной реальности, выходящей за рамки технологического контекста, на основе разных координат, как физических, так и социально-психологических, пока находятся в начале пути. В данном поисковом исследовании мы концентрируемся на таких основных компонентах присутствия как погружение, вовлеченность и реалистичность сред, а также на факторе социального взаимодействия в процессе игр на основе виртуальной или дополненной реальностях. Игры, вероятно, позволяют усилить чувство присутствия игрока посредством вовлеченности, в том числе и эмоциональной, сюжетом и событиями игры, а также их реалистичностью.

Цель исследования — изучение особенностей субъективного переживания опыта (феномена) присутствия личностью, расширенной дополненной реальностью, в игровом социальном взаимодействии в смешанной среде.



Были сформулированы следующие **гипотезы**:

1. Погружение в среду, вовлеченность в игру и оценка реалистичности дополненной реальности взаимосвязаны, поскольку представляют разные аспекты субъективного переживания опыта присутствия в смешанной экспериментальной среде личностью, расширенной дополненной реальностью.

2. Большая выраженность эффекта присутствия связана с более выраженным изменением эмоционального состояния в процессе игры.

3. Различные установки на социальное взаимодействие в смешанной среде по-разному сказываются на проявлениях эффекта присутствия.

4. Ориентация на партнера во время игры связана с меньшей выраженностью эффекта присутствия.

Процедура и методы исследования

Исследование проводилось посредством аппаратно-программного комплекса дополненной реальности, включающего:

- проектор Optoma GT1070Xe (Full 3D);
- экран настенный на раме Digis VELVET DSVFS-16905 формат 16:9;
- очки 3D Optoma ZF2300;
- графическая станция с основными параметрами: 6-ядерный процессор Intel Core i7-8700 3.20 GHz, оперативная память 16GB (2x8Gb) DDR4 3000Mhz, графическая карта NVIDIA GeForce GTX 1070 8GB;
- система оптического трекинга в инфракрасном диапазоне: камера FL3-U3 32S2C-CS, ИК подсветка Gernikom GR-80 (6 Вт), ИК фильтр, объектив Tamron 2.8 -11 mm;
- манипуляторы в виде «щитов»;
- программное обеспечение – игра «Подводная охота», созданная российской компанией EligoVision и модифицированная для проведения исследования.

Использовались следующие **методы и методические приемы**.

1. Особенности **субъективного переживания присутствия** оценивались после каждого экспериментального условия на основе трех показателей: *погружения в игру* (задавался вопрос: «Важно ли вам было отслеживать ваше присутствие в реальности во время игры?», выбор из ответов: «Да, я постоянно отслеживал своё присутствие»; «Да, я иногда вспоминал»; «Нет, не вспоминал, пока не сталкивался физически с реальностью»), *вовлеченности в игру* (на основе пяти вопросов ($\alpha = 0,84$): «Насколько Вам было интересно играть? (1 – совсем не интересно, 10 – очень интересно)»; «Насколько сильно Вам хотелось победить? (1 – совсем не хотелось, 10 – очень хотелось)»; «Насколько неприятно Вам было бы проиграть? (1 – совсем безразлично, 10 – очень неприятно)»; «Оцените, пожалуйста, испытывали ли Вы азарт во время игры, желание рискнуть (от 1 до 10)?»; «Играя в игры, особенно в дополненной и виртуальной реальности, люди часто так увлекаются, что забывают, где они, полностью «отдаваясь» игре. В какой степени Вы испытывали это чувство сейчас (от 1 до 10)?») и *реалистичности дополненной реальности* (оценивался посредством вопроса: «Некоторым людям, когда они играют в дополненной реальности, мешают ощущения и мысли, что все происходящее не совсем реально, например, что то, что они видят, на самом деле, не существует, или что это нельзя потрогать. В какой степени Вы испытывали это чувство сейчас?» (1 – испытывал в высокой степени, 10 – совсем не испытывал).



2. Измерение **социального взаимодействия** оценивалось после каждого экспериментального условия посредством двух показателей: *отвлечение на партнёра* (варианты ответа: «Я был сосредоточен на игре и совершенно не обращал внимание на партнёра и окружающую среду»; «Я переключался на партнёра и окружающую среду, но был больше сосредоточен на игре»; «Я переключался на партнёра и окружающую среду, и был меньше сосредоточен на игре»; «Я постоянно отвлекался на партнёра и окружающую среду») и *отношение к партнёру* (использовался вопрос: «Ваш партнёр в игре помогает вам или мешает?». Предлагались следующие ответы: «Мешает»; «Скорее мешает, чем помогает»; «Где-то помогает, где-то мешает»; «Скорее помогает, чем мешает»; «Помогает»).

3. Для измерения влияния игры на **эмоциональное состояние** участников после каждого экспериментального условия использовалась шкала позитивного и негативного аффекта (ШПАНА) [3].

4. **Общая оценка игры** проводилась после окончания эксперимента; оценивались *комфорт/дискомфорт* смешанной среды (использовались вопросы: «Устали ли Вы?»; «Ваши глаза устали или болят?»; «Кружится ли у Вас голова?»; «Чувствуете ли Вы тошноту? (Ответы: да, нет), *комфортность игры* (общий показатель опирался на четыре вопроса: три прямых и один обратный ($\alpha = 0,748$): «Нравится ли Вам игра? (1 — совсем не нравится, 10 — очень нравится)?»; «Комфортна ли Вам среда игры? Насколько комфортно Вам играть (от 0 до 10)?»; «Удобно ли Вам играть? Насколько удобно играть (от 1 до 10)?»; «Чувствуете ли Вы дискомфорт от игры (от 1 до 10)?») и *реалистичность игры* (использовался вопрос: «Насколько игра реалистична?» (от 1 (совсем не реалистична) до 10 (абсолютно реалистична)).

Процедура. Экспериментальная часть исследования проводилась в тёмной комнате с экраном, на который с помощью проектора выводится 3D изображение игры «Подводный мир». Игровое пространство дополненной реальности представляло собой имитацию морского дна с появляющимися рыбами и другими объектами, например, мусором, который создавал препятствия во время игры. Игроки в специальных очках и с щитами-манипуляторами в руках могли свободно передвигаться в пространстве перед экраном, посредством щитов управляя пузырями зелёного и оранжевого цветов, которые выполняли функцию аватара игрока в дополненной реальности. Пузыри двигались через считывание движения щитов системой оптического трекинга. Щит представлял собой плоский круг диаметром 50 см, на который нанесены пометки, считываемые камерой для передачи движений игроков в пространство игры. В процессе рыбалки игрок либо получал баллы, либо терял их. Для того чтобы поймать рыбу, необходимо было захватить её, наведя на неё пузырь. Игроки видели на экране изменение их баллов, а также обратный отсчёт времени. Один раунд игры занимает 3 минуты.

В соответствии с процедурой квазиэкспериментального исследования, в игре принимали участие одновременно два игрока. На первом этапе респондентам предлагалось ответить на ряд вопросов анкеты. Второй этап представлял собой тренировочную серию (игроки играли два раунда, меняясь местами), после которой респонденты отвечали на вопросы о реалистичности и комфорте игры.

На третьем этапе проводились три серии игры по два раунда, каждая с разными инструкциями по характеру взаимодействия игроков (нейтральный, кооперация и конкуренция). Инструкции (установка на взаимодействие) были рандомизированы в течение исследования, чтобы исключить влияние порядка их предъявления: нейтральная, кооперация, конкуренция — 50 человек (25 пар); кооперация, нейтральная, конкуренция — 52 человека (26 пар); конкуренция, кооперация, нейтральная — 52 человека (26 пар).



После каждой серии (двух раундов) с определенной инструкцией респонденты заполняли опросник, оценивая свои состояния в процессе игровой активности и особенности взаимодействия (показатели контроля за средой, реалистичности дополненной реальности, вовлеченности, отвлечения на партнера и отношения к партнеру).

После завершения экспериментальной части респонденты заполняли тест ШПАНА.

Сбор *выборки* происходил в два этапа. Первый этап (пилотаж) — 30 человек (осень 2019 г.). Второй этап (основной) — 124 человека (осень 2020 — весна 2022 гг). На втором этапе к анкете были добавлены вопросы, направленные на измерение критериев «контроль за физической средой», «отвлечение на партнёра», «отношение к партнёру». Общую **выборку** исследования составили 154 студента в возрасте от 17 до 24 лет, 18 юношей (11,7%) и 136 девушек (88,3%).

Обработка данных проводилась в программе IBM SPSS Statistics 22, использовались методы описательной статистики, t-критерий Стьюдента, хи-квадрат Пирсона, F-критерий Фишера, коэффициент корреляции Пирсона.

Результаты

Вовлеченность, реалистичность дополненной реальности и погруженность в среду как аспекты опыта присутствия. Смешанная среда с дополненной реальностью у участников, в основном, не вызывала неприятных физических ощущений, таких как усталость, тошнота или головокружение. Также респонденты отмечали, что чувствовали себя комфортно и свободно в процессе игры. Тем не менее, каждый четвертый все же испытывал неприятные физические ощущения «боли в глазах».

Игра в целом воспринималась игроками как достаточно реалистичная ($M = 6,69$, $sd = 2,07$) и комфортная ($M = 7,96$, $sd = 1,42$).

При всех трех экспериментальных условиях, чем больше респонденты были погружены в игру и чем меньше отвлекались на физическую среду, тем большую вовлеченность и реалистичность дополненной реальности они отмечали (табл. 1). Единственное исключение составлял показатель вовлеченности в нейтральной серии, который не был связан с отвлечением на физическую среду во время игры.

Таблица 1

Различия между погруженностью в дополненную реальность при различной выраженности вовлеченности в игру и реалистичности AR: результаты однофакторного дисперсионного анализа

Инструкция	Показатели	F	Часто отвлекался на физическую среду		Иногда отвлекался на физическую среду		Погружен в игру	
			Ср.	Ст. откл.	Ср.	Ст. откл.	Ср.	Ст. откл.
Нейтральная	Вовлеченность	2,26	5,7	2,4	6,4	1,8	6,7	1,4
	Реалистичность AR	5,48**	5,7	2,6	6,6	2,6	7,6	2,2
Кооперативная	Вовлеченность	4,92**	5,5	2,1	6,1	1,9	6,8	1,5
	Реалистичность AR	3,48*	6,8	2,6	6,7	2,7	7,8	2,0
Конкурентная	Вовлеченность	5,49**	5,6	2,7	6,7	1,5	7,0	1,6
	Реалистичность AR	3,61*	6,2	2,8	7,7	1,8	7,6	2,2

Примечание. * — $<0,05$, ** — $<0,01$.



Наиболее вовлекались в игру и воспринимали среду дополненной реальности как более реалистичную те игроки, которые были больше погружены в игру. И наоборот, наименее вовлекались и воспринимали дополненную реальность как менее реалистичную те, кто чаще всего отслеживал своё присутствие в физической среде. При конкуренции наиболее реалистичной среда дополненной реальности воспринималась именно теми, кто был в средней группе по показателю контроля (кто иногда отвлекался), однако их показатели статистически не отличались от тех, кто был полностью погружен в игру, поэтому этот факт не учитывается при интерпретации результатов.

Показатели вовлеченности и реалистичности дополненной реальности оказались между собой не связаны (нейтральная $r = -0,08$, кооперация $r = -0,06$, конкуренция $r = -0,98$).

Большая выраженность эффекта присутствия связана с более выраженным изменением позитивного эмоционального состояния в процессе игры. Позитивный аффект оказался слабо положительно связан с показателем реалистичности дополненной реальности ($r = 0,27$, $p < 0,01$) и в средней степени связан с показателем вовлеченности ($r = 0,41$, $p < 0,01$). Негативный аффект оказался значимо не связан с компонентами эффекта присутствия. Однако позитивный аффект значимо различается по степени отвлечения на партнёра в нейтральной серии ($F = 18,16$, $p < 0,01$). Наибольший он у тех, кто был полностью сосредоточен на игре ($M = 42,1$, $sd = 4$), а наименьший — у тех, кто чаще всего отвлекался ($M = 29,6$, $sd = 10,5$).

Влияние установки на социальное взаимодействие на проявления эффекта присутствия. По результатам однофакторного дисперсионного анализа, при разных инструкциях на взаимодействие по-разному проявляется такой показатель, как вовлеченность в игру ($F = 3,18$, $p < 0,05$). Наиболее выражена вовлеченность в игру при конкуренции ($M = 6,6$, $sd = 1,9$), тогда как при кооперации и при нейтральной инструкции она ниже ($M = 6,3$, $sd = 1,8$).

Реалистичность дополненной реальности значимо не различается при разных инструкциях на взаимодействие. При сравнении нейтральной серии с серией на кооперацию в большинстве случаев склонность к погружению совпадает в разных условиях ($\chi^2 = 83,78$, $p < 0,01$, V Крамера = 0,58). Тот же эффект отмечается при сравнении серии на конкуренцию с нейтральной серией ($\chi^2 = 108,96$, $p < 0,01$, V Крамера = 0,66). Схожий результат выявлен и при сравнении серий на кооперацию и на конкуренцию ($\chi^2 = 94,66$, $p < 0,01$, V Крамера = 0,62).

Ориентация на партнера во время игры и эффект присутствия. По результатам однофакторного дисперсионного анализа, показатели реалистичности дополненной реальности и вовлеченности в игру связаны с показателем отвлечения на партнёра (табл. 2). При этом ответ «постоянно отвлекался на партнера» выбрал только один респондент, и для удобства подсчетов такие ответы были добавлены к выбравшим ответ «часто отвлекался». Однако реалистичность дополненной реальности не была связана с показателем отвлечения на партнёра в серии на кооперацию. Наиболее вовлеченными и воспринимающими среду дополненной реальности как более реалистичную оказались игроки, сосредоточенные на игре, однако в нейтральной серии вовлеченность в игру у тех, кто был на ней сосредоточен, и тех, кто иногда отвлекался на партнёра, была одинаково высокой; у часто отвлекающихся этот показатель был ниже.

Показатель отношения к партнёру, по результатам однофакторного дисперсионного анализа, оказался значимо связан с отвлечением на партнёра лишь при условии кооперации ($F = 5,85$, $p < 0,01$). Те, кто были сосредоточены на игре, больше склонялись к тому, что партнёр не оказывал значимого влияния или же равномерно мешал или помогал ($M = 3,4$, $sd = 0,7$), а те, кто иногда ($M = 4,1$, $sd = 1,0$) или часто ($M = 4,0$, $sd = 1,4$) отвлекался, были склонны считать, что партнёр скорее помогал.



Таблица 2

Связь показателей отвлечения на партнёра, вовлеченности и реалистичности дополненной реальности: результаты однофакторного дисперсионного анализа

Инструкция	Показатели	F	Сосредоточен на игре		Иногда отвлекался		Часто отвлекался	
			Ср.	Ст. откл.	Ср.	Ст. откл.	Ср.	Ст. откл.
Нейтральная	Вовлеченность в игру	5,29**	6,6	1,9	6,6	1,6	4,7	2,3
	Реалистичность AR	4,40*	7,8	2,0	7,0	2,6	5,0	2,4
Кооперативная	Вовлеченность в игру	5,33**	7,2	1,8	6,2	1,6	5,1	2,9
	Реалистичность AR	1,69	3,0	1,7	4,0	2,5	3,6	3,0
Конкурентная	Вовлеченность в игру	9,27**	7,2	1,5	6,8	2,8	4,4	2,1
	Реалистичность AR	3,44*	8,0	2,1	7,3	2,1	5,8	3,4

Примечание. * – <0,05, ** – <0,01.

По показателю χ^2 (табл. 3 и 4), отвлечение на партнёра связано с меньшим погружением в нейтральной серии ($\chi^2=15,49$, $p<0,01$, V Крамера = 0,25) и при конкуренции ($\chi^2=24,28$, $p<0,01$, V Крамера = 0,31).

Таблица 3

Связь отвлечения на партнера и погруженности в дополненную реальность в нейтральной серии: таблицы сопряженности

Отвлечение на партнера	Важно ли вам было отслеживать ваше присутствие в реальности во время игры?		
	Да	Иногда	Нет
Был сосредоточен на игре	3,8%	26,9%	69,2%
Иногда отвлекался	14,6%	34,8%	50,6%
Часто отвлекался	55,6%	11,1%	33,3%

Таблица 4

Связь отвлечения на партнера и погруженности в дополненную реальность в серии на кооперацию: таблицы сопряженности

Отвлечение на партнера	Важно ли вам было отслеживать ваше присутствие в реальности во время игры?		
	Да	Иногда	Нет
Был сосредоточен на игре	0,00%	12,90%	87,10%
Иногда отвлекался	20,20%	32,10%	47,60%
Часто отвлекался	55,60%	11,10%	33,30%

Обсуждение результатов

Личность, расширенная дополненной реальностью: погружение в среду, вовлеченность в игру, оценка реалистичности. В соответствии с **первой гипотезой**, большая вовлеченность в игру и реалистичность дополненной реальности связаны с большей погруженностью в нее и меньшим отвлечением на физическую среду. Единственное исключение составляет тот результат, что вовлеченность не связана с погруженностью в дополненную реальность при



нейтральной инструкции: направление этой связи соответствует гипотезе, но не достигает принятого уровня значимости. В целом, вовлеченность в игру концептуально связана именно с вниманием и заинтересованностью в сценарии, связанном с взаимодействием игроков. Также и присутствие в целом связывают с интересом к сценарию [2]. В нейтральной серии отсутствовал такой компонент сценария как тип/способ взаимодействия между игроками, и, следовательно, вовлеченность игроков в сценарий в меньшей степени сказывалась на погружении в игру.

Против первой гипотезы свидетельствует тот результат, что показатели вовлеченности и реалистичности дополненной реальности оказались не связаны между собой. Однако тот факт, что они оба связаны с показателем погружения в дополненную реальность говорит о том, что они могут быть связаны опосредованно. Это позволяет выдвинуть гипотезу неоднородности эффекта присутствия, как одно из проявлений иллюзии смешанной реальности, который может в разной степени зависеть как от вовлеченности, так и от реалистичности среды. Дальнейшие исследования могут быть направлены на проверку этого предположения.

В целом, связь более глубокой погруженности с вовлеченностью и реалистичностью дополненной реальности может отражать тот факт, что они являются разными компонентами одного эффекта — присутствия. Это позволяет говорить о возможности операционализации эффекта присутствия как вовлеченности, реалистичности и погруженности — на основании связи его компонентов. Наличие эффекта присутствия, в свою очередь, позволяет говорить о расширении личности дополненной реальностью смешанной экспериментальной среды.

Эффект присутствия и позитивное эмоциональное состояние во время игры в дополненной реальности. **Вторая гипотеза** предполагала, что эффект присутствия связан с более выраженным изменением эмоционального состояния во время игры. Согласно результатам, вовлеченность в игру и реалистичность AR были связаны с усилением позитивного, но не негативного изменения состояния. Отчасти это может объясняться тем, что данная игра редко доставляла респондентам дискомфорт в целом, то есть изменения негативного аффекта были минимальны. Помимо этого, сама AR провоцирует именно позитивные изменения эмоционального состояния при погружении в нее, что способствует положительному впечатлению от нахождения в среде и позитивному подкреплению расширения личности посредством дополненной реальности.

Виды взаимодействия и эффект присутствия. В соответствии с **третьей гипотезой**, вовлеченность в игру как компонент присутствия наиболее выражен в условиях конкуренции. Интересно, что выраженность вовлеченности в условиях кооперации не отличалась от нейтрального условия. Это позволяет предполагать, что концептуально вовлеченность определяется задачами и сюжетом игры, при этом конкуренция, или соревнование, — наиболее вовлекающая задача. Не соответствует третьей гипотезе тот результат, что степень погруженности в игру достаточно стабильна между сериями. Тем не менее, качественный анализ частот указывает (хотя эти различия и не выражены), что конкуренция способствует несколько большему погружению в игру.

Роль партнера в социальном взаимодействии в дополненной реальности. При кооперации и конкуренции партнёр, по мнению респондентов, в основном никак не влияет на игру, однако при нейтральной серии респонденты начинают чаще отвечать, что партнёр им скорее помогает, или в некоторых случаях даже и помогает, и мешает. С нашей точки зрения,



этот эффект может свидетельствовать о том, что задача на взаимодействие порождает особый вариант вовлеченности в игру, при котором партнер, парадоксально, вызывает меньше реакций. Вовлеченные в игру респонденты не отвлекаются на партнера и, как результат, рассматривают его как не влияющего на игру, даже если соревновались или должны были кооперироваться с ним.

Более того, в соответствии с *четвертой гипотезой*, большая вовлеченность в игру и реалистичность дополненной реальности связаны с меньшими отвлечениями на партнера. В отношении погруженности в игру тот же эффект был выявлен для нейтральной инструкции и инструкции на кооперацию; при инструкции на конкуренцию он не достиг принятого уровня значимости.

В нашем случае смешанная среда с дополненной реальностью имеет важный аспект социального взаимодействия, который не может не сказываться на эффекте присутствия. Согласно полученным данным, отвлечение на партнера, даже при соблюдении респондентами инструкций на кооперацию и конкуренцию, — показатель недостаточной выраженности эффекта присутствия. Вовлеченность способствует тому, что человек и соревнуется, и кооперируется с минимальным отвлечением на физического партнера. Можно предполагать, что взаимодействие в смешанной среде при выраженном эффекте присутствия, как интегративном показателе расширенной дополненной реальностью личности, больше регулируется дополненной реальностью, чем физической средой.

Основное *ограничение* данного исследования касается использования единственного варианта дополненной реальности: пользовательский интерфейс и особенности игры могут накладывать ограничения на репрезентативность полученных результатов, которые, таким образом, требуют проверки в дальнейших исследованиях. Помимо этого, исследование проводилось на студентах, большинство из которых были женского пола, что требует дальнейших исследований в выборках людей другого возраста и у мужчин.

Выводы

1. Вовлеченность в игру и реалистичность дополненной реальности связаны с погруженностью в данную среду, что позволяет говорить о них как о различных аспектах субъективного переживания присутствия — интегративного показателя расширенной средствами AR личности.

2. Эффект присутствия связан с позитивным, но не негативным изменением состояния во время игры в смешанной среде с дополненной реальностью, что может свидетельствовать о наличии позитивного эмоционального подкрепления расширения личности средствами AR.

3. Вовлеченность в игру в условиях AR при конкуренции более выражена, чем в условиях кооперации и при нейтральной инструкции. Погруженность в игру в целом остается схожей в различных экспериментальных условиях.

4. Большая вовлеченность в игру и реалистичность дополненной реальности связаны с меньшими отвлечениями на партнера. В отношении погруженности в игру тот же эффект был выявлен в отношении нейтральной инструкции и инструкции на кооперацию; в случае инструкции на конкуренцию он не достиг принятого уровня значимости. Можно предположить, что выраженность эффекта присутствия в смешанной среде с дополненной реальностью снижает значимость социального взаимодействия. При условии позитивного эмоционального подкрепления, возможно, эта тенденция усиливается.



К ключевым направлениям *дальнейших исследований* относятся разработка интегративного показателя эффекта присутствия в дополненной реальности как компонента расширенной личности и выявление его связи с различными личностными и пользовательскими характеристиками как у взрослых людей, так и у подростков.

Литература

1. *Авербух Н.В.* Феномен присутствия. Термины и определения // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 6. Труды XXV Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», г. Санкт-Петербург, 23–24 июня 2022 г. СПб.: Университет ИТМО, 2022. С. 147–184. DOI:10.17586/2587-8557-2022-6-147-184
2. *Величковский Б.Б.* Психологические факторы возникновения чувства присутствия в виртуальных средах // Национальный психологический журнал. 2014. № 3(15). С. 31–38. DOI:10.11621/prj.2014.0304
3. *Осин Е.Н.* Измерение позитивных и негативных эмоций: разработка русскоязычного аналога методики PANAS // Психология. Журнал ВШЭ. 2012. Том 9. № 4. С. 91–110.
4. *Полева Н.С.* Психология смешанной реальности цифрового пространства // Цифровое общество в культурно-исторической парадигме: Коллективная монография / под ред. Т.Д. Марцинковской, В.Р. Орестовой, О.В. Гавриченко. М.: Издательство МПГУ, 2019. С. 43–48.
5. *Солдатова Г.В., Войскуцкий А.Е.* Социально-когнитивная концепция цифровой социализации: новая экосистема и социальная эволюция психики // Психология. Журнал Высшей Школы Экономики. 2021. Том 18. № 3. С. 431–450. DOI:10.17323/1813-8918-2021-3-431-450
6. *Chang R.-C., Chung L.-Y., Huang Y.-M.* Developing an interactive augmented reality system as a complement to plant education and comparing its effectiveness with video learning // Interactive Learning Environments. 2014. Vol. 24. № 6. P. 1–20. DOI:10.1080/10494820.2014.982131
7. *Chen J.* Exploring Engagement in AR Games Through Content, Context, and Presence // Advances in Social Science, Education and Humanities Research. 2022. Vol. 664. P. 2429–2432.
8. *De Souza e Silva A., Sutko D.* Theorizing Locative Technologies Through Philosophies of the Virtual // Communication Theory. 2011. Vol. 21. № 1. P. 23–42. DOI:10.1111/j.1468-2885.2010.01374.x
9. *Di Serio A., Ibáñez M.-B., Delgado-Kloos C.* Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course // Computers & Education. 2013. Vol. 68. P. 586–596. DOI:10.1016/j.compedu.2012.03.002
10. *Enyedy N., Danish J., DeLiema D.* Constructing liminal blends in a collaborative augmented-reality learning environment // International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning. 2015. Vol. 10. № 1. P. 7–34. DOI:10.1007/s11412-015-9207-1
11. *Fisher E.J., González Y.S., Caridad Martínez Tena A.D.* Bringing the Virtual to Reality – How Virtual Reality Can Enhance People's Health and Social Lives // Neurology – Research & Surgery. 2019. Vol. 2. № 1. P. 1–10.
12. *Flaviá C., Ibáñez-Sánchez S., Orús C.* The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience // Journal of Business Research. 2019. Vol. 100(C). P. 547–560. DOI:10.1016/j.jbusres.2018.10.050
13. *Georgiou Y., Kyza E.* Investigating immersion in relation to students' learning during a collaborative location-based augmented reality activity // Proceedings of 12th International Conference of Computer Supported Collaborative Learning. Philadelphia, PA: International Society of the Learning Sciences, 2017. Vol. 1. P. 423–430. DOI:10.22318/cscl2017.57
14. *Heersmink R.* Varieties of the extended self // Consciousness and Cognition. 2020. Vol. 85. Article 103001. DOI:10.1016/j.concog.2020.103001
15. *Hein D., Mai C.* The Usage of Presence Measurements in Research: A Review // Proceedings of the International Society for Presence Research 18th Annual Conference: Presence. Prague, 21–22 of may 2018. Prague: The International Society for Presence Research, 2018.
16. *Hsu T.-C.* Learning English with Augmented Reality: Do Learning Styles matter? // Computers & Education. 2017. Vol. 106. P. 137–149. DOI:10.1016/j.compedu.2016.12.007



17. Kourouthanassis P., Boletsis C., Bardaki C., Chasanidou D. Tourists responses to mobile augmented reality travel guides: The role of emotions on adoption behaviour // *Pervasive and Mobile Computing*. 2015. Vol. 18. P. 71–87. DOI:10.1016/j.pmcj.2014.08.009
18. Lombard M., Jones M.T. Defining Presence // *Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology* / In M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. IJsselsteijn, R. Schaevitz (Eds.). New York, NY: Springer, 2015. P. 13–34.
19. Maebell R., Lawrence A. Augmented Reality and Mixed Reality in Education // Easy chair preprint. 2021. DOI:10.13140/RG.2.2.11951.25769
20. Milgram P., Kishino A.F. Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // *IEICE Transactions on Information and Systems*. 1994. Vol. E77-D(12). P. 1321–1329.
21. Pérez P., Gonzalez-Sosa E., Gutiérrez J., García N. Emerging Immersive Communication Systems: Overview, Taxonomy, and Good Practices for QoE Assessment // *Frontiers In Signal Proceedings*. 2022. Vol. 2. Article 917684. DOI:10.3389/frsip.2022.917684
22. Sadowski W.Jr., Stanney K. Chapter 45. Measuring and managing sense of presence. *Handbook of Virtual Environments* / In K.S. Hale, K.M. Stanney (Eds.). // Design, Implementation, and Applications. CRC Press, 2002.
23. Short J., Williams E., Christie B. *The Social Psychology of Telecommunications*. London: John Wiley & Sons, 1976. 195 p.
24. Skarbez R., Brooks F.P.Jr., Whitton M.C. A survey of presence and related concepts // *ACM Computing Survey*. 2017. Vol. 50. № 6. Article 96. P. 1–39. DOI:10.1145/3134301
25. Skarbez R., Smith M., Whitton M.C. Revisiting Milgram and Kishino's Reality-Virtuality Continuum // *Frontiers in Virtual Reality*. 2021. Vol. 2. DOI:10.3389/frvir.2021.647997
26. Slater M. Place illusion and plausibility can lead to realistic behavior in immersive virtual environments // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 2009. Vol. 364. P. 3549–3557.
27. Terkildsen T., Makransky G. Measuring presence in video games: An investigation of the potential use of physiological measures as indicators of presence // *International Journal of Human-Computer Studies*. 2019. Vol. 126. P. 64–80. DOI:10.1016/j.ijhcs.2019.02.006
28. Witmer B., Singer M. Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire // *Presence*. 1998. Vol. 7. P. 225–240.

References

1. Averbuh N.V. Fenomen prisutstvija. Terminy i opredelenija [The phenomenon of presence. Terms and Definitions]. *Informacionnoe obshhestvo: obrazovanie, nauka, kul'tura i tehnologii budushhego*. Vypusk 6. Trudy XXV Mezhdunarodnoj ob#edinennoj nauchnoj konferencii «*Internet i sovremennoe obshhestvo*», Sankt-Peterburg, 23–24 ijunja 2022 g. [Informational society: education, science, culture and technology of the future. Issue 6. Proceedings of the XXV International Joint Scientific Conference “*Internet and Modern Society*”]. SPb.: ITMO University, 2022. Pp. 147–184. DOI:10.17586/2587-8557-2022-6-147-184 (In Russ.).
2. Velichkovskij B.B. Psihologicheskie faktory vozniknovenija chuvstva prisutstvija v virtual'nyh sredah [Psychological factors of the emerging sense of presence in virtual environments]. *Nacional'nyj psihologicheskij zhurnal = National psychological journal*, 2014. No. 3(15), pp. 31–38. DOI:10.11621/npj.2014.0304 (In Russ.).
3. Osin E.N. Izmerenie pozitivnyh i negativnyh jemocij: razrabotka russkojazychnogo analoga metodiki PANAS [Measuring Positive and Negative Emotions: Development of a Russian-language analogue of the PANAS method]. *Psihologija. Zhurnal Vysšej Shkoly Jekonomiki = Psychology, Journal of the Higher School of Economics*, 2012. Vol. 9, no. 4, pp. 91–110. (In Russ.).
4. Poleva N.S. Psihologija smeshannoj real'nosti cifrovogo prostranstva [The psychology of digital space mixed reality]. In T.D. Marcinkovskoj, V.R. Orestovoj, O.V. Gavrichenko. (ed.). *Cifrovoe obshhestvo v kul'turno-istoricheskoi paradigme: Kollektivnaja monografija [The Digital Society in the Cultural-Historical Paradigm: A Collective Monography]*. Moscow: MPGU Publishing, 2019. Pp. 43–48. (In Russ.).
5. Soldatova G.V., Vojskunsij A.E. Social'no-kognitivnaja koncepcija cifrovoj socializacii: novaja jekosistema i social'naja jevoljucija psihiki [The Social-Cognitive Concept of Digital Socialization: The



- New Ecosystem and the Social Evolution of the Psyche]. *Psihologija. Zhurnal Vysshej Shkoly Jekonomiki = Psychology, Journal of the Higher School of Economics*, 2021. Vol. 18, no. 3, pp. 431–450. DOI:10.17323/1813-8918-2021-3-431-450 (In Russ.).
6. Chang R.-C., Chung L.-Y., Huang Y.-M. Developing an interactive augmented reality system as a complement to plant education and comparing its effectiveness with video learning. *Interactive Learning Environments*, 2014. Vol. 24, no. 6, pp. 1–20. DOI:10.1080/10494820.2014.982131
 7. Chen J. Exploring Engagement in AR Games Through Content, Context, and Presence. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 2022. Vol. 664, pp. 2429–2432.
 8. De Souza e Silva A., Sutko D. Theorizing Locative Technologies Through Philosophies of the Virtual. *Communication Theory*, 2011. Vol. 21, no. 1, pp. 23–42. DOI:10.1111/j.1468-2885.2010.01374.x
 9. Di Serio A., Ibáñez M.-B., Delgado-Kloos C. Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 2013. Vol. 68, pp. 586–596. DOI:10.1016/j.compedu.2012.03.002
 10. Enyedy N., Danish J., DeLiema D. Constructing liminal blends in a collaborative augmented-reality learning environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2015. Vol. 10, no. 1, pp. 7–34. DOI:10.1007/s11412-015-9207-1
 11. Fisher E.J., González Y.S., Caridad Martínez Tena A.D. Bringing the Virtual to Reality — How Virtual Reality Can Enhance People's Health and Social Lives. *Neurology — Research & Surgery*, 2019. Vol. 2, no. 1, pp. 1–10.
 12. Flaviá C., Ibáñez-Sánchez S., Orús C. The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. *Journal of Business Research*, 2019. Vol. 100(C), pp. 547–560. DOI:10.1016/j.jbusres.2018.10.050
 13. Georgiou Y., Kyza E. Investigating immersion in relation to students' learning during a collaborative location-based augmented reality activity. *Proceedings of 12th International Conference of Computer Supported Collaborative Learning*. Philadelphia, PA: International Society of the Learning Sciences, 2017. Vol. 1. pp. 423–430. DOI:10.22318/cscl2017.57
 14. Heersmink R. Varieties of the extended self. *Consciousness and Cognition*, 2020. Vol. 85, Article 103001. DOI:10.1016/j.concog.2020.103001
 15. Hein D., Mai C. The Usage of Presence Measurements in Research: A Review. *Proceedings of the International Society for Presence Research 18th Annual Conference: Presence*. Prague, 21-22 of may 2018. Prague: The International Society for Presence Research, 2018.
 16. Hsu T.-C. Learning English with Augmented Reality: Do Learning Styles matter? *Computers & Education*, 2017. Vol. 106, pp. 137–149. DOI:10.1016/j.compedu.2016.12.007
 17. Kourouthanassis P., Boletsis C., Bardaki C., Chasanidou D. Tourists responses to mobile augmented reality travel guides: The role of emotions on adoption behaviour. *Pervasive and Mobile Computing*, 2015. Vol. 18, pp. 71–87. DOI:10.1016/j.pmcj.2014.08.009
 18. Lombard M., Jones M.T. Defining Presence. In M. Lombard, F. Biocca, J. Freeman, W. IJsselsteijn, R. Schaevitz (Eds.). *Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement & Technology*. New York, NY: Springer, 2015. Pp. 13–34.
 19. Maebell R., Lawrence A. Augmented Reality and Mixed Reality in Education. *Easy chair preprint*, 2021. DOI:10.13140/RG.2.2.11951.25769
 20. Milgram P., Kishino A.F. Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 1994. Vol. E77-D(12), pp. 1321–1329.
 21. Pérez P., Gonzalez-Sosa E., Gutiérrez J., García N. Emerging Immersive Communication Systems: Overview, Taxonomy, and Good Practices for QoE Assessment. *Frontiers In Signal Proceedings*, 2022. Vol. 2, Article 917684. DOI:10.3389/frsip.2022.917684
 22. Sadowski W. Jr., Stanney K. Chapter 45. Measuring and managing sense of presence. *Handbook of Virtual Environments / In K.S. Hale, K.M. Stanney (Eds.). Design, Implementation, and Applications*. CRC Press, 2002.
 23. Short J., Williams E., Christie B. *The Social Psychology of Telecommunications*. London: John Wiley & Sons, 1976. 195 p.
 24. Skarbez R., Brooks F.P. Jr., Whitton M.C. A survey of presence and related concepts. *ACM Computing Survey*, 2017. Vol. 50, no. 6, Article 96, pp. 1–39. DOI:10.1145/3134301



25. Skarbez R., Smith M., Whitton M.C. Revisiting Milgram and Kishino's Reality-Virtuality Continuum. *Frontiers in Virtual Reality*, 2021. Vol. 2. DOI:10.3389/frvir.2021.647997
26. Slater M. Place illusion and plausibility can lead to realistic behavior in immersive virtual environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 2009. Vol. 364, pp. 3549–3557.
27. Terkildsen T., Makransky G. Measuring presence in video games: An investigation of the potential use of physiological measures as indicators of presence. *International Journal of Human-Computer Studies*, 2019. Vol. 126, pp. 64–80. DOI:10.1016/j.ijhcs.2019.02.006
28. Witmer B., Singer M. Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence*, 1998. Vol. 7, pp. 225–240.

Информация об авторах

Солдатова Галина Уртанбековна, доктор психологических наук, академик РАО, профессор кафедры психологии личности факультета психологии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова); заведующая кафедрой социальной психологии, Московский институт психоанализа (НОЧУ ВО «МИП»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6690-7882>, e-mail: soldatova.galina@gmail.com

Рассказова Елена Игоревна, кандидат психологических наук, доцент кафедры нейро- и патопсихологии факультета психологии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9648-5238>, e-mail: e.i.rasskazova@gmail.com

Клишевич Анастасия Сергеевна, аспирант кафедры психологии личности факультета психологии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1202-4820>, e-mail: anastasia.klishevich@yandex.ru

Information about the authors

Galina U. Soldatova, Doctor in Psychology, Academician of the Russian Academy of Education, Professor, Department of Personality Psychology, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University; Head of the Department of Social Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6690-7882>, e-mail: soldatova.galina@gmail.com

Elena I. Rasskazova, PhD in Psychology, Associate Professor, Department of Neuro- and Patopsychology, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9648-5238>, e-mail: e.i.rasskazova@gmail.com

Anastasiia S. Klishevich, PhD Student, Department of Personality Psychology, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1202-4820>, e-mail: anastasia.klishevich@yandex.ru

Получена 06.04.2023

Received 06.04.2023

Принята в печать 01.06.2023

Accepted 01.06.2023