

## К вопросу о феномене присутствия в системах компьютерной визуализации на базе виртуальной реальности

Н.В. Авербух<sup>1</sup>  
natalya\_averbukh@mail.ru  
<sup>1</sup>УрФУ, Екатеринбург

*В данной статье рассматриваются проблемы исследования феномена присутствия в связи разработкой систем компьютерной визуализации на базе виртуальной реальности. Ставятся задачи изучения феномена присутствия в различных условиях.*

**Ключевые слова:** виртуальная реальность, феномен присутствия, визуализация.

## On the phenomenon of presence in computer visualization systems based on virtual reality

N. Averbukh<sup>1</sup>  
natalya\_averbukh@mail.ru  
<sup>1</sup>UrFU, Ekaterinburg

*This article is about the problems of investigating the phenomenon of presence in connection with the development of computer visualization systems based on virtual reality. The problems of studying the phenomenon of presence under various conditions are set.*

**Keywords:** virtual reality, phenomenon of presence, visualization.

### 1. Введение

Виртуальная реальность широко используется для игровых целей, в качестве тренажёра, при лечении фобий и для компьютерной визуализации. Однако при использовании сред виртуальной реальности для задач компьютерной визуализации встаёт ряд вопросов, связанных с целесообразностью использования. Виртуальная реальность требует специальной техники (очки виртуальной реальности или CAVE-системы), кроме того, может вызвать побочные эффекты, например, киберболезнь, и пребывание в ней в течение долгого времени не рекомендуется. В связи с этим можно подвергнуть сомнению использование технологий виртуальной реальности для задач, могущих быть реализованных на обычном экране. Однако виртуальная реальность может дать новое качество визуализации, и это не только трёхмерная графика, но и возможность рассмотреть объект виртуальной среды с разных ракурсов, заглянуть изнутри, обойти или облететь вокруг и т.п. [1]

Если в таких действиях возникает необходимость, то виртуальная реальность, способная погрузить пользователя в изучаемую среду, будет наилучшим решением.

В этой работе ставятся вопросы исследования центрального для виртуальной реальности психологического феномена – феномена присутствия.

### 2. Феномен присутствия, его определение и методы исследования

Определяющим понятием виртуальной реальности является переживание присутствия – состояния, при котором пользователь воспринимает себя находящимся «там», в среде, предложенной ему виртуальной реальностью. Как правило, это понятие используется для более или менее реалистичных сред, в которых пользователю предлагается передвигаться, желательно максимально естественным образом. Исследователи, принадлежащие к так называемой школе внутреннего присутствия [10–13] предлагают определять присутствие как явление, не связанное с технологиями виртуальной

реальности и говорят о присутствии в реальном мире, которое в их понимании регулируется теми же механизмами, что и присутствие в виртуальной реальности.

Однако особенный интерес представляет не просто присутствие, а присутствие в виртуальной реальности при решении интеллектуальных задач, ведь именно они являются целью визуализации.

Согласно работам школы внутреннего присутствия [11, 12] присутствие тесно связано с возможностью осуществлять свои намерения, пользуясь предоставляемыми средой возможностями. Согласно [5, 6, 10] присутствие тесно связано с эмоциями: среда, вызывающая больше присутствия, вызовет больше эмоций и обратно, более эмоционально нагруженная среда вызывает более высокое переживание присутствия.

Методы исследования присутствия подробно описаны в обзоре [3]. К ним относятся объективные, измеряющие эмоциональную реакцию (как правило, страх) во время пребывания в потенциально пугающей среде (например, у края пропасти), поведенческие, фиксирующие реакцию человека, например, если человек заслоняется от летящего в него в виртуальной реальности мяча, то говорят о переживании им присутствия, и субъективные. Традиционно субъективные методы присутствия используют опросники, в которых задаются вопросы относительно реалистичности происходящего в среде, того, насколько пользователь был ею поглощён, обращал ли внимания на средство вывода информации и контроллеры, было ли ему удобно, замечал ли он события реального мира, следил ли за временем и т.п. Предполагается, что, при переживании присутствия человек забывает о реальном мире, забывает о времени и вовлекается в события виртуальной среды, не помня при этом, что взаимодействие с ней опосредуется технологией. Так, например, в опроснике Витмера и Сингера (Witmer B.G., Singer M.J.), [14].

Надо отметить, что понятие присутствия относится к тем понятиям, которые до сих пор не имеют однозначного определения [7]. Присутствие является субъективным переживанием и во многом зависит от внутреннего состояния пользователя [6], от того, был ли он достаточно

вовлечён в среду, какие эмоции испытывал и т.п. Поэтому представляется необходимым проводить качественное исследование, в котором пользователям будет предоставлена возможность описать свои ощущения во время пребывания в виртуальной реальности. Предполагается, что в результате будет получено подробное описание того, что именно входит в переживание человеком феномена присутствия, описание, основанное не на теоретических выкладках, а на реальных случаях взаимодействия с виртуальной средой. Такая работа была проведена [2, 4], в ней испытуемым предлагался полёт на виртуальном вертолёте в рамках игры ГТА, приспособленной для нужд эксперимента. Испытуемым предлагалось структурированное интервью, вопросы в котором были связаны с событиями, произошедшими во время полёта. Ответы испытуемых показали яркие переживания, связанные с полётом, а также интересные случаи противоречивых ощущений, когда человек ощущал своё местонахождение одновременно в двух мирах: реальном и виртуальном.

### 3. Исследование присутствия в пассивных средах

Встаёт вопрос об исследовании присутствия в рамках работы пользователя с системами визуализации. Отличительной особенностью многих (хотя и, разумеется, не всех) систем является относительная неподвижность пользователя относительно среды и произведение мыслительных операций с представленной информацией. Поэтому за основу была взята та же задача, что и в первой части статьи [2], на базе которой исследовалась эффективность выполнения интеллектуальных задач в виртуальной реальности и в частности – при переживании присутствия. Данная задача представляет собой компьютерную версию теста «Кубики коса», в которой необходимо из верхних граней сначала четырёх, а потом девяти кубиков складывать такой же узор, как представлен на лежащей рядом с испытуемым карточке с образцом.

В работе [2] присутствие при решении интеллектуальной задачи исследовалось посредством опросника присутствия (Presence Questionnaire), разработанного Витмером и Сингером (Witmer B.G., Singer M.J.), [14], а также прямым опросом («Чувствовали ли Вы себя так, будто находитесь в представленной перед Вами среде?»). Однако такой метод вызвал вопросы, так как опросник не учитывает реальной ситуации, в которой находится испытуемый при взаимодействии с виртуальной реальностью, а прямой вопрос не позволяет выявить нюансы. После разработки метода интервью применительно к виртуальной реальности [2, 4] было решено вернуться к изучению присутствия при решении интеллектуальной задачи.

При разработке данного исследования встал вопрос об опорных точках интервью. При опросе испытуемых после полёта над виртуальным городом вопросы касались событий, происходящих в среде в результате умелого или неумелого управления виртуальным вертолётом. Однако при решении головоломки действия испытуемых не вызывали событий и среда не предполагала возможность их появления.

В связи с этим необходимо поставить вопрос о возможностях изучения присутствия в пассивных средах, то есть в таких, в которых любые изменения строго контролируются действиями пользователя, и, более того, вопрос о том, в какой форме будет переживаться присутствие в такой среде. Очевидно, что в активной среде, то есть в той, в которой происходят неконтролируемые пользователем события, если она также учитывает действия

пользователя и откликается на них, присутствие будет переживаться как ощущение реальности происходящего, как ожидание естественного для изображаемой ситуации взаимодействия и воздействия элементов среды. В такой среде возможен страх перед пугающими объектами или, напротив, поисковый интерес, любопытство по отношению к объектам и закономерностям, желание выяснить, какие возможности предоставлены данной средой. В среде же, созданной для интеллектуальной деятельности, не может быть пугающих объектов, так как они будут отвлекать от умственной деятельности, для которой разработана данная система. Точно также менее вероятен поисковый интерес и простое любопытство, поскольку их вытесняет заинтересованность в решении поставленной задачи. Таким образом, ожидается сосредоточенность пользователей на поставленной задаче и, возможно, на управлениями объектами (что подтверждается предварительными результатами), а не на взаимодействии со средой. Однако предварительные исследования показывают, что даже пассивная среда может вызывать намерения и ожидания, которые можно связать с переживанием феномена присутствия: так, например, пользователь может пытаться или хотя бы хотеть раздвинуть руками неудобно стоящие виртуальные объекты вместо того, чтобы стремиться сделать это с помощью предложенного контроллера.

### 4. Проблематика, связанная с геймификацией

Задача изучения присутствия связана также с популярным подходом – геймификацией сред на базе виртуальной реальности, используемых для компьютерной визуализации [8, 9]. Предполагается, что пользователь, находящийся в привычном для себя игровом окружении и используя привычные методы игрового взаимодействия, сможет легко освоить среду визуализации. Однако это решение требует дополнительного изучения и экспериментов, так как неясно, что даст присутствие в игровой среде, не будет ли оно отвлекать от интеллектуальной деятельности. Кроме того, геймификация порождает вопросы, не будет ли конструктивное требование выполняемой деятельности вступать в противоречие с наработанными привычками игрока. Проще говоря, у специалиста-игрока может оказаться определённое ожидание от того, какие действия должны быть вызваны определённым привычным ему сочетанием клавиш, тогда как по причинам, связанным с особенностями разработки или поставленной задачи, это сочетание клавиш инициирует совершенно другое действие, неожиданное для него, на которое ему придётся заново переучиваться. Кроме того, встаёт вопрос, не окажется ли специалист, не имеющий опыта компьютерных игр, в проигрышном положении по сравнению с опытным геймером и не потребуются ли много усилий, чтобы освоить механизмы управления, понятные играющему в компьютерные игры специалисту за счёт привычки, но неудобные или непривычные сами по себе.

### 5. Заключение

Задача исследования присутствия в пассивных средах имеет теоретическое значение, так как может предложить новые данные, необходимые для описания этого явления и отделения его от близких понятий погружения, вовлечённости, интеллектуальной и эмоциональной, и т.п. Также нельзя забывать о практическом значении, так как, изучив вопрос порождения переживания присутствия, мы

можем вызывать его там, где оно будет способствовать решению задачи и по возможности предотвращать там, где оно будет вредить.

развития кафедры клинической психологии и психофизиологии департамента психологии уральского гуманитарного института Уральского Федерального Университета, г. Екатеринбург. Её e-mail natalya\_averbukh@mail.ru

## 6. Литература

- [1] Авербух В.Л., Анненкова О.Г., Артемова Н.А., Бахтерев М.О., Васёв П.А., Пестова М.С. Стародубцев И.С., Ушакова О.В., Разработка специализированной системы визуализации вычислительных сеток // Тезисы XVI Международной конференции Супервычисления и Математическое Моделирование». Тезисы. ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ». Саров. 2016, стр. 15-16.
- [2] Авербух Н.В. Особенности переживания феномена присутствия Материалы международной объединенной конференции "Интернет и современное общество". В печати. 2018
- [3] Авербух Н.В. Психологические аспекты феномена присутствия в виртуальной среде // Вопросы психологии. 2010. № 5. С. 105-113.
- [4] Авербух Н.В., Щербинин А.А. Феномен присутствия и его влияние на эффективность решения интеллектуальных задач в средах виртуальной реальности // Психология. Журнал Высшей школы экономики. Том 8, N 4, 2011, стр. 102-119.
- [5] Baños R.M., Botella C., Alcañiz M., Liaño V., Guerrero B., Rey B. Immersion and Emotion: Their impact on the sense of presence. *Cyberpsychology and Behavior*, 7, 734-741. 2004.
- [6] Bouvier P. The five pillars of presence: guidelines to reach presence. *Presence 2008: The 11th Annual International Workshop on Presence*, Pp. 246-249
- [7] Lombard, M., & Jones, M. T. (2015). Defining presence. In M. Lombard, F. Biocca, W.A. Ijsselstein, J. Freeman, & R. Schaevitz (Editors), *Immersed in Media: Telepresence Theory, Measurement and Technology*. London: Springer. Pp. 13-34.
- [8] Merino L., Ghafari M., Anslow C., Nierstrasz O. CityVR: Gameful Software Visualization. *IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution (ICSME TD Track)*. 2017. Pp.633-637
- [9] Oberhauser R., Lecon C. Gamified Virtual Reality for Program Code Structure Comprehension. *The International Journal of Virtual Reality*, 2017, 17 (02). Pp. 79-88
- [10] Riva G., Mantovani F., Capideville C. S., Preziosa A., Morganti F., Villani D., Gaggioli A., Botella C., Alcaniz M. Affective interactions using virtual reality: the link between presence and emotions. *Cyberpsychology and Behavior*, 10, 45-56. 2007.
- [11] Riva, G., Waterworth, J. A., Waterworth, E. L., and Mantovani, F. From intention to action: the role of presence. *New Ideas Psychol.* 29, 24–37. 2011.
- [12] Triberti S., Riva, G. Being present in action: a theoretical model about the “interlocking” between intentions and environmental affordances *Frontiers in Psychology* (2016) 6:2052, Pp. 21-28.
- [13] Waterworth, J., and Riva, G. *Feeling Present in the Physical World and in Computer-Mediated Environments*. London: Palgrave Macmillan. 2014
- [14] Witmer B.G., Singer M.J. Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire // *Presence*. Vol. 7. No 3. 1998. P. 225–240.

## Об авторах

Авербух Наталья Владимировна, младший научный сотрудник лаборатории мозга и нейрокогнитивного