

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.108.6.091>**ДИНАМИКА ПСИХИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПОВЕДЕНИЯ СУБЪЕКТОВ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ**

Научная статья

**Чаплыгин С.С.<sup>1</sup>, Ровнов С.В.<sup>2</sup>, Мазанкина Е.В.<sup>3,\*</sup>, Беляев П.А.<sup>4</sup>**<sup>1, 2, 3, 4</sup> Самарский государственный медицинский университет Минздрава России, Самара, Россия

\* Копирующая автор (e.v.mazankina[at]samsmu.ru)

**Аннотация**

Понимание динамического изменения психических процессов и поведения человека в виртуальной среде является одним из ключевых условий для обеспечения перспективности применения средств виртуальной реальности в различных сферах человеческой жизни. Иммерсивная виртуальная реальность позволяет сделать шаг в сторону большей стандартизации поведенческих экспериментов, а также возможности проводить исследования, не подвергая участников реальной опасности. В статье рассматриваются психологические факторы поведения человека в условиях виртуальной среды. Результаты данного исследования могут внести вклад в понимание поведения человека в условиях виртуальной реальности, а также соотнесение данного сложного феномена с объективными характеристиками психических процессов.

**Ключевые слова:** виртуальная реальность, темперамент, личностные характеристики, поведение в условиях выбора.

**DYNAMICS OF MENTAL PROCESSES AND BEHAVIOR OF SUBJECTS IN A VIRTUAL ENVIRONMENT**

Research article

**Chaplygin S.S.<sup>1</sup>, Rovnov S.V.<sup>2</sup>, Mazankina E.V.<sup>3,\*</sup>, Belyaev P.A.<sup>4</sup>**<sup>1, 2, 3, 4</sup> Samara State Medical University, Samara, Russia

\* Corresponding author (e.v.mazankina[at]samsmu.ru)

**Abstract**

Understanding the dynamic changes in mental processes and human behavior in a virtual environment is one of the key conditions for ensuring the prospects of using virtual reality tools in various spheres of human life. Immersive virtual reality allows for taking a step towards greater standardization of behavioral experiments as well as the ability to conduct research without exposing participants to real danger. The current article deals with the psychological factors of human behavior in a virtual environment. The results of this study can contribute to the understanding of human behavior in virtual reality as well as the correlation of this complex phenomenon with the objective characteristics of mental processes.

**Keywords:** virtual reality, temperament, personal characteristics, behavior in the conditions of choice.

Исследование поведения человека в условиях виртуальной среды является актуальным направлением научного поиска. Исследователи сталкиваются с этическими и методологическими проблемами при изучении поведения человека в ситуациях с множественным выбором, а также в условиях потенциально опасных ситуаций. Подобные исследования позволяют изучать данные феномены без опасности для здоровья исследуемых [5].

Л.С. Выготский под психическими процессами понимал происходящие во времени психические явления. Психические процессы в совокупности обеспечивают отражение важных для жизнедеятельности сторон объективной реальности и создание образа мира. Психические свойства — это устойчивые образования, обеспечивающие типичный для данной личности способ реагирования на внешние воздействия. Динамика психических процессов является важной характеристикой любого вида психологической деятельности. Данное понятие включает в себе такие аспекты психических процессов как скорость и регулярность. Динамика психических процессов находится под влиянием разноуправляемых структур. Динамика психических процессов зависит от возбуждения, утомления, стресса и других режимов мозговой работы. Динамика этих процессов у разных людей различается. Динамические характеристики психических процессов является обобщенным понятием, которое указывает на количественные, в первую очередь скоростные, показатели реализации тех или иных действий [1].

Область применения технологии виртуальной реальности (VR) в психодиагностике на сегодняшний день недостаточно изучена. Однако, становятся очевидными положительные эффекты от применения VR-технологий в работе практикующих психологов [2].

Среди вариантов применения виртуальной реальности в исследовательских целях можно обозначить сравнительные исследования различных психических функций. Например, Sophie Melissa и соавторами были установлены значимые корреляционные связи между успешностью результатов Теста Струпа и Теста на создание следов и методов оценки исполнительных функций с помощью VR [3].

В исследовании Alejandro Ríos и Nuria Pelechano, а также Mehdi Moussaud были проведены эксперименты по изучению поведенческого реагирования человека во время эвакуации при пожаре, в условиях виртуальной реальности. Было отмечено, что вариативность количества окружающих виртуальных персонажей, включенных в коллективное взаимодействие, влияет на способность принимать более оптимальное решение при множественном выборе, а также напрямую зависит от количества виртуальных персонажей, включенных в «паническое» взаимодействие [4]. Таким образом, средства виртуальной реальности дают исключительные возможности для создания условий, в которых можно воспроизвести сложные ситуации выбора [6].

Цель данного исследования выявить взаимосвязь между характеристиками психических процессов, свойств и состояний и характеристиками поведения человека в условиях виртуальной среды. Для достижения поставленной цели был выполнен ряд задач: раскрыты теоретические аспекты проведения поведенческих исследований в условиях

виртуальной среды, исследована взаимосвязь психических процессов, свойств и состояний и характеристиками поведения человека в условиях виртуальной реальности. В исследовании приняли участие 150 человек в возрасте от 24 до 52 лет.

В исследование проводилось с использованием следующих методик: Опросник «Исследование психологической структуры темперамента» (Б.Н. Смирнов, 2001г.), Шкала тревоги Спилбергера (в адаптации Ю.Л.Ханина, 2002 г.), метод исследования силы нервной системы «Теппинг-тест». Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью программы SPSS Statistics (критерий ранговой корреляции Спирмена).

Процедура исследования включала в себя помещение человека в условия виртуальной реальности. Отслеживание позиции, перемещения исследуемых в виртуальной реальности осуществлялось с помощью систем виртуальной реальности Oculus Rift S (Oculus VR, LLC), а также контроллерами Oculus Touch. Также для обеспечения большей иммерсивности исследуемым через очки виртуальной реальности подавались различные звуки, отражающие речь аватаров и различные стимулы.

С целью обеспечения большей объективности получаемых данных все исследуемые перед началом эксперимента проходили обучающий этап, который включал в себя визуальное ознакомление с виртуальной средой, а также операционное обучение взаимодействию с предметами и виртуальными персонажами с помощью контроллеров.

После завершения обучающего этапа испытуемые были погружены в виртуальный сценарий включающий в себя психодиагностический сценарий. Перед началом сцены исследуемому предоставлялась инструкция с целью формирования установки на мобилизацию психических ресурсов. Психологическая диагностика в условиях виртуальной реальности была направлена на исследование реакции выбора в условиях стресса. Стратегическая задача исследуемого заключалась в поиске наиболее оптимального варианта взаимодействия с виртуальной средой за меньшее количество времени.

Психодиагностический сценарий в виртуальной реальности включает в себя упорядоченное воздействие на испытуемого различными звуковыми и зрительными стимулами. Помимо этого, испытуемому для разрешения диагностической ситуации было необходимо взаимодействовать с объектами в виртуальной реальности. Для решения поставленной задачи исследуемый должен был найти необходимый объект, который являлся ключом к решению задачи. При совершении действий или взаимодействии с дополнительными объектами, которые не являлись ключевыми для решения возникшей задачи, исследуемому показывалась подсказка. Для осуществления анализа данных в сцене виртуальной реальности фиксировались данные о динамике поведения испытуемого внутри сцены. Среди регистрируемых параметров рассматривались: площадь осматриваемого помещения, динамика поведения в ответ на звуковые раздражители, количество взаимодействий с объектами.

При анализе данных теппинг-теста рассчитывались дополнительные следующие показатели: эффективность работы, вработываемость, психическая устойчивость.

Был проведен корреляционный анализ между данными показателей исследования с помощью виртуальной реальности и данными исследования с помощью стандартизированных методов психологической диагностики. Были выявлены следующие значимые корреляции:

- чем выше показатель пластичности деятельности нервной системы, тем выше эффективность работы;
- чем выше показатель пластичности деятельности нервной системы, тем меньше количество взаимодействий с дополнительными объектами виртуальной реальности;
- чем выше показатель вработываемости, тем выше динамика осмотра помещения в виртуальной реальности и меньше количество взаимодействий с дополнительными объектами виртуальной реальности;
- чем выше показатель вработываемости, тем менее выражена реакция на звуковой раздражитель;
- чем выше показатель эффективности работы, тем меньше количество взаимодействий с дополнительными объектами виртуальной реальности;
- чем выше показатель активности психических процессов, тем меньше количество взаимодействий с дополнительными объектами виртуальной реальности;
- чем выше показатель ситуационной тревожности, тем выше показатель вработываемости и ниже устойчивость при выполнении когнитивной задачи в условиях виртуальной реальности.

Таблица 1 – Корреляции переменных

|                             | Площадь<br>осматриваемого<br>помещения | Реакция на<br>звуковой<br>раздражитель | Общее<br>кол-во<br>взаимодей-<br>ствий с<br>объектами | Взаимоде-<br>йствия<br>дополните-<br>льными<br>объектами | Кол-во<br>взаимодей-<br>ствий с<br>ключевым<br>объектом | VR-ЭР          | VR-ВР         | VR-ПУ          |
|-----------------------------|--|--|---|--|---|----------------|---------------|----------------|
| Активность                  | 0,024                                  | 0,054                                  | <b>0,178*</b>   | 0,098  | 0,084   | 0,005          | 0,038         | 0,042          |
| Ситуационная<br>тревожность | 0,022                                  | 0,031                                  | 0,124   | 0,043  | 0,069   | 0,147          | <b>0,170*</b> | <b>0,262**</b> |
| Личностная<br>тревожность   | 0,089                                  | 0,153                                  | 0,149   | <b>0,228**</b>   | 0,152   | 0,108          | 0,031         | 0,024          |
| Экстраверсия                | 0,090                                  | 0,013                                  | 0,100   | 0,131  | 0,048   | 0,031          | <b>0,199*</b> | 0,011          |
| Пластичность                | 0,089                                  | 0,039                                  | 0,078   | <b>0,189*</b>  | <b>0,263**</b>  | <b>0,292**</b> | 0,094         | 0,048          |
| ЭР                          | 0,048                                  | 0,153                                  | <b>0,232**</b>  | 0,049  | 0,018   | 0,152          | 0,087         | <b>0,185*</b>  |
| ВР                          | <b>0,170*</b>                          | <b>0,208*</b>                          | 0,079   | <b>0,228**</b>   | <b>0,269**</b>  | 0,016          | 0,060         | 0,161          |

Примечание: \* - корреляция значима при  $p < 0,05$ , \*\* - корреляция значима при  $p < 0,01$

В результате исследования было выявлено, что полученные динамические показатели деятельности нервной системы имеют взаимосвязаны с поведением исследуемых в виртуальной среде. Повышение уровня ситуационной тревожности будет выражаться в снижении возможности быстрой мобилизации психических ресурсов на начальных этапах выполнения виртуальной задачи. Высокий показатель активности как отображение высокого уровня целеполагания и произвольности в деятельности ведет к снижению излишнего взаимодействия со стимулами виртуальной среды и, соответственно, более эффективному выполнению задания в условиях выбора.

Высокий показатель вработываемости, с одной стороны, определяет стремление к осведомленности об окружающей среде во время выполнения виртуальной задачи, а с другой стороны, ведет к высокой сосредоточенности на задаче при снижении влияния внешних раздражающих факторов. Высокая пластичность, как свойство нервной системы, предполагающее высокую скорость переключения между задачами, предопределяет стремление к повышению эффективности результатов при снижении использованных ресурсов.

Таким образом, такие показатели как высокая ситуативная тревожность, вработываемость, активность и пластичность нервной деятельности влияют на вариативность поведения человека в виртуальной среде, проявление которых может выражаться в количестве взаимодействий с стимулами окружающей виртуальной среды и виртуальными персонажами, площадь осмотренного помещения. Дальнейшее исследование влияния психических характеристик на поведение человека в виртуальной среде даст перспективу для разработки психодиагностических инструментов, основанных на технологиях виртуальной реальности.

#### Финансирование

Результаты получены в рамках реализации программы деятельности Лидирующего исследовательского центра, реализующего дорожную карту по "сквозной" цифровой технологии "Технологии виртуальной и дополненной реальности" при финансовой поддержке Минкомсвязи России и АО "РВК" (Договор о предоставлении гранта №003/20 от 17.03.2020 г., идентификатор соглашения о предоставлении субсидии - 0000000007119R190002).

#### Funding

The results were obtained within the framework of the program of activities of the Leading Research Center implementing the roadmap for "end-to-end "digital technology" Virtual and Augmented Reality Technologies " with the financial support of the Ministry of Communications of the Russian Federation and JSC "RVC" (Grant Agreement No. 003/20 of 17.03.2020, the identifier of the grant agreement is 0000000007119R190002).

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / Reference

1. Кулешова, Е.Н. Психические процессы в пространстве психики человека / Е.Н. Кулешова // Пространство и Время. - 2014. - №3 (17). [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihicheskie-protsessy-v-prostranstve-psihi-ki-cheloveka> (дата обращения: 12.05.2021)
2. Biocca F. Can we resolve the book, the physical reality, and the dream state problems? From the two-pole to a three-pole model of shifts in presence / F. Biocca // Future and Emerging Technologies. – 2005. – P. 13-69.
3. Studying human behavior with virtual reality: The Unity Experiment Framework / J. Brookes et al. // Behavior Research Methods. — 2020. — №.52 — P. 455-463.
4. De la Rosa S. Virtual reality: A new track in psychological research / S. Rosa, M. Breidt // British Journal of Psychology. — 2018. — №109(3). — P. 427-430.
5. Launay J. Synchronization Can Influence Trust Following Virtual Interaction / J. Launay, R. T. Dean, F. Bailes // Experimental Psychology. — 2012. — № 60. — P. 53-63.
6. Virtual morality: Emotion and action in a simulated three-dimensional "trolley problem" / C. D. Navarrete [и др.] // Emotion. — 2012. — №12(2). — P. 364-370.
7. Performance on naturalistic virtual reality tasks depends on global cognitive functioning as assessed via traditional neurocognitive tests / Oliveira J. et al. // Applied Neuropsychology. — 2017. — №.25(6) — P.555-561.
8. Pillai J.S. Achieving Presence through Evoked Reality/ J. S. Pillai, C. Schmidt, S. Richir // Frontiers in Psychology. — 2013. — №.313-321.
9. Rios, A. Follower behavior under stress in immersive VR / A. Rios, N., Pelechano // Virtual Reality. — 2020. — №.24 — P. 683-694.
10. Swaab R. Early words that work: When and how virtual linguistic mimicry facilitates negotiation outcomes / R. Swaab, Maddux W.W., Sinaceur M. // Journal of Experimental Social Psychology. — 2011. — №47(3). — C.616-621.
11. Smith H.J. Communication Behavior in Embodied Virtual Reality / H.J.Smith, M. Neff // CHI Conference on Human Factors in Computing Systems – 2018. – P.1-12.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Kuleshova, E.N. Psihicheskie protsessy v prostranstve psihi-ki cheloveka [Psychic processes in the space of the human psyche] / E.N. Kuleshova // Prostranstvo i Vremya [Space and Time]. - 2014. - No. 3 (17). [Electronic resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihicheskie-protsessy-v-prostranstve-psihi-ki-cheloveka> (accessed: 12.05.2021)
2. Biocca F. Can we resolve the book, the physical reality, and the dream state problems? From the two-pole to a three-pole model of shifts in presence / F. Biocca // Future and Emerging Technologies. – 2005. – P. 13-69.
3. Studying human behavior with virtual reality: The Unity Experiment Framework / J. Brookes et al. // Behavior Research Methods. — 2020. — №.52 — P. 455-463.

4. De la Rosa S. Virtual reality: A new track in psychological research / S. Rosa, M. Breidt // *British Journal of Psychology*. — 2018. — №109(3). — P. 427-430.
5. Launay J. Synchronization Can Influence Trust Following Virtual Interaction / J. Launay, R. T. Dean, F. Bailes // *Experimental Psychology*. — 2012. — № 60. — P. 53-63.
6. Virtual morality: Emotion and action in a simulated three-dimensional “trolley problem”/ C. D. Navarrete [и др.] // *Emotion*. — 2012. — №12(2). — P. 364-370.
7. Performance on naturalistic virtual reality tasks depends on global cognitive functioning as assessed via traditional neurocognitive tests / Oliveira J. et al. // *Applied Neuropsychology*. — 2017. — №.25(6) — P.555-561.
8. Pillai J.S. Achieving Presence through Evoked Reality/ J. S. Pillai, C. Schmidt, S. Richir // *Frontiers in Psychology*. — 2013. — №.313-321.
9. Rios, A. Follower behavior under stress in immersive VR / A. Rios, N., Pelechano // *Virtual Reality*. — 2020. — №.24 — P. 683-694.
10. Swaab R. Early words that work: When and how virtual linguistic mimicry facilitates negotiation outcomes / R. Swaab, Maddux W.W., Sinaceur M. // *Journal of Experimental Social Psychology*. — 2011. — №47(3). — C.616-621.
11. Smith H.J. Communication Behavior in Embodied Virtual Reality / H.J.Smith, M. Neff // *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* – 2018. – P.1-12.