

Компьютерные игры как среда для психологических исследований

Д. Момотенко¹, М.М. Цепелевич², И.О. Ткаченко³, А.Р. Воднева²,
Т.А. Кустова², Г.В. Орешина⁴, Е.Л. Григоренко⁵✉

¹ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Москва, Россия

² Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Россия

³ Тилбургский университет, Тилбург, Нидерланды

⁴ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Санкт-Петербург, Россия

⁵ Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия

✉ elena.grigorenko@times.uh.edu

Аннотация

Компьютерные игры (КИ) – особый вид технологического медиа (цифровой среды), для которого характерно наличие динамичного контекста, трансформирующегося под влиянием действий игрока и встроенных алгоритмов. В рамках психологических исследований КИ предоставляют более естественные условия для изучения ряда явлений по сравнению с компьютеризированными лабораторными тестами. Кроме того, КИ оказывают влияние на психические процессы. Перечисленные особенности широко используются в зарубежных психологических исследованиях, рассмотрение которых представляется важным для определения актуальных направлений будущих работ. **Цель.** Цель работы заключается в определении перспектив использования КИ как цифровой среды для исследования психических процессов и межличностного взаимодействия. **Теоретические основы.** В зарубежных научных базах данных был проведен несистематический поиск психологических исследований компьютерных игр и компьютерного спорта с выделением таких феноменов, как восприятие времени, внимание, принятие решений, состояние потока, межличностная синхронизация, командные процессы и командное мышление. При анализе зарубежных исследований использовался описательный подход, а также метод включения нового знания путем проведения аналогии между деятельностью человека в КИ и других видах активности, рассматриваемых в смежных областях науки. **Результаты.** Преимуществами КИ как среды для психологических исследований являются динамическая регуляция уровня сложности задач, точная интерпретация игровых ситуаций и действий игрока и возможность использования психофизиологических методов в процессе игры. КИ требуют вовлечения ключевых психических процессов, что в долгосрочной перспективе приводит к их трансформации и открывает возможности для изучения подлежащих механизмов нейропластичности. КИ являются способом коммуникации и координации и выступают не только средством для взаимодействия человека и технологии, но и взаимодействия людей между собой в командном контексте. При этом число исследований, рассматривающих различные аспекты психической реальности и происходящих социальных процессов непосредственно во время КИ, крайне мало. **Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования КИ в качестве экологически валидной среды для психологических исследований, особенно при рассмотрении роли опосредованной технологиями реальности в психической и социальной деятельности человека.

Ключевые слова: компьютерные игры, киберспорт, межличностная синхронизация, внимание, состояние потока, принятие решений, командные процессы, командное мышление

Благодарности. Финансирование проекта осуществлялось Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение № 075-10-2021-093).

Авторы благодарят за помощь в поиске литературы В.В. Бурлан.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Компьютерные игры как среда для психологических исследований / Д. Момотенко, М.М. Цепелевич, И.О. Ткаченко и др. // Психология. Психофизиология. 2025. Т. 18, № 2. С. 34–46. DOI: 10.14529/jpps250204

Review article

DOI: 10.14529/jpps250204

Video games as a psychological research environment

D. Momotenko¹, M.M. Tsepelevich², I.O. Tkachenko³, A.R. Vodneva²,
T.A. Kustova², G.V. Oreshina⁴, E.L. Grigorenko⁵✉

¹ National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

² Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia

³ Tilburg University, Tilburg, The Netherlands

⁴ National Research University Higher School of Economics, Saint Petersburg, Russia

⁵ Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia

✉ elena.grigorenko@times.uh.edu

Abstract

Introduction. Video games constitute a special form of digital media characterized by dynamic environments that respond to players' actions and integrated algorithms. Within psychological research, video games offer better validity compared to traditional automated assessment systems, enabling a naturalistic investigation of various phenomena. Furthermore, video games shape mental processes. These features are widely exploited in international psychological research and are critical for identifying current trends and informing future research directions. **Aims.** This study aims to evaluate the prospects of utilizing video games as a digital environment for studying mental processes and interpersonal interactions. **Theoretical Basis.** A narrative literature review of studies in video game and esports psychology was conducted based on the articles available at international scientific databases. Key phenomena analyzed include time perception, attention, decision-making, flow state, interpersonal synchronization, team processes, and team thinking. This study employs a descriptive-analytical approach, integrating novel findings into existing theoretical frameworks by drawing analogies between gaming and other forms of human activity studied in related scientific fields. **Results.** Video games, as a digital research environment, provide several advantages, including the dynamic adjustment of task complexity, precise tracking of player behavior and in-game situations, and compatibility with psychophysiological methods. Through the engagement of essential cognitive functions, video games facilitate lasting modifications in the brain areas associated with these functions, thereby advancing our comprehension of the neural mechanisms of learning. Video games facilitate both human-human and human-technology interactions, yet empirical research on the underlying mental and social dynamics remains underdeveloped. **Conclusion.** The findings underscore the potential of video games as an environment for psychological research, particularly in exploring the role of technology-mediated environments in shaping cognitive and social processes.

Keywords: video games, esport, interpersonal synchronization, attention, flow state, decision-making, team processes, team thinking

Acknowledgements. Supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement 075-10-2021-093).

The authors are grateful to Ms. Valentina V. Burlan for her assistance with the literature search for this review.

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Momotenko D., Tsepelevich M.M., Tkachenko I.O., Vodneva A.R., Kustova T.A., Oreshina G.V., Grigorenko E.L. Video games as a psychological research environment. *Psikhologiya. Psikhofiziologiya = Psychology. Psychophysiology.* 2025;18(2):34–46. (in Russ.) DOI: 10.14529/jpps250204

Введение

Информационные технологии применяются в различных областях жизни и являются основой специфической среды компьютерных игр (КИ), представляющих собой смоделированную альтернативную реальность для действий игроков. В КИ происходит взаимодействие игрока с вымышленным контекстом и зачастую с другими игроками, что формирует эмоциональную привязанность игрока к результатам его действий [1]. Таким образом, КИ – это особый вид технологического медиа, которое формирует новый опыт и опосредует взаимодействие человека и технологий через смоделированную реальность.

Ключевое свойство КИ – наличие постоянно изменяющейся среды, динамика трансформации которой зависит от действий игрока и от заранее заданных внутренних процессов, неизвестных игроку [2]. В контексте психологических исследований КИ являются экологически валидной средой с более естественными (чем компьютеризированные лабораторные тесты) условиями для изучения ряда феноменов [3]. Это позволяет понять сущность взаимодействия человека с технологиями в КИ и выявить влияние такого взаимодействия на психическую сферу. Перспективы использования КИ в научных целях обусловлены возможностью производить запись и последующий анализ происходящего в КИ наряду с фиксацией поведения и психофизиологических коррелятов деятельности участника эксперимента.

Перечисленные выше особенности КИ широко внедряются в дизайны зарубежных психологических исследований, однако доминирующим подходом к изучению специфики психических процессов и состояний, опосредованной КИ, остается межгрупповое сравнение. В работах с таким экспериментальным дизайном исследуемые психологические феномены измеряются количественно и сравниваются между несколькими группами участников, например, игроками в КИ и контрольной группой неигроков [4, 5]. Также широко распространено использование КИ в качестве интервенционного воздействия, результаты которого оцениваются сравнением изменений по схеме «До – После» [4, 6]. Благодаря подобным исследованиям были получены данные, демонстрирующие влияние КИ на когнитивные функции [7, 8], групповые процессы [9] и субъективное переживание состояний [10, 11].

В последние годы все больший интерес для ученых представляет возможность исследования психологических феноменов непосредственно во время КИ. Относительно невысокая двигательная активность игроков открывает широкие возможности для использования таких психофизиологических методов, как спектроскопия в ближней инфракрасной области (БИК-спектроскопия), электроэнцефалография (ЭЭГ) или функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ) [10–13]. Одновременно с регистрацией психофизиологических параметров возможно измерение поведенческих показателей на основе информации о перемещениях мыши или нажатиях на кнопки клавиатуры и мыши, а также записи голосовых данных и видеозаписи лица. Обозначенные выше методы наряду с записью действий в самой игре и игровой статистикой с максимально высоким временным разрешением предоставляют большие объемы данных, для обработки и анализа которых применяются продвинутое математические методы [14, 15].

В отечественной литературе работы по использованию КИ в психологических исследованиях ограничены, поэтому важным представляется рассмотреть данную тему на основе анализа современных зарубежных исследований. Целью обзора является определение перспектив использования КИ как цифровой среды для исследования психических процессов и межличностного взаимодействия. Для достижения цели в статье представлен описательный анализ исследований, в которых психические явления и межличностное взаимодействие изучаются у игроков в процессе КИ и вне игрового контекста. Обзор охватывает исследование явлений восприятия времени, внимания, принятия решений, состояния потока, межличностной синхронизации, командных процессов и командного мышления. В обсуждении представлены идеи изучения рассмотренных психических процессов в контексте КИ на основании методических подходов, применяемых в широком поле исследований.

Восприятие времени

Субъективное восприятие времени отражает то, как мы воспринимаем скорость, темп, ритм и последовательность событий реальности [16]. Концепции времени в игровых сюжетах могут отличаться от реальности [17], а именно они могут содержать времен-

ные петли (неоднократное переживание определенного периода времени или событий); ускорять или замедлять течение времени; менять причинность (когда не только прошлое влияет на будущее, но и наоборот); создавать возможность для перемещений во времени [18, 19].

КИ предъявляют высокие требования к навыкам восприятия мультисекундного (более 1 секунды) и субсекундного (до 1 секунды) времени. Персонажи совершают действия с анимацией разной скорости, правильный расчет которой влияет на эффективность игровой деятельности. В исследовании Т. Ривьеро и коллег [20] участники с различным игровым опытом ($n = 18$) выполняли задачи на временное различие (temporal discrimination task, TDT) и временное секвенирование (temporal bisection task, TBT). В TDT игрокам предлагалось сравнить два стимула: с постоянной и различной длительностью. При выполнении TBT участники сначала тренировались различать стимулы разной длительности, а затем оценивали предъявляемые стимулы как короткие или длинные. Дисперсионный анализ показал, что игроки, играющие более 30 часов в неделю, справляются с TDT и TBT лучше, чем те, кто играет менее 5 часов в неделю ($F_{(1; 16)} = 26,98, p < 0,001$).

Х. Рутрехт и соавторы [21] исследовали особенности восприятия времени во время игровой сессии в ритм-игру Thumper™ в виртуальной реальности или на экране компьютера. Результаты не показали значимой разницы в оценках продолжительности игрового сеанса ($t_{(98)} = 0,86, p = 0,39$), частоте размышлений о времени во время КИ ($t_{(98)} = -0,85, p = 0,40$) и субъективной скорости течения времени ($t_{(98)} = -0,19, p = 0,84$). В среднем участники исследования ($n = 100$) оценивали 25-минутный промежуток игры на 4,2 % короче, чем была его действительная длина. Однако чем больше люди думали о времени в среде виртуальной реальности, тем медленнее они ощущали его течение (авторы сравнили коэффициент корреляции Пирсона $r = -0,54, p < 0,001$ и коэффициент корреляции Спирмена $r = -0,52, p < 0,001$).

Внимание

Внимание – многофакторный когнитивный процесс, направляющий фокус психики на восприятие избранных объектов; одна из ключевых когнитивных систем, вовлекаемых

в процесс КИ [4]. В контексте КИ процессы внимания активно изучаются в интервенционных и сравнительных исследованиях игроков и неигроков.

КИ влияют на процессы нисходящего внимания, в том числе изучаются эффекты ее кратковременного воздействия [22]. Сразу после 30-минутной игры в Unreal Tournament™ 2004 игроки ($n = 13$) продемонстрировали более высокие показатели внимания в задаче на быстрое предъявление визуальных стимулов (Attention Blink Task), чем до начала эксперимента ($p = 0,01$) [5]. Данный эффект сохранился и через 30 минут после окончания игры ($p = 0,01$). Авторы не выявили значимых изменений уровня внимания в контрольной группе участников ($n = 14$), которые в течение 30 минут пассивно наблюдали за игрой ($ps > 0,4$). Результаты подтверждаются предыдущими исследованиями обработки визуальной информации у игроков [23].

В исследованиях игровых воздействий сравнивают процессы внимания в среде КИ жанра экшен (где действия игрока влияют на развитие игрового сюжета и исход событий) и КИ других жанров [24]. Авторы литературного обзора 28 эмпирических исследований о влиянии КИ на когнитивные функции [25] заключили: игроки демонстрируют лучшую способность к удержанию и распределению внимания наряду с переключением внимания между объектами, что наиболее выражено в КИ жанра экшен. Однако существуют исследования, которые не выявляют позитивного или выявляют негативное влияние КИ на процессы внимания [22].

Принятие решений

Принятие решений – когнитивный процесс выбора между двумя или более альтернативами [26]. Несмотря на необходимость принятия быстрых решений в динамической среде КИ [27], некоторые исследования указывают на снижение эффективности принятия решений у игроков по сравнению с неигроками. Так, игроки в шутеры от первого лица (игровой процесс которых заключается в сражении с использованием оружия) чаще склонны к импульсивным и рискованным решениям. Игровой опыт и количество часов, проведенных в играх такого жанра, положительно коррелировали ($r = 0,17$ и $r = 0,19$ соответственно, $ps < 0,05$) с количеством невыгодных выборов в задаче на временное дисконтирование, пред-

ставляющее собой когнитивный феномен отказа от меньшего вознаграждения в настоящем, чтобы получить большее в будущем [28]. Игровое время в таких КИ отрицательно коррелировало ($r = -0,19, p < 0,05$) с низкой частотой принятия рискованных решений в игровой задаче Айова (методика, в которой моделируется процесс принятия решений в реальной жизни). Авторы отмечают, что склонность к рискованным импульсивным решениям может определяться жанром КИ, поскольку связь невыгодных выборов и игрового опыта не установлена для игроков в КИ жанра стратегии [28].

В исследовании Д. Сорман и коллег [2] с участием профессиональных игроков ($n = 337$) в Dota 2™ (которую авторы относят к жанру стратегий) были получены данные о положительной взаимосвязи мастерства игры и способности принимать решения в условиях неопределенности. Для предсказания производительности принятия решений, измеряемой в задаче Айова, использовались два показателя квалификации игроков – рейтинг и ранг (награда, получаемая при достижении определенного рейтинга). Результаты показали, что ранг является значимым ($p = 0,02$) предиктором производительности принятия решений, в отличие от рейтинга ($p = 0,07$). Поскольку игровые решения принимаются в условиях намеренного усложнения ситуаций разработчиками КИ и ограниченности во времени, скорость реакции и точность выполнения задачи могут демонстрировать производительность процесса принятия решений.

Состояние потока

Состояние потока – состояние, характеризующееся полным погружением в текущую активность и высоким уровнем концентрации внимания на выполняемых действиях [Цит по: [10, с. 1]. Ключевым фактором поддержания состояния потока является баланс сложности задачи и способностей для ее выполнения. Четкая формулировка целей и немедленная обратная связь при возможности регулирования уровня сложности КИ представляют важные преимущества для исследования состояния потока [29]. Эти особенности позволили сформулировать синхронизационную теорию Р. Вебера, объясняющую возникновение состояния потока совместной активацией нейросетей внимания и системы вознаграждения [30], а также выявить нейро-

нальные корреляты отдельных факторов состояния. Так, использование фМРТ во время игры в шутер от первого лица среди 13 участников выявило, что результативные игровые действия приводят к большей активации структур среднего мозга, мозжечка, таламуса, теменной и затылочной областей и премоторной коры по сравнению с низкорезультативными действиями ($ps < 0,05$). Перечисленные регионы мозга участвуют в реализации системы вознаграждения и обучения с подкреплением [31]. Дальнейшие исследования подтвердили наличие взаимосвязи состояния потока с работой систем вознаграждения, внимания и исполнительных функций [13].

Нейрофизиологические показатели состояния покоя также регистрировались методом ЭЭГ у 20 участников во время КИ в пинг-понг [32]. На более сложном и более интересном для участников уровне игры отмечалась большая мощность тета-ритма во всех отведениях ($F_{(1;19)} = 13,91, p < 0,05$) и дельта-ритма во фронтальном, центральном и затылочном регионах ($ps < 0,01$), что отражает концентрацию внимания на выполняемой задаче. В отдельных отведениях динамика ЭЭГ-ритмов коррелировала со степенью погружения, удовольствием от процесса и внутренней мотивацией, измеряемыми при помощи опросника состояния потока. Данные результаты согласуются с исследованиями, где наибольшая тета-активность во фронтальных отведениях регистрировалась во время выполнения более сложных задач [33].

Состояние потока изучается и на групповом уровне. Для возникновения такого состояния необходимо психологическое и физическое сопричастие и наличие общего задания [34]. Во время музыкальной ритм-игры на планшете у участников ($n = 15$) зафиксировали повышение мощности ритмов бета и гамма диапазонов в области левой средней височной коры по сравнению с условиями индивидуального потока и социального взаимодействия ($F_{(2;42)} = 6,34, p = 0,005, \eta^2 = 0,31$) [11]. Анализ причинности Грейнджера показал, что нисходящие потоки информации от отделов, отвечающих за состояние потока и социальное взаимодействие, поступают в эту область для дальнейшей обработки, поэтому ее активацию можно считать специфическим нейрональным коррелятом группового состояния потока.

Синхронизация

Межличностная синхронизация – явление согласованности по времени или форме физиологических и поведенческих процессов, появляющихся во время взаимодействия двух и более людей между собой [35]. Данное явление изучается в широком поле исследований, включающих командное взаимодействие и решение игровых задач на компьютере. Так, участники исследования ($n = 215$) перед КИ (управление при помощи джойстика положением тела канатоходца, уклоняющегося от летящих в него помидоров) были разделены на группы синхронного и асинхронного чтения вслух слов с листа [36]. Результаты не показали значимого влияния условия синхронного чтения на успешность в КИ на групповом уровне ($F_{(1;6)} = 1,1$). Однако авторы отметили, что индивидуальные ответы участников из группы синхронного чтения были точнее ($t_{(192)} = 6,43, p < 0,001$), а их оценка чувства близости друг с другом была выше ($t_{(212)} = -5,88, p < 0,001$), чем в группе с асинхронным чтением слов.

В описанной выше работе [11] также исследовалась межмозговая синхронизация методом ЭЭГ. Участники ($n = 15$) продемонстрировали более высокую межмозговую синхронизацию по сравнению с сгенерированными псевдопарами ($F_{(2;84)} = 3,32, p = 0,05, \eta^2 = 0,09$). Авторы заключили, что межмозговая синхронизация связана с состоянием потока и может предсказывать эффективность группового взаимодействия.

В ходе решения серии игровых задач на компьютере экспериментальная группа ($n = 87$), участники которой могли общаться между собой, показала более высокие результаты по сравнению с контрольной группой участников ($n = 87$), выполнявших задание индивидуально [37]. Задания включали в себя задачи на запоминание ($t_{(34,37)} = 4,46, p < 0,001$), мозговой штурм по креативному использованию кирпича ($t_{(27,36)} = 9,41, p < 0,001$), отгадывание слов ($t_{(33,79)} = 7,53, p < 0,001$) и sudoku ($t_{(24,08)} = 7,06, p < 0,001$). Основываясь на данных БИК-спектроскопии, авторы сделали вывод о том, что коллективная сплоченность, связанная с межмозговой синхронизацией, способствовала слаженному решению экспериментальных заданий.

Командные процессы и командное мышление

Различные параметры команды изучаются на выборах как киберспортивных команд, так и стихийно формирующихся команд игроков во время онлайн-игр. Эффективность взаимодействующей оффлайн команды зависит от успешности координации ее участников, которой способствует вербальная и невербальная коммуникация, приобретающая в онлайн-среде специфические формы [38]. Среди факторов, влияющих на эффективность онлайн-команд, выделяют совершенствование средств коммуникации до и во время КИ [38]. Так, количество пингов ($n = 84\,489$, вариант невербальной коммуникации через всплывающие визуальные оповещения) показало взаимосвязь с показателями эффективности игроков: повышением количества смертей противников и помощи персонажам товарищей ($p < 0,05$), а также снижением количества смертей своего персонажа ($p < 0,05$) [39]. Авторы при этом отметили нелинейность взаимосвязи отдельных показателей эффективности и числа пингов, что выразилось в снижении результативности по достижении определенного количества пингов. Подобные результаты могут быть связаны с отвлечением внимания и прерыванием состояния потока.

Помимо коммуникации важное значение для КИ имеет командное мышление – сочетание индивидуальных когнитивных процессов каждого из членов команды, которые включают в себя знание об общих параметрах команды, ее участниках и общее понимание выполняемой деятельности [40]. В исследованиях командного мышления рассматривается его связь с уровнем общего понимания в команде (степень знакомства всех членов команды с правилами и особенностями КИ) и спецификой коммуникации внутри КИ [41]. Например, в ходе качественного контент-анализа 20 интервью было обнаружено, что участники полагаются на свой игровой опыт и понимание того, как взаимодействуют персонажи в игре, чтобы даже в команде с незнакомцами составлять стратегию и предсказывать ход КИ [40]. Игроки опытных команд, играющие вместе долгое время, с большей вероятностью обладают общим пониманием навыков и личностных особенностей каждого члена команды, которые используются для предсказания действий друг друга и ускорения времени коммуникации.

Обсуждение

В описанных работах, использующих контекст КИ или рассматривающих игроков в КИ в лабораторных и экологически валидных условиях, встречаются как количественные, так и качественные исследования. Количественные исследования подразумевают межгрупповое сравнение либо оценку взаимосвязей изучаемых параметров внутри одной группы. В первом случае выполняется сравнение опытных квалифицированных игроков в КИ с контрольной группой менее квалифицированных сверстников или участников-неигроков. Квалификация в таких исследованиях определяется на основе рейтинга и других игровых характеристик конкретной игры. Во внутригрупповых исследованиях игроков, не разделяют по опыту и квалификации, а сравнивают по параметрам изучаемого психологического феномена. Такой дизайн представлен как в КИ с групповым взаимодействием, так и в индивидуальных КИ. Кроме этого, встречаются качественные исследования, в которых используются методы интервью и контент-анализа.

В исследованиях, где КИ выступают вариантом интервенции, когнитивные и физиологические процессы чаще всего оцениваются только до и после КИ в лабораторных условиях. Однако в нескольких исследованиях был использован потенциал КИ как экологически валидной среды для изучения когнитивных и физиологических процессов. В таких работах нейрофизиологическое функционирование участников непосредственно во время КИ сопоставляется с измеренными до или после КИ когнитивными процессами. Помимо этого, в исследованиях, направленных на оценку качества коммуникации и взаимодействия, существует тенденция к фиксации различных игровых параметров как индикаторов процесса коммуникации во время КИ.

Выборки в представленных исследованиях насчитывали от 13 до 337 человек. Большинство психофизиологических исследований ограничивается выборкой до 20 человек, при этом авторы не всегда указывают результаты расчета размера мощности выборки или величины наблюдаемого эффекта. Поведенческие исследования привлекают большее количество участников (от 100 человек) и характеризуются меньшими рисками предвзятости (например, за счет использования стандартизированных методик и предварительным расчетом размера

выборки для достижения достаточной статистической мощности).

Исследования в области КИ играют важную роль в изучении психических процессов и социальных феноменов в экологически валидных условиях и позволяют проводить многоуровневый анализ данных, включая игровые параметры, поведение игроков, их самоотчеты, а также психофизиологические показатели [42]. КИ предоставляют редкую возможность регистрации биологических сигналов с относительно небольшими помехами и неудобствами для игроков [3]. Динамическая регуляция сложности задач в КИ позволяет моделировать ряд процессов и состояний активной деятельности: состояние потока и принятие решений с обратной связью [27, 29, 30]. При этом КИ могут служить социальной средой в поле онлайн-коммуникаций, а также средством интервенции, так как задействуют ряд психических процессов, способствуют их развитию и ведут к соответствующим нейропластическим изменениям [4]. В соответствии с разделами основной части обзора далее представлено обсуждение результатов и имеющихся пробелов в изучении психологических процессов и инструментов для их оценки в условиях КИ, а также предложены перспективные направления исследований на основании методологии смежных областей психологической науки.

Восприятие времени. Игроки хорошо различают субсекундные промежутки времени, но склонны преуменьшать длительные промежутки времени, проведенные в игре. Изучение восприятия игроками субсекундного времени непосредственно во время киберспортивной тренировки представляет особый интерес, однако в рамках осуществляемого обзора подобных работ найдено не было. Немногочисленны исследования влияния частоты игры и игрового опыта или экспертизы на восприятие времени. Интерес представляет сравнение влияния игр разных жанров, использования разных типов устройств и технологий – персональных компьютеров, планшетов, смартфонов, игровых приставок, среды дополненной реальности – на особенности восприятия времени игроками. Изучение этого явления может проводиться мультимодально: с одновременным использованием психофизиологических, опросных и поведенческих методов. Такие работы смогут расширить современные представления о воспри-

ятии времени во время игры и механизмах этого процесса.

Внимание. Исследования внимания в среде КИ проводятся в рамках двух основных экспериментальных дизайнов: КИ как интервенция (сравнение внимания до и после игры) и КИ как условие для межгруппового сравнения игроков в КИ разных жанров [4] либо игроков и неигроков [5]. Результаты показывают различия в показателях внимания после прохождения КИ разных жанров [24], а также более высокие способности к вовлечению отдельных сторон внимания у игроков по сравнению с наблюдателями и неигроками [5]. При этом основными инструментами оценки внимания выступают традиционные бумажные или компьютерные тесты. На данный момент в зарубежной литературе наблюдаются перспективные направления изучения внимания через регистрацию движений глаз в процессе КИ [43] и мозговой активности в условиях игры в виртуальной реальности [44]. Несмотря на это, по результатам вышеприведенных обзоров до сих пор наблюдается недостаток данных для целостного представления о процессах внимания во время КИ. Таким образом, перспективным является построение многоуровневых междисциплинарных исследований, учитывающих выявленные методологические и содержательные проблемы предыдущих работ, в экологически валидных условиях КИ с использованием комплекса объективных (регистрация движений глаз, активности головного мозга, поведенческих параметров) и субъективных (самоотчеты) методов оценки внимания.

Принятие решений. Исследования принятия решений игроками в КИ в основном направлены на оценку эффективности принятых решений или на изучение принятия решений в условиях неопределенности. Дизайн исследований часто предполагает оценку взаимосвязи различных игровых характеристик (жанра игры, профессионализма и успешности игроков) с результатами лабораторных тестов, оценивающих параметры принятия решений [2, 28]. В рамках обзора не было обнаружено работ, изучающих процесс принятия решения непосредственно во время КИ, несмотря на открывающиеся перспективы такого подхода. Так, становится возможно изучать объективное разделение момента принятия решения в КИ и его моторной реакции (нажатия на клавиши, перемещения мыши). Кроме того, представляет интерес оценка паттернов и динамики ак-

тивности мозга при реализации автоматизированного и осознанного принятия решения и переключения между ними у игроков разного уровня в условиях КИ.

Состояние потока. КИ на сегодняшний день являются одним из наиболее удобных средств формирования и поддержания состояния потока в процессе исследования. Это обусловлено их внутренней архитектурой, обеспечивающей оптимальный уровень сложности, понятные задачи и быструю обратную связь [29, 30]. При этом значительным ограничением исследований является отсутствие объективных способов фиксации состояния потока [10], а полученные данные о связи нейрофизиологических параметров с состоянием потока крайне противоречивы. Перспективным может стать сравнение параметров состояния потока в различных КИ при экспериментальном контроле специфики вовлечения когнитивных функций для каждой игры. Кроме того, в настоящий момент не установлено четкой взаимосвязи между состоянием потока и эффективностью действий игрока, что может иметь высокую практическую значимость для киберспорта. Дальнейшие исследования как индивидуального, так и группового состояния потока с помощью объективных методов позволяют уточнить корреляты данного процесса, что может помочь предсказывать успешность индивидуальной или командной деятельности.

Синхронизация. Несмотря на то, что КИ являются только одной из сред, в которых можно изучать явления диадной или групповой межличностной синхронизации, именно в них возможно создание контролируемых искусственных условий, максимально приближенных к реальности, в том числе при помощи технологии виртуальной реальности. Большой контроль над средой позволяет изменять ее параметры под задачи конкретного исследования, модифицируя степень взаимодействия участников [45] и параметры эксперимента. Интерес представляет изучение межличностной синхронизации в контексте КИ для ответа на вопрос, что влияет на сонстройку игроков: условия игры, механизмы игры, социальное взаимодействие в реальной жизни или между персонажами игры. При этом условия КИ позволяют изучать паттерны межличностной синхронизации во время коллаборации или противостояния игроков. В то же время для улучшения показателей команды перспективным представляется дальнейшее изучение воз-

возможностей предварительной сонастройки для повышения сплоченности команды.

Командные процессы и командное мышление. В исследованиях командных процессов и командного мышления наблюдается тенденция к изучению особенностей коммуникации во взаимосвязи с эффективностью деятельности [39]. Исследования командного мышления [40], характеризующегося общим пониманием специфики, параметров игры, действий каждого персонажа в роли и игровой механики, способствуют разработке стратегии игры и улучшению координации команды. Представляет интерес продолжение исследований речевой и визуальной коммуникации в КИ с целью изучения вклада вербальных и невербальных компонентов взаимодействия в эффективность когнитивных и игровых процессов команды. В данном обзоре не обнаружено работ, рассматривающих различия групповых процессов, которые развиваются внутри стихийно формирующихся или уже сформированных команд игроков в КИ. Это требует дополнительного изучения, в том числе через проведение сравнительных исследований подобных команд со спортивными или рабочими дистанционными коллективами [46].

Заключение

Целью настоящего обзора являлось описание исследований, использующих КИ как

среду для изучения специфики психических явлений и межличностного взаимодействия в рамках взаимодействия человека и технологии. По результатам обзора выделены преимущества КИ как пространства для психологических и междисциплинарных исследований. Во-первых, это динамичность и сложность игровой среды с возможностью подробной регистрации действий игрока в режиме реального времени с одновременной регистрацией психофизиологических данных, что позволяет приблизиться к лабораторной точности, сохраняя экологическую валидность деятельности. Во-вторых, это специфическое включение психических процессов в игровую деятельность, приводящее к долговременной качественной трансформации протекания этих процессов, что позволяет изучать нейропластические механизмы, лежащие в основе этих изменений. В-третьих, существующая специфика межличностного взаимодействия, опосредованного технологиями, создает условия для изучения различных сторон групповых процессов. Таким образом, обзор отдельных работ, изучающих психические и социальные явления во время КИ, показывает, что использование КИ является перспективной экологически валидной средой для изучения психических процессов не только в рамках психологических, но и в области междисциплинарных исследований.

Список источников / References

1. Bergonse R. Fifty Years on, What Exactly is a Videogame? An Essentialistic Definitional Approach. *The Computer Games Journal*. 2017;6(4):239–255. DOI: 10.1007/s40869-017-0045-4
2. Sörman D.E., Dahl K.E., Lindmark D. et al. Relationships between Dota 2 expertise and decision-making ability. *PloS one*. 2022;17(3):e0264350. DOI: 10.1371/journal.pone.0264350
3. Pluss M.A., Bennett K.J.M., Novak A.R. et al. Esports: The Chess of the 21st Century. *Frontiers in psychology*. 2019;10. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00156
4. Bavelier D., Green C.S. Enhancing Attentional Control: Lessons from Action Video Games. *Neuron*. 2019;104(1):147–163. DOI: 10.1016/j.neuron.2019.09.031
5. Kozhevnikov M., Li Y., Wong S., Obana T., Amihai I. Do enhanced states exist? Boosting cognitive capacities through an action video-game. *Cognition*. 2018;173:93–105. DOI: 10.1016/j.cognition.2018.01.006
6. Bediou B., Adams D.M., Mayer R.E. et al. Meta-analysis of action video game impact on perceptual, attentional, and cognitive skills. *Psychological bulletin*. 2018;144(1): 77-110. DOI: 10.1037/bul0000130
7. Smirni D., Garufo E., Di Falco L., Lavanco G. The Playing Brain. The Impact of Video Games on Cognition and Behavior in Pediatric Age at the Time of Lockdown: A Systematic Review. *Pediatric Reports*. 2021;13(3):401–415. DOI: 10.3390/pediatric13030047
8. Toth A.J., Ramsbottom N., Kowal M., Campbell M.J. Converging Evidence Supporting the Cognitive Link between Exercise and Esport Performance: A Dual Systematic Review. *Brain Sciences*. 2020;10(11):859. DOI: 10.3390/brainsci10110859

9. Proceedings of the AHFE 2021 Virtual Conferences on Neuroergonomics and Cognitive Engineering, Industrial Cognitive Ergonomics and Engineering Psychology, and Cognitive Computing and Internet of Things. 2021. USA. 2021. Springer.
10. Khoshnoud S., Alvarez Igarzábal F., Wittmann M. Peripheral-physiological and neural correlates of the flow experience while playing video games: a comprehensive review. *PeerJ*. 2020;8:e10520. DOI: 10.7717/peerj.10520
11. Shehata M., Cheng M., Leung A. et al. Team Flow Is a Unique Brain State Associated with Enhanced Information Integration and Interbrain Synchrony. *eNeuro*. 2021;8(5). DOI: 10.1523/eneuro.0133-21.2021
12. de Sampaio Barros M.F., Araújo-Moreira F.M., Trevelin L.C., Radel R. Flow experience and the mobilization of attentional resources. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*. 2018;18(4):810–823. DOI: 10.3758/s13415-018-0606-4
13. Ju U., Wallraven C. Manipulating and decoding subjective gaming experience during active gameplay: a multivariate, whole-brain analysis. *Neuroimage*. 2019;188:1–13. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2018.11.061
14. Ardha A., Arif M., Nurhasan N. et al. The Development of Esports Research and Technology in the Last 3 Decades. *TEM Journal*. 2024;13(2). DOI: 10.18421/TEM132-67
15. Burelli P., Dixen L. Playing With Neuroscience: Past, Present and Future of Neuroimaging and Games. *arXiv preprint arXiv:240315413*. 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2403.15413
16. Wittmann M., Paulus M.P. Temporal horizons in decision making. *Journal of Neuroscience, Psychology and Economics*. 2009;2(1):1. DOI: 10.1037/a0015460
17. Bogon J., Halbhuber D. Time and Timing in Video Games: How Video Game and Time Perception Research can benefit each other. *Mensch und Computer 2023 – Workshopband*. 2023. DOI: 10.18420/muc2023-mci-ws05-439
18. Hanson C. Game time: Understanding temporality in video games: Indiana University Press; 2018.
19. Lahdenperä L. “Live-Die-Repeat”. The Time Loop as a Narrative and a Game Mechanic. *International Journal of Transmedia Literacy (IJTL)*. 2018;4:137–159. DOI: 10.7358/ijtl-2018-006-lahd
20. Rivero T.S., Covre P., Reyes M.B., Bueno O.F. Effects of chronic video game use on time perception: differences between sub- and multi-second intervals. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*. 2013;16(2):140–144. DOI: 10.1089/cyber.2012.0103
21. Rutrecht H., Wittmann M., Khoshnoud S., Alvarez I.F. Time Speeds Up During Flow States: A Study in Virtual Reality with the Video Game Thumper. *Timing and Time Perception*. 2021;9(4):353–376. DOI: 10.1163/22134468-bja10033
22. Barton A.C., Sheen J., Byrne L.K. Immediate Attention Enhancement and Restoration From Interactive and Immersive Technologies: A Scoping Review. *Frontiers in psychology*. 2020;11:2050. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.02050
23. Petilli M.A., Rinaldi L., Trisolini D.C. et al. How difficult is it for adolescents to maintain attention? The differential effects of video games and sports. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2020;73(6):968–982. DOI: 10.1177/1747021820908499
24. Apperley T.H. Genre and game studies: Toward a critical approach to video game genres. *Simulation and Gaming*. 2006;37(1):6–23. DOI: 10.1177/1046878105282278
25. Choi E., Shin S.-H., Ryu J.-K. et al. Commercial video games and cognitive functions: video game genres and modulating factors of cognitive enhancement. *Behavioral and Brain Functions*. 2020;16(1):1–14. DOI: 10.1186/s12993-020-0165-z
26. Rambhiya K., Lokesh L. Cognitive Flexibility, Leadership style on Decision Making among Self Employed and Employed. *International Journal of Indian Psychology*. 2023;11(2). DOI: 10.25215/1102.252
27. Dale G., Joessel A., Bavelier D., Green C.S. A new look at the cognitive neuroscience of video game play. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2020;1464(1):192–203. DOI: 10.1111/nyas.14295
28. Bailey K., West R., Kuffel J. What would my avatar do? Gaming, pathology, and risky decision making. *Frontiers in psychology*. 2013;4:609. DOI: 10.3389/fpsyg.2013.00609

29. Alvarez I.F. Time and Space in Video Games. A Cognitive-Formalist Approach. Bielefeld: Transcript Verlag; 2019.
30. Weber R., Tamborini R., Westcott-Baker A., Kantor B. Theorizing Flow and Media Enjoyment as Cognitive Synchronization of Attentional and Reward Networks. *Communication Theory*. 2009;19:397–422. DOI: 10.1111/j.1468-2885.2009.01352.x
31. Klasen M., Weber R., Kircher T.T., Mathiak K.A., Mathiak K. Neural contributions to flow experience during video game playing. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. 2012;7(4):485–495. DOI: 10.1093/scan/nsr021
32. Metin B., Goktepe A., Sutubasi B. et al. EEG findings during flow state. *The Journal of Neurobehavioral Sciences*. 2017;4(2):47–52. DOI: 10.5455/JNBS.1496152464
33. Katahira K., Yamazaki Y., Yamaoka C. et al. EEG Correlates of the Flow State: A Combination of Increased Frontal Theta and Moderate Frontocentral Alpha Rhythm in the Mental Arithmetic Task. *Frontiers in Psychology*. 2018;9:300. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00300
34. Pels F., Kleinert J., Mennigen F. Group flow: A scoping review of definitions, theoretical approaches, measures and findings. *PloS one*. 2018;13(12):e0210117. DOI: 10.1371/journal.pone.0210117
35. Mayo O., Gordon I. In and out of synchrony – Behavioral and physiological dynamics of dyadic interpersonal coordination. *Psychophysiology*. 2020;57(6):e13574. DOI: 10.1111/psyp.13574
36. von Zimmermann J., Richardson D.C. Verbal Synchrony and Action Dynamics in Large Groups. *Frontiers in psychology*. 2016;7: 2034. DOI: 10.3389/fpsyg.2016.02034
37. Reiner D.A., Dikker S., Van Bavel J.J. Inter-brain synchrony in teams predicts collective performance. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. 2021;16(1-2):43–57. DOI: 10.1093/scan/nsaa135
38. Freeman G., Wohn D.Y. Understanding eSports Team Formation and Coordination. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*. 2019;28(1):95-126. DOI: 10.1007/s10606-017-9299-4
39. Leavitt A., Keegan B.C., Clark J. Ping to Win? Non-Verbal Communication and Team Performance in Competitive Online Multiplayer Games. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. San Jose, California, USA: Association for Computing Machinery. 2016:4337–4350. DOI:10.1145/2858036.2858132
40. Musick G., Zhang R., McNeese N.J.F., G, Hridi A.P. Leveling Up Teamwork in Esports: Understanding Team Cognition in a Dynamic Virtual Environment. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*. 2021.
41. DeChurch L.A., Mesmer-Magnus J.R. Measuring shared team mental models: A meta-analysis. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*. 2010;14(1):1. DOI: 10.1037/a0017455
42. Czeszumski A., Eustergerling S., Lang A. et al. Hyperscanning: A Valid Method to Study Neural Inter-brain Underpinnings of Social Interaction. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2020;14:39. DOI: 10.3389/fnhum.2020.00039
43. Montolio-Vila A., Argilés M., Sunyer-Grau B. et al. Effect of action video games in eye movement behavior: A systematic review. *Journal of Eye Movement Research*. 2024;17(3):10–16910. DOI: 10.16910/jemr.17.3.6
44. GomezRomero-Borquez J., Del-Valle-Soto C., Del-Puerto-Flores J.A. et al. Neurogaming in Virtual Reality: A Review of Video Game Genres and Cognitive Impact. *Electronics*. 2024;13(9):1683. DOI: 10.3390/electronics13091683
45. Wikström V., Saarikivi K., Falcon M. et al. Inter-brain synchronization occurs without physical co-presence during cooperative online gaming. *Neuropsychologia*. 2022;174:108316. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2022.108316
46. Himmelstein D., Liu Y., Shapiro J.L. An Exploration of Mental Skills Among Competitive League of Legend Players. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations (IJGCMS)*. 2017;9(2):1–21. DOI: 10.4018/IJGCMS.2017040101

Поступила 24.03.2025; одобрена после рецензирования 06.05.2025; принята к публикации 12.05.2025.

Информация об авторах

Момотенко Дарья, кандидат психологических наук, научный сотрудник, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Россия, 101000, г. Москва, Кривоколенный переулок, д. 3а), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2544-5420>, e-mail: daryamomotenko@gmail.com

Цепелевич Маргарита Михайловна, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (Россия, 354340, Краснодарский край, пгт. Сириус, Олимпийский пр-т, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: riks00022@gmail.com

Ткаченко Ирина Олеговна, кандидат на соискание степени PhD, Тилбургский университет (Варанделаан 2, 5037 АВ Тилбург), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: i.tkachenko@tilburguniversity.edu

Воднева Алёна Руслановна, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (Россия, 354340, Краснодарский край, пгт. Сириус, Олимпийский пр-т, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-3603> e-mail: vodneva.alena.ruslanovna@gmail.com

Кустова Татьяна Андреевна, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (Россия, 354340, Краснодарский край, пгт. Сириус, Олимпийский пр-т, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8314-076X>, e-mail: kustowatanya@gmail.com

Орешина Галина Владимировна, исследователь, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Россия, 192148, Санкт-Петербург, ул. Седова 55, к. 2), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471>, e-mail: oreshinagalina.kosm@gmail.com

Григоренко Елена Леонидовна, доктор психологических наук, профессор, PhD, Московский государственный психолого-педагогический университет (Россия, 127051, Москва, ул. Сретенка, д. 29), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>, e-mail: elena.grigorenko@times.uh.edu

Заявленный вклад авторов

Момотенко Д., Ткаченко И.О., Воднева А.Р., Кустова Т.А., Орешина Г.В. – концептуализация, методология, исследование, написание оригинального текста;

Цепелевич М.М. – концептуализация, методология, исследование, валидация, написание оригинального текста;

Григоренко Е.Л. – концептуализация, написание – рецензирование и редактирование, руководство.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Submitted 24.03.2025; approved after reviewing 06.05.2025; accepted for publication 12.05.2025.

About the authors

Darya Momotenko, Candidate of Psychological Sciences, Researcher, National Research University Higher School of Economics (3a Krivokolenny Lane, Moscow, 101000, Russia), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2544-5420>, e-mail: daryamomotenko@gmail.com

Margarita M. Tsepelevich, Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology (Olimpiyskiy ave. b.1, Sirius, Krasnodar region, Russia, 354340), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: riks00022@gmail.com

Irina O. Tkachenko, PhD Candidate, Tilburg University (Warandelaan 2, 5037 АВ Tilburg), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: i.tkachenko@tilburguniversity.edu

Alena R. Vodneva, Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology (Olimpiyskiy ave. b.1, Sirius, Krasnodar region, Russia, 354340), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-3603>, e-mail: vodneva.alena.ruslanovna@gmail.com

Tatiana A. Kustova, Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology (Olimpiyskiy ave. b.1, Sirius, Krasnodar region, Russia, 354340), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8314-076X>, e-mail: kustowatanya@gmail.com

Galina V. Oreshina, Researcher, National Research University Higher School of Economics (55 Sedova St., room 2, 192148, Saint Petersburg, Russia); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471>, e-mail: oreshinagalina.kosm@gmail.com

Elena L. Grigorenko, Doctor of Psychological Sciences, Professor, PhD, Moscow State Psychological and Pedagogical University (29 Sretenka St., Moscow, 127051, Russia), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>, e-mail: elena.grigorenko@times.uh.edu

Contribution of the authors

Momotenko D., Tkachenko I.O., Vodneva A.R., Kustova T.A., Oreshina G.V. – conceptualization, methodology, investigation, writing of the original draft;

Tcepelevich M.M. – conceptualization, methodology, investigation, validation, writing of the original draft;

Grigorenko E.L. – conceptualization, writing – review and editing, supervision.

All authors have read and approved the final manuscript.