

КЛИНИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Научная статья
<https://doi.org/10.11621/npj.2023.0407>

УДК 159.972

Применение технологии виртуальной реальности
для релаксации при шизофрении (Пилотное
исследование)Е.Ю. Никонова¹✉, Г.Е. Рупчев^{1,2}, М.А. Морозова², Д.С. Бурминский²¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация² Научный центр психического здоровья, Москва, Российская Федерация✉ eniconova@mail.ru**Резюме**

Актуальность. В статье рассматриваются возможности и перспективы использования технологии виртуальной реальности (VR) в качестве метода релаксации у больных шизофренией в состоянии лекарственной ремиссии на фоне стабильной психофармакотерапии с использованием антипсихотиков. Известно, что эффективность антипсихотических средств ограничена. В этой связи разработка дополнительной терапии нефармакологических методов может расширить спектр положительных эффектов без влияния на безопасность лечения.

Цель. Проверить гипотезу возможных положительных эффектов релаксационной VR-программы у пациентов с эпизодической формой параноидной шизофрении в состоянии лекарственной ремиссии.

Выборка. В исследовании приняли участие 10 испытуемых больных параноидной шизофренией (9 мужчин, 1 женщина) в стабильной ремиссии на фоне психофармакотерапии с использованием антипсихотиков, в возрасте от 29 до 47 лет (средний возраст 37,3). Продолжительность заболевания от 8 до 27 лет (средний возраст 17,2).

Методы. Были проведены серии из 5 тренингов по релаксации с использованием приложения Nature Treks VR в очках виртуальной реальности Samsung Gear VR. Для оценки динамики эффекта присутствия использовался опросник выраженности феномена присутствия ITC SOPI (Lessiter et al., 2001). Оценка динамики изменения субъективных показателей функционального состояния была использована методика САН (самочувствие, активность, настроение) (Лаврентьева, Мирошников и др., 1973). Измерение вариабельности сердечного ритма происходило с помощью одноканального кардиорегистратора «Омега» НПФ «Динамика» Санкт-Петербург. Статистическая обработка данных проводилась в программе IBM SPSS Statistics 24 и включала корреляционный анализ с использованием непараметрического коэффициента корреляции Спирмена, Т-критерий Вилкоксона и многомерного дисперсионного анализа (ANOVA).

Результаты. В ходе тренингов не было получено статистически значимых показателей указывающих на релаксационный эффект, однако участники хорошо переносили VR-тренинги и отмечали улучшение настроения и самочувствия, во время тренинга они не чувствовали фоновых неприятных ощущений, также произошло увеличение работы парасимпатических отделов вегетативной нервной системы.

Выводы. Результаты поискового исследования могут свидетельствовать о следующем: в субъективном отчете переживание диффузных психофизиологических нарушений уменьшились. Результат тренинга зависел от особенностей эмоционального и личного восприятия стимульного материала. Переносимость процедур была хорошей.

Ключевые слова: виртуальная реальность, шизофрения, тренинг на релаксацию, вариабельность сердечного ритма.

Для цитирования: Никонова Е.Ю., Рупчев Г.Е., Морозова М.А., Бурминский Д.С. Применение технологии виртуальной реальности для релаксации при шизофрении (Пилотное исследование) // Национальный психологический журнал. 2023. Т. 18, № 4. С. 78–89. <https://doi.org/10.11621/npj.2023.0407>

CLINICAL PSYCHOLOGY

Research Article

<https://doi.org/10.11621/npj.2023.0407>

Using Virtual Reality for Relaxation in Patients with Schizophrenia. A Pilot Study

Evgenia Yu. Nikonova¹✉, George E. Rupchev^{1,2}, Margarita A. Morozova²,
Denis S. Burminskiy²

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

²The Mental Health Research Center, Moscow, Russian Federation

✉ eniconova@mail.ru

Abstract

Background. The article discusses the possibilities and prospects of using virtual reality (VR) technology as a method of relaxation in schizophrenic patients in remission. It is known that the effectiveness of antipsychotic drugs is limited. In this regard, the development of complementary therapy with non-pharmacological methods can expand the range of positive effects without affecting the safety of treatment.

Objective. The study aims to test the hypothesis of possible positive effects of relaxation with VR-program in patients with episodic form of paranoid schizophrenia in drug remission.

Sample. The study involved 10 participants with paranoid schizophrenia (9 men, 1 woman) in stable remission, aged 29 to 47 years (mean age 37.3). Length of illness ranged from 8 to 27 years (mean length 17.2). All study participants received stable antipsychotic therapy for at least 12 months. The immersive VR experience with virtual reality glasses was the first for all participants. Each participant underwent 5 training sessions, with 50 sessions included in the analysis.

Methods. A series of 5 relaxation trainings were conducted using the Nature Treks VR application in the Samsung Gear VR virtual reality glasses. The ITC SOPI (Lessiter et al., 2001) questionnaire was used to assess the dynamics of the presence effect. Assessment of the dynamics of changes in the subjective indicators of functional state was performed using the HAM technique (health, activity, and mood) (Lavrentieva, Miroshnikov et al., 1973). Heart rate variability was measured with a one-channel cardiac recorder "Omega" NPF "Dinamika" St. Petersburg. Statistical data processing was performed using IBM SPSS Statistics 24 program and included correlation analysis using nonparametric Spearman correlation coefficient, Wilcoxon T-criterion, and multidimensional analysis of variance (ANOVA).

Results. During the training there were no statistically significant indicators of relaxation effect but participants tolerated VR-training well and noted improvement of mood and well-being. During the training they did not feel unpleasant background sensations. There was also an increase in the work of parasympathetic departments of the vegetative nervous system.

Conclusion. The results of the pilot study showed that in the subjective report, the experience of diffuse psychophysiological disorders decreased. The result depended on the features of emotional and personal perception of stimulus material. The procedures were well tolerated.

Keywords: virtual reality, schizophrenia, relaxation training, heart rate variability.

For citation: Nikonova, E.Yu., Rupchev, G.E., Morozova, M.A., Burminskiy, D.S. (2023). Using Virtual Reality for Relaxation in Patients with Schizophrenia. A Pilot Study. *National psychological journal*, 18(4), 78–89. <https://doi.org/10.11621/npj.2023.0407>

Введение

Состояние ремиссии у больных шизофренией характеризуется наличием негативных расстройств, когнитивными нарушениями, а также резидуальными психофизическими расстройствами, которые переживаются как малодифференцированное плохое самочувствие и не связаны с текущей антипсихотической терапией. Эти жалобы не приобретают характер гетерономности, вычурности и идиосинкратичности. Даже при умеренной выраженности такие диффуз-

ные ощущения общего психофизического неблагополучия отрицательно влияют на социальное функционирование больных и снижают качество их жизни.

В современной теории развития психики эта проблема обсуждается как аспект дефицита психического развития, а именно зрелой дифференцировки психической сферы из соматической в процессе, названном ментализацией (Weijers et al., 2021). В этой связи становится понятным, почему психофармакологические средства не способны контролировать эти болезненные проявления.

Диффузные психофизические нарушения могут быть связаны с дисфункцией вегетативной нервной системы, которая обнаруживается у многих больных шизофренией (Montaquila et al., 2015). Они характеризуется повышением воздействия симпатического и уменьшением влияния парасимпатического отдела (Clamor et al., 2016) и выражаются в снижении показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР). Для повышения ВСР используются аутогенные тренировки, релаксационные тренинги и медитативные практики (Terathongkum and Pickler, 2004).

Предпринимаются попытки разработки индивидуальных методов терапии для больных шизофренией. Одним из таких подходов является использование технологии виртуальной реальности (virtual reality, VR) как лечебного инструмента.

VR-технология используется для создания интерактивной виртуальной среды предназначенной для моделирования реального опыта. В настоящее время в психологии и психиатрии использование данной технологии получило широкое распространение (Cieslik et al., 2020). Результаты исследований показали эффективность VR-технологии при развитии и поддержании социальных навыков, в особенности направленных на улучшение качества интерперсонального взаимодействия, а также других психопатологических нарушений (Rus-Calafell et al., 2018; Miranda et al., 2022). Исследования также показывают, что релаксация с использованием VR-технологий приемлема и эффективна для расслабления и снижения стресса в неклинической популяции (Riches et al., 2021). Однако, несмотря на появление многообещающих исследований, которые исследуют применение VR-технологии на людях с психическими расстройствами, общего вывода о ее оптимальном применении пока нет.

При использовании VR-технологии у человека возникает особое субъективное переживание — эффект присутствия (sense of presence), по его выраженности можно судить о силе погружения в VR-среду и эффективности ее использования. В исследованиях показано, что у больных шизофренией нет различий со здоровыми испытуемыми по возникновению эффекта присутствия и VR-технологии применимы для широкого вида различных терапевтических воздействий (Chan et al., 2023), как при амбулаторном лечении, так и в условиях стационара.

На основании имеющихся данных можно предположить, что индивидуализация терапии с использованием VR-технологии в дополнение к психофармакотерапии окажет положительное влияние на диффузные психофизические нарушения при шизофрении в состоянии ремиссии за счет общей релаксации. Для проведения исследования была выбрана VR-среда, содержащая природные объекты в различное время дня и года. Такой тип стимуляции можно отнести к направлению иммерсивной виртуальной природы (immersive virtual nature). Оно исследует влияние искусственных природных сред (с использованием визуальных, слуховых и обоня-

тельных стимулов) на настроение и функциональное состояние человека, а также возможности использования и эффективности совмещения физической активности с погружением в VR (Calogiuri et al., 2021). В исследованиях было показано, что виртуальная среда, основанная на природных объектах, применима в качестве низкоинтенсивного лечения для людей с психическими расстройствами (Riches et al., 2021; Chan et al., 2023).

Приложение Nature Tracking VR¹ было выпущено в 2017 году и получило широкое распространение в научных исследованиях. Популярность приложения связана с высоким качеством визуального и аудиального оформления VR-сред и возможностью использования в режиме пассивного просмотра или активного взаимодействия. Приложение применялось для снятия стресса в различных исследованиях: для снижения стрессового напряжения во время пандемии COVID-19 (Sonney et al., 2021), для профилактики выгорания и снятия стресса на рабочем месте (Abdhyaru et al., 2022), в качестве снижения болевых ощущений при терапии (Verzwyvelt et al., 2021; Specht et al., 2021), а также для снижения тревожности и релаксации при деменциях (Sánchez-Nieto et al., 2023). Однако на момент проведения исследования приложение ранее не использовалось для изучения возможности и эффективности релаксации при шизофрении и других психических расстройствах.

В рамках исследования иммерсионной виртуальной природы было показано, что оптимальное время продолжительности тренинга — 10 минут. Более длительное пребывание в VR-среде может приводить к утомлению и развитию кибернетической болезни (Calogiuri et al., 2021).

Объект исследования: амбулаторные больные с эпизодической формой течения параноидной шизофрении (по МКБ-10 F20.x3) в состоянии лекарственной ремиссии с диффузными субклиническими психофизическими нарушениями.

Гипотеза

Использование релаксационных VR-сред позволит помочь снизить выраженность диффузных субклинических психофизических проявлений у больных параноидной шизофренией с эпизодической формой течения в состоянии стойкой лекарственной ремиссии.

Цель исследования

Проверить гипотезу возможных положительных эффектов релаксационной VR-программы у пациентов с эпизодической формой параноидной шизофрении в состоянии лекарственной ремиссии.

¹ Разработчики GreenerGames, <https://greenergames.net/nature-treks-vr>

Выборка

В первом этапе было включено 62 пациента, их них 17 женщин (27%) и 45 (73%) мужчин. Средний возраст на момент включения составил $44,0 \pm 11,2$ года, длительность заболевания $16,6 \pm 9,2$ года, средний балл по PANSS составил 63 ± 14 балла (позитивная подшкала $10,0 \pm 3,0$, негативная подшкала $21,5 \pm 6,6$ балла, подшкала общей психопатологии $32,1 \pm 8,6$ баллов). Минимальная продолжительность ремиссии составила 2 года. Все участники исследования дали информированное согласие на участие в исследовании. Исследование было одобрено ЛЭК ФГБНУ «Научный центр психического здоровья» протокол № 773 от 10 июня 2021 года.

Во вторую часть исследования было включено 10 пациентов (9 мужчин, 1 женщина), полностью удовлетворяющих дополнительные критерии включения. Продолжительность заболевания у пациентов этой подгруппы варьировала от 8 до 27 лет (средняя длительность заболевания составила 17,2 лет). Возраст испытуемых колебался от 29 до 47 лет (средний возраст 37,3 лет). Все участники исследования получали стабильную антипсихотическую терапию в течении как минимум 12 месяцев и находились в стабильном состоянии. Показатели по шкале PANSS были сопоставимы с показателями общей группы: средний балл по PANSS составил $62,3 \pm 14$ балла (позитивная подшкала $14,0 \pm 6,0$, негативная подшкала 16 ± 3 балла, подшкала общей психопатологии 33 ± 11 балла). Для всех участников исследования опыт погружения в VR с помощью очков виртуальной реальности был первым. Каждый пациент приглашался на тренинг индивидуально и не знал о прохождении тренинга другими участниками.

Методы

Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе проводился отбор больных параноидной ши-

зофренией с эпизодической формой течения в состоянии лекарственной ремиссии, клинически и по данным медицинской документации оценивалась стабильность ремиссии по критерию отсутствия госпитализации или существенного изменения терапии в связи с изменением состояния за последние два года, а также клинически проводилась диагностика диффузных психофизических нарушений в виду недифференцированного ощущения неблагополучия. На втором этапе исследования, экспериментальном, формировалась подгруппа больных для проведения релаксационной программы с применением релаксационной программы с использованием VR-технологии.

Процедура исследования

Исследование проводилось на базе лаборатории психофармакологии ФГБНУ «Научный центр психического здоровья».

Были проведены серии из 5 тренингов по релаксации с использованием приложения Nature Treks VR (среды Green Meadows, Red Fall, Blue Moon, White Winter, Orange Sunset), разработчик GreenerGames, в очках виртуальной реальности Samsung Gear VR. Тренинги проводились амбулаторно с частотой раз в неделю в одинаковое время, общее время прохождения занимало 5 недель, общее время проведения одной VR-сессии 30 минут. В анализ включено 50 сессий.

Для оценки динамики эффекта присутствия и возможных негативных эффектов в начале и конце курса тренингов использовался опросник выраженности феномена присутствия ITC SOPI (Lessiter et al., 2001). Также после каждого тренинга проводилось структурированное интервью, включающее вопросы о степени погружения, комфортности среды, эмоциональной оценки происходящего и возможных негативных эффектах.



Рис. 1. Схема проведения VR-сессии с оценкой функционального состояния до и после тренинга

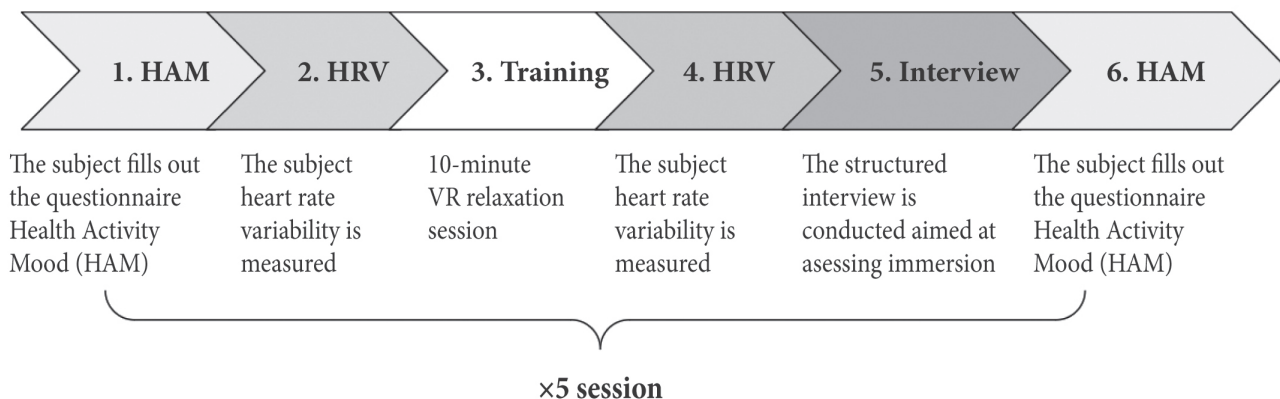


Fig. 1. The scheme of the VR session with an assessment of the functional state before and after the training

Для оценки динамики изменения субъективных показателей функционального состояния была использована методика САН (самочувствие, активность, настроение) (Лаврентьева, Мирошников и др., 1973).

Для оценки изменения объективных показателей эффективности релаксации производилось измерение вариабельности сердечного ритма с помощью одноканального кардиорегистратора «Омега» НПФ «Динамика» Санкт-Петербург.

Положительным эффект VR-тренинга считался в том случае, если участник исследования сообщал об облегчении диффузных субклинических психофизических симптомов, а также клиницистом не отмечалось обострения психотической симптоматики.

Статистическая обработка данных проводилась в программе IBM SPSS Statistics 24 и включала корреляционный анализ с использованием непараметрического коэффициента корреляции Спирмена, Т-критерий Вилкоксона и многомерного дисперсионного анализа (ANOVA).

Результаты

1. Феномен присутствия и выраженность у участников исследования.

Среди участников исследования 60% отметили понравившуюся среду Green Meadows, 30% White Winter, 10% Blue Moon. Среда Red Fall вызвала один отказ, а Orange Sunset не понравилась всем участникам исследования. Все среды, за исключением финальной, воспринимались участниками адекватно и правильно указывалось время года и суток. Финальная среда Orange Sunset оказалась слишком интенсивной для участников исследования, она снизила уровень погружения, вызвала дистресс, который отразился в ответах на интервью, опроснике САН и снижении показателей ВСР. Также данная среда воспринималась с искажением тремя участниками, которые вместо заката описали «пожар» и «рассвет». При анализе полученных данных среда была исключена.

По результатам опросника на выраженность феномена присутствия ITC SOPI и результатам интервью после погружения значение общего индекса присутствия колебалось от среднего до выше среднего. Интенсивность погружения зависела во многом от субъективной оценки виртуальной среды. При анализе шкал опросника ITC SOPI выраженности феномена присутствия до и после проведения тренингов не было получено статистически значимых изменений.

Во время погружения участники исследования испытывали либо положительные, либо нейтральные эмоции. Между первым и четвертым тренингом наблюдалась на уровне тенденции динамика возрастания положительных эмоций от погружения в VR-среду ($Z = -1,933, p = 0,053$).

Погружение в VR-среду помогало участникам исследования на время тренинга не чувствовать фоновых неприятных мало дифференцированных ощущений, вызванных диффузными субклиническими психофизическими изменениями. Два участника, имевшие выраженные психосоматические жалобы до начала исследования, в интервью отметили, что во время тренинга не испытывали привычных болевых ощущений.

2. Динамика ВСР во время прохождения тренинга.

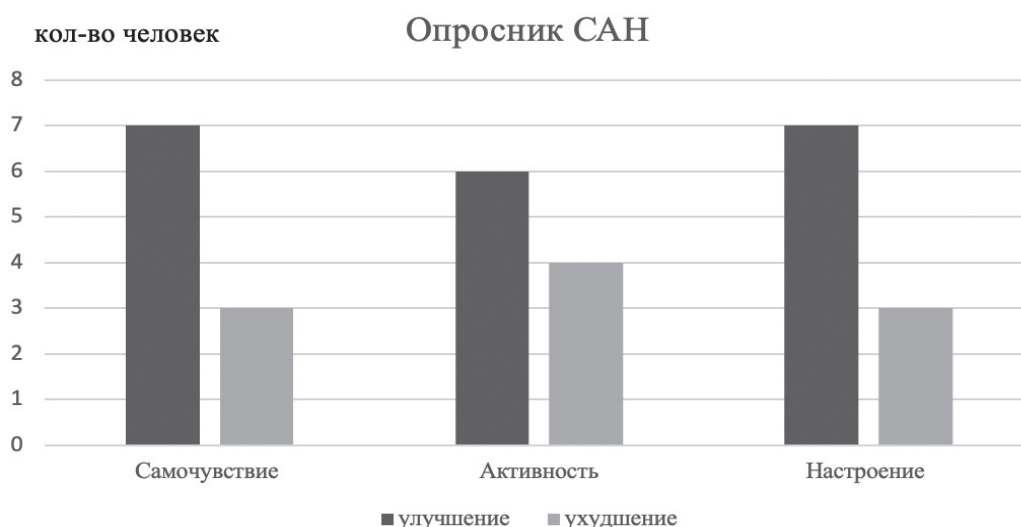
У всех участников исследования наблюдались изменения в работе вегетативной нервной системы, которые выражались в снижении показателей ВСР и повышенные ЧСС. Так, во время первой VR-сессии у участников наблюдалось заметное повышение ЧСС (95–121, $m = 106,1$), которое на последующих тренингах медленно снижалось. Статистически значимых результатов изменения параметров вариабельности сердечного ритма получено не было, однако были получены минимальные изменения в параметрах для 1–4 сессий.

Анализ ВСР также показал выраженность диффузных психофизических нарушений у участников исследования. Так, значения SDNN снижены у всех участников исследования, среднее значение до тренинга 17 после 18 (норма 30–100). Также средние показатели RMSSD имеют сниженные значения как до тренинга 10,68, так и после 9,99 (норма 15–45). По показателю LF/HF только одна участница исследования имела выраженную ваготонию (преобладание парасимпатической регуляции), остальные участники относятся к группе симпатотонии (преобладание симпатической регуляции).

В ходе тренингов показатели парасимпатической нервной системы начинали незначительно увеличиваться, не достигая статистически значимых результатов, что говорит о высоком напряжении регуляторных систем.

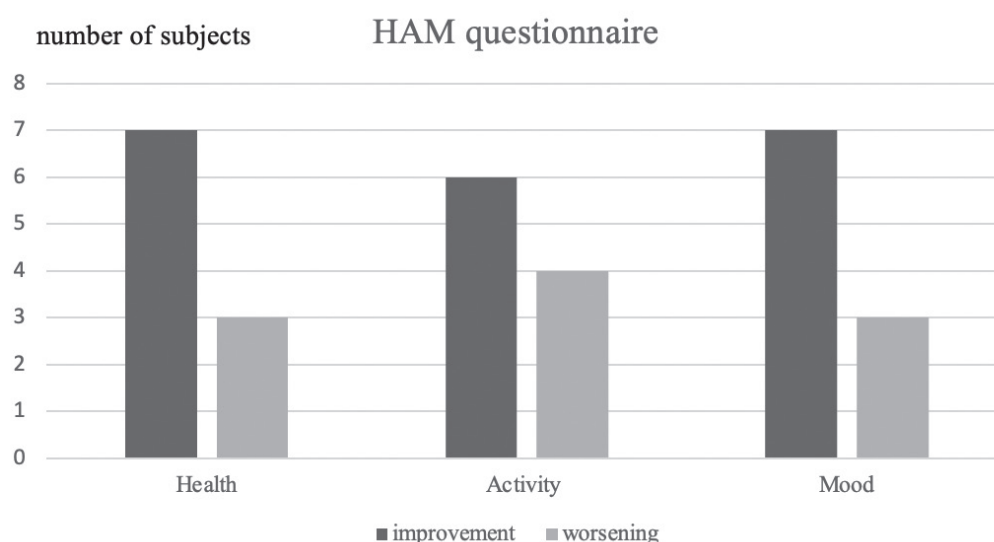
3. Динамика самочувствия, настроения и активности во время прохождения тренинга.

По данным опросника во время прохождения тренинга у участников происходило улучшение настроения (рис. 2 и 3).



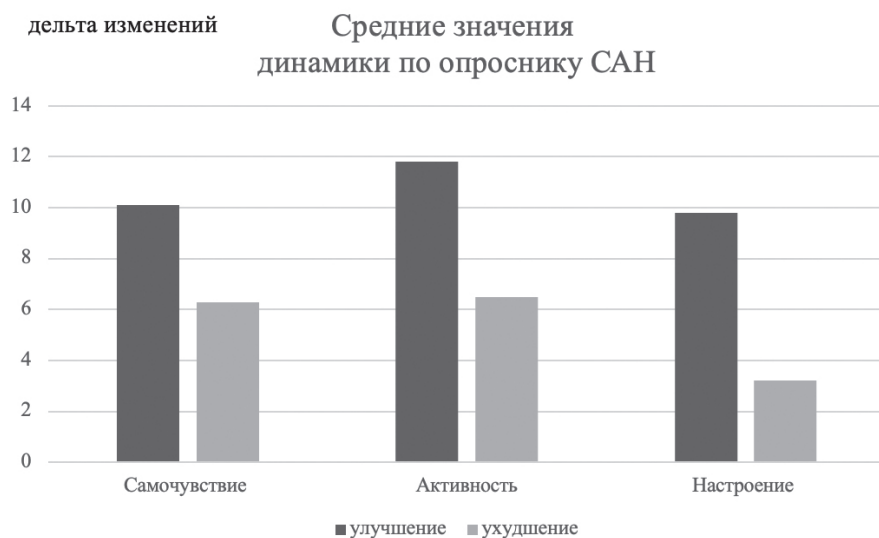
Примечание: Наибольшее количество случаев улучшения было по шкале «самочувствие».

Рис. 2. Количество участников исследования с ухудшением и улучшением состояния по опроснику САН



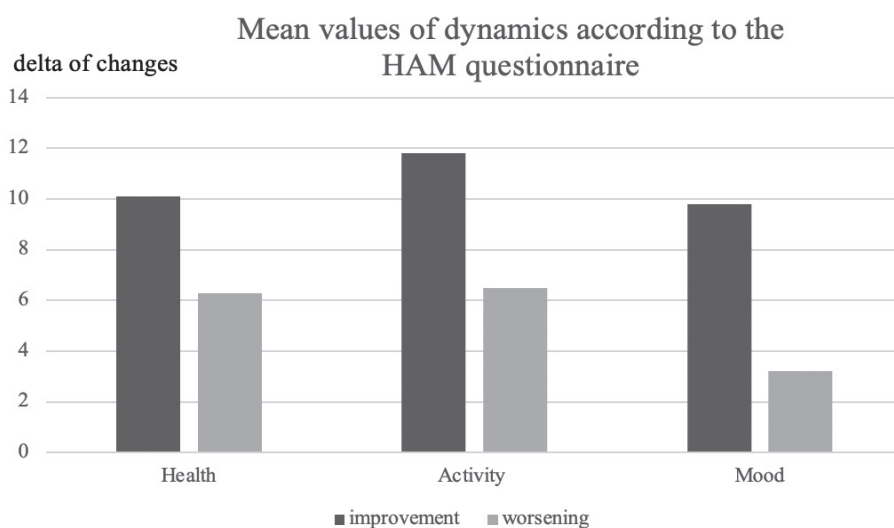
Note: The greatest number of cases of improvement was on the scale of “Health”.

Fig. 2. The number of subjects with deterioration and improvement of the condition according to the HAM questionnaire



Примечание: Мера улучшения была больше, чем мера ухудшения, что отражает направленность эффекта VR-сессий в данной группе.

Рис. 3. Средняя мера улучшения была выше средней меры ухудшения каждого из 3 показателей САН



Note: The measure of improvement was greater than the measure of deterioration, reflecting the directional effect of VR sessions in this group.

Fig. 3. The mean measure of improvement was higher than the mean measure of deterioration for each of the 3 HAM questionnaire measures

Если были случаи ухудшения по данным методики САН, величина ухудшения была незначительная и клинически не значима (не отражалась на жалобах), проявлялась только в показателях методики. Улучшение было клинически значимо и отражалась в субъективных отчетах. Также, ни у одного пациента тренинги не вызвали появления или усиления резидуальной психотической симптоматики, как после тренинга так и после завершения всей серии.

Обсуждение результатов

В ходе проведения исследования был показан положительный субъективный эффект от VR-тренингов у больных шизофренией.

При изучении эффекта присутствия у участников исследования был показан средний уровень выраженности эффекта и не наблюдалось его характерного увеличения при повторном взаимодействии

с VR-средами. Данный результат можно объяснить спецификой шизофрении, при которой происходит снижение эмоциональной вовлеченности, уплощение эмоционально-волевой сферы, а также нарастает когнитивная дисфункция. Кроме того, на выраженность эффекта присутствия могут влиять пользовательская активность и игровой опыт (Riva et al., 2006; Gamito et al., 2010), однако среди участников настоящего исследования никто не играл в компьютерные игры и имел низкую пользовательскую активность (в среднем 4,4 часа в день). Как показано в литературных данных (Riva et al., 2006) для получения положительной динамики эффекта присутствия необходимо большее количество тренингов.

Погружение в VR-среды было безопасным для участников исследования и не вызвало обострение психотической симптоматики, VR-среда воспринималась как интересная и не вызывала отказа от продолжения сеанса или курса тренингов. За последние 20 лет применения VR-технологии была показана ее безопасность для людей с психозами (Rus-Calafell et al., 2018; Bisso et al., 2020). Также технология подходит для больных имеющих позитивную психотическую симптоматику, ее безопасность была показана у больных с паранойей и бредом преследования (Fornells-Ambrojo et al., 2016). У участников нашего исследования также не было зафиксировано обострения в течение месяца после проведения курса тренингов. Отдельная область исследования охватывает изучение галлюцинаторного опыта с помощью VR-технологии, который также по данным исследований может корректироваться с помощью VR-стимуляции (Sert et al., 2018).

У всех участников исследования наблюдалась дисфункция в работе вегетативной нервной системы, которую исследователи считают возможным биомаркером тяжести симптоматики при шизофрении (Benjamin et al., 2021). У больных развивается снижение активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, из-за чего происходит чрезмерная активация симпатических отделов и может наблюдаться неадекватная реакция на стрессоры и негативные стимулы, данная динамика прослеживалась и в нашем исследовании и не была связана с типом лекарственной терапии. Также участники исследования продемонстрировали специфическую чувствительность к эмоциональной валентности стимулов. Так, при демонстрации приятных и позитивных стимулов ВСП у больных шизофренией увеличивается меньше по сравнению с группой нормы, а в случае негативных стимулов реакция одинаковая (Jung et al., 2019). В нашем исследовании на снижение или повышение ВСП повлияла субъективная оценка VR-среды испытуемыми. В средах, вызывающих приятные ассоциации с прошлым опытом, у участников исследования происходило увеличение спектральной мощности ВСП и показателей парасимпатического отдела. Но в целом показатели ВСП были ниже нормы.

После завершения тренингов участники исследования отмечали субъективную положительную динамику состояния, однако это никак не проявлялось в изменениях показателей ВСП. Вегетативный дисбаланс не менялся. В исследованиях с использованием метода биологической обратной связи по ВСП для релаксации у людей с ослабленными субклиническими психотическими симптомами было показано, что нужно большее количество тренингов для повышения ВСП, чем в выборке группы нормы (Clamor et al., 2016). Предположительно, в нашем исследовании также требовалась большая интенсивность и продолжительность проведения VR-тренингов.

Исследования в рамках иммерсионной виртуальной природы были направлены на рассмотрение влияния времени года на эмоции, когнитивную сферу и поведение людей (Litleskare, Calogiuri, 2023). Предполагалось, что сезоны внутри VR-среды будут влиять на человека сходным образом и в повседневной жизни и изменять его психофизиологическую реакцию. Так, пребывание на природе весной и летом вызывает более позитивные психофизиологические реакции (снижение ЧСС, понижение давления) и повышение настроения, чем в зимний период. Также было показано, что летние и весенние виртуальные природные среды могут быть более эффективными в снижении чувства сезонного повышения усталости осенью и зимой.

Данные нашего исследования подтверждают положительное влияние летнего сезона на релаксацию и показывают наибольшее снижение пульса у участников исследования при просмотре первой среды, содержащей летний день на поляне в лесу (Green Meadows). Эту среду отметили как самую понравившуюся у 6 участников исследования и по данным САН она имела наибольшее улучшение самочувствия и настроения.

Среда Green Meadows была использована в других исследованиях и также показала в них высокую релаксационную эффективность. К примеру, в работе Дж. Адхьяру и коллег она применялась для снижения стресса у 39 врачей во время рабочей смены, и был показан значительный релаксационный эффект (Adhyaru et al., 2022). Возможно данный эффект связан с культурными особенностями отдыха на природе летом. Так, в исследовании Ч. Ли и коллег проводили опрос респондентов для подбора идеальной природной релаксационной VR-среды, в ходе опроса 63% испытуемых выбрали лес, 29% пляж, 5% вид на небо, 2% известные архитектурные сооружения и 1% поля (Lee, Huk et al., 2017). Далее были сделаны VR-среды с изображением леса в разное время суток. Эти среды показали высокий эффект релаксации в субъективных отчетах и по ритмам ЭЭГ. Это исследование показывает большую универсальность сред с использованием леса для VR-релаксаций, однако не говорит об универсальности данной стимуляции для всех испытуемых.

Также в восприятии сред участниками исследования прослеживается климатическая особенность —

троим участникам понравилась среда White Winter, которая показывает зимний лесной пейзаж в середине дня. Участники отмечали, что этот пейзаж напоминает им про занятия лыжами и является приятным и расслабляющим. Возможно, что такой выбор связан с приятным субъективным опытом, полученным в зимнее время года и относится к культурным особенностям выборки.

Наиболее неприятной и сложной для восприятия участниками исследования оказалась показанная последней среда Orange Sunset. В среде показывается лесная чаща во время яркого летнего заката, который показался участником рассветом, пожаром и чем-то неприятным; одна из участниц отметила, что среда «бьет по голове». Среде была поставлена низкая субъективная оценка и было зафиксировано повышение ЧСС и снижения ВСР во время ее просмотра, а также ухудшение настроения и самочувствия. Такая мощная реакция могла быть связана, с одной стороны, со слишком интенсивной цветовой нагрузкой в среде, а с другой — с интенсивностью переживания заката как природного явления. В исследовании А. Смолли и М. Уайт рассматривалось влияние природных явлений в VR-средах на оценку эмоционального состояния респондентов (Smalley, White, 2023). Было показано, что среды с «голубым небом» имеют гораздо меньшее влияние на человека, чем среды, содержащие дождь, сумерки и радуго. Наибольший эстетический и эмоциональный отклик вызывают сцены заката и рассвета.

В исследовании П. Фрюен и коллег, направленном на изучение психотерапевтического эффекта от виртуальной реальности, было показано, что природная VR-среда может стать «безопасным местом» (safe space) наряду с ментальной проекцией и активно использоваться для снятия стресса и напряжения в психотерапии (Frewen et al., 2020). В нашем исследовании мы также наблюдали готовность и желание участников оказаться в VR-среде из-за ее комфорта и ощущения безопасности. В отличие от групповой психотерапии, тренингов и других занятий с психологом VR-среда позволяет побыть в экологичной зоне комфорта без социального взаимодействия.

В исследовании были использованы готовые VR-среды, они удобны для использования и доступны по стоимости, однако не могут быть настроены под субъективные предпочтения участника. В серии исследований, посвященных применению персонализированного VR-опыта, было показано, что на эффект присутствия и приятные эмоциональные переживания влияют личные предпочтения релаксационного контента пользователем (Pardini et al., 2022). Возможность создания своей оптимальной VR-среды в сравнении со стандартными средами переживается участником исследования более эффективным и субъективно значимым. В нашем исследовании все участники проходили одинаковый набор сред, каждая из которых по-разному оцени-

валась испытуемыми, а иногда из-за субъективных предпочтений снижала уровень погружения. Для дальнейших эффективных VR-тренировок необходимо применять персонализированный подход и проводить детальный опрос испытуемого о его прошлом релаксационном опыте и предпочтениях по выбору сред.

Серия тренингов показала хорошую переносимость VR-релаксации, которая не обостряет текущую симптоматику и может быть эффективной в снятии проявлений диффузных психофизиологических нарушений. Аналогичные результаты по переносимости VR-релаксаций были получены в аналогичном пилотном исследовании, где также проводились серии из 5 VR-тренингов для больных шизофренией (Rault et al., 2022).

Выводы

Таким образом, результаты поискового исследования релаксационной программы могут свидетельствовать о следующем:

1. В субъективном отчете переживание диффузных психофизиологических нарушений уменьшились.
2. Особенности эмоционального и личностного восприятия стимула могут существенно влиять на достижение эффекта присутствия. Динамика состояния, предположительно, в большей степени обуславливалась эмоциональным откликом на стимульный материал, в связи с чем прослеживается необходимость в персонализации стимульного материала (выбора субъективно приемлемых VR-сред для каждого пациента).
3. У больных отмечалось характерное для этого заболевания рассогласование между субъективной и объективной реакцией на VR-релаксацию.

Переносимость процедур была хорошей; тошноты, головокружения не было отмечено ни у одного больного. Отказов от прохождения процедур не было.

Представленные результаты позволяют говорить о перспективности дальнейших исследований в этой области. Применение методов с использованием VR-технологий требует доработки и дальнейшего изучения на большей выборке и при разных клинических состояниях.

Ограничения

Настоящее исследование носило поисковый характер и в связи с этим имеет значительные ограничения: исследование выполнено на небольшой группе больных с неравным половым составом. В исследовании нет группы сравнения. Не исследованы все возможные факторы, влияющие на состояние больных. Не был проведен подробный анализ длительности сохранности полученного эффекта. Выводы и рекомендации носят предварительный характер.

Литература

- Adhyaru, J.S., & Kemp, C. (2022). Virtual reality as a tool to promote wellbeing in the workplace. *Digital Health*, 8, 20552076221084473.
- Benjamin, B.R., et al. (2021). Heart rate variability is associated with disease severity in psychosis spectrum disorders. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 111, 110108. <https://doi.org/10.1016/j.pnpb.2020.110108>
- Bisso, E., Signorelli, M.S., Milazzo, M., Maglia, M., Polosa, R., Aguglia, E., & Caponnetto, P. (2020). Immersive virtual reality applications in schizophrenia spectrum therapy: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6111. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176111>
- Calogiuri, C., Litleskare, S., Fröhlich, F., (2021). Physical Activity and Virtual Nature: Perspectives on the Health and Behavioral Benefits of Virtual Green Exercise. *Nature and Health*. New York: Routledge Press, 127–146. <https://doi.org/10.4324/9781003154419-10>
- Chan, K.C.S., et al. (2023). Application of Immersive Virtual Reality for Assessment and Intervention in Psychosis: A Systematic Review. *Brain Sciences*, 13(3), 471. <https://doi.org/10.3390/brainsci13030471>
- Ciešlik, B., Mazurek, J., Rutkowski, S., Kiper, P., Turolla, A., & Szczepańska-Gieracha, J. (2020). Virtual reality in psychiatric disorders: A systematic review of reviews. *Complementary Therapies in Medicine*, 52, 102480.
- Clamor, A., Koenig, J., Thayer, J.F., & Lincoln, T.M. (2016). A randomized-controlled trial of heart rate variability biofeedback for psychotic symptoms. *Behaviour Research and Therapy*, 87, 207–215. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2016.10.003>
- Clamor, A., Lincoln, T.M., Thayer, J.F., & Koenig, J. (2016). Resting vagal activity in schizophrenia: meta-analysis of heart rate variability as a potential endophenotype. *The British Journal of Psychiatry*, 208(1), 9–16. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.114.160762>
- Du Sert, O.P., et al. (2018). Virtual reality therapy for refractory auditory verbal hallucinations in schizophrenia: a pilot clinical trial. *Schizophrenia Research*, 197, 176–181. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2018.02.031>
- Fornells-Ambrojo, M., et al. (2016). Hypersensitivity to contingent behavior in paranoia: a new virtual reality paradigm. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 204(2), 148–152.
- Frewen, P., et al. (2020). Proof of concept of an eclectic, integrative therapeutic approach to mental health and well-being through virtual reality technology. *Frontiers in Psychology*, 11, 858.
- Gamito, P., et al. (2010). Training presence: the importance of virtual reality experience on the “sense of being there”. *Stud Health Technol Inform*, 154, 128–133. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-561-7-128>
- Jung, W., Jang, K.I., & Lee, S.H. (2019). Heart and brain interaction of psychiatric illness: a review focused on heart rate variability, cognitive function, and quantitative electroencephalography. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, 17(4), 459. <https://doi.org/10.9758/cpn.2019.17.4.459>
- Lee C.H., Huk J.J., & Janf S.W. (2017). Study on the Effects of Forest VR Contents on Stress Relief and Relaxation. *International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition*, 10(8), 103–110. <https://doi.org/10.14257/ijcip.2017.10.8.09>
- Lessiter, J., Freeman, J., Keogh, E., & Davidoff, J. (2001). A cross-media presence questionnaire: The ITC-Sense of Presence Inventory. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10(3), 282–297. <https://doi.org/10.1162/105474601300343612>
- Litleskare, S., & Calogiuri, G. (2023). Seasonal Variations in the Effectiveness of Immersive Virtual Nature. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 16(1), 219–232. <https://doi.org/10.1177/19375867221127420>
- Miranda, B., Moreira, P.M., Romero, L., & Rego, P.A. (2022). Therapeutic use of VR serious games in the treatment of negative schizophrenia symptoms: a systematic review. *Healthcare*, 10(8), 1497. MDPI. <https://doi.org/10.3390/healthcare10081497>
- Montaquila, J.M., Trachik, B.J., & Bedwell, J.S. (2015). Heart rate variability and vagal tone in schizophrenia: a review. *Journal of Psychiatric Research*, 69, 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2015.07.025>
- Pardini, S., et al. (2022). The Role of Personalization in the User Experience, Preferences and Engagement with Virtual Reality Environments for Relaxation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 7237. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127237>
- Rault, O., Lamothe, H., & Pelissolo, A. (2022). Therapeutic use of virtual reality relaxation in schizophrenia: A pilot study. *Psychiatry Research*, 309, 114389. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2022.114389>
- Riches, S., Azevedo, L., Bird, L., Pisani, S., & Valmaggia, L. (2021). Virtual reality relaxation for the general population: a systematic review. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 56, 1707–1727. <https://doi.org/10.1007/s00127-021-02110-z>
- Riva, G. (2006). Being-in-the-world-with: presence meets social and cognitive neuroscience. In G. Riva (Eds.). *From Communication to Presence: Cognition, Emotions and Culture Towards the Ultimate Communicative Experience* (pp. 47–80). Amsterdam: IOS Press.
- Rus-Calafell, M., et al. (2018). Virtual reality in the assessment and treatment of psychosis: A systematic review of its utility, acceptability and effectiveness. *Psychological Medicine*, 48(3), 362–391. <https://doi.org/10.1017/S0033291717001945>
- Sánchez-Nieto, D., Castaño-Castaño, S., Navarro-Martos, R., Obrero-Gaitán, E., Cortés-Pérez, I., & Nieto-Escamez, F. (2023). An Intervention on Anxiety Symptoms in Moderate Alzheimer's Disease through Virtual Reality: A Feasibility Study and Lessons Learned. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2727. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032727>
- Smalley, A.J., & White, M.P. (2023). Beyond blue-sky thinking: Diurnal patterns and ephemeral meteorological phenomena impact appraisals of beauty, awe, and value in urban and natural landscapes. *Journal of Environmental Psychology*, 101955.
- Sonney, J., Björling, E.A., Rodriguez, S., & Carr, N. (2021). Pivoting to “No Contact”: A Protocol for Conducting a Virtual Reality Relaxation Home Study for Teens Amidst the COVID-19 Pandemic. *Journal of Pediatric Health Care*, 35(5), 552–558.
- Specht, B.J., et al. (2021). Virtual reality after surgery—a method to decrease pain after surgery in pediatric patients. *The American Surgeon*, 89(4), 596–602. <https://doi.org/10.1177/00031348211032204>
- Terathongkum, S., & Pickler, R.H. (2004). Relationships among heart rate variability, hypertension, and relaxation techniques. *Journal of Vascular Nursing*, 22(3), 78–82. <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2004.06.003>
- Verzwyvelt, A.L., McNamara, A., Xu, X., & Stubbins, R. (2021). Effects of virtual reality v. biophilic environments on pain and distress in oncology patients: a case-crossover pilot study. *Scientific Reports*, 11(1), 20196. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99763-2>
- Weijers, J., et al. (2021). Mentalization-based treatment for psychotic disorder: a rater-blinded, multi-center, randomized controlled trial. *Psychological Medicine*, 51(16), 2846–2855. <https://doi.org/10.1017/S0033291720001506>

References

- Adhyaru, J.S., & Kemp, C. (2022). Virtual reality as a tool to promote wellbeing in the workplace. *Digital Health*, 8, 20552076221084473.
- Benjamin, B.R., et al. (2021). Heart rate variability is associated with disease severity in psychosis spectrum disorders. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 111, 110108. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2020.110108>
- Bisso, E., Signorelli, M.S., Milazzo, M., Maglia, M., Polosa, R., Aguglia, E., & Caponnetto, P. (2020). Immersive virtual reality applications in schizophrenia spectrum therapy: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6111. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176111>
- Calogiuri, C., Litlekare, S., Fröhlich, F. (2021). Physical Activity and Virtual Nature: Perspectives on the Health and Behavioral Benefits of Virtual Green Exercise. *Nature and Health*. New York: Routledge Press, 127–146. <https://doi.org/10.4324/9781003154419-10>
- Chan, K.C.S., et al. (2023). Application of Immersive Virtual Reality for Assessment and Intervention in Psychosis: A Systematic Review. *Brain Sciences*, 13(3), 471. <https://doi.org/10.3390/brainsci13030471>
- Cieślak, B., Mazurek, J., Rutkowski, S., Kiper, P., Turolla, A., & Szczepańska-Gieracha, J. (2020). Virtual reality in psychiatric disorders: A systematic review of reviews. *Complementary Therapies in Medicine*, 52, 102480.
- Clamor, A., Koenig, J., Thayer, J.F., & Lincoln, T.M. (2016). A randomized-controlled trial of heart rate variability biofeedback for psychotic symptoms. *Behaviour Research and Therapy*, 87, 207–215. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2016.10.003>
- Clamor, A., Lincoln, T.M., Thayer, J.F., & Koenig, J. (2016). Resting vagal activity in schizophrenia: meta-analysis of heart rate variability as a potential endophenotype. *The British Journal of Psychiatry*, 208(1), 9–16. <https://doi.org/10.1192/bjpp.114.160762>
- Du Sert, O.P., et al. (2018). Virtual reality therapy for refractory auditory verbal hallucinations in schizophrenia: a pilot clinical trial. *Schizophrenia Research*, 197, 176–181. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2018.02.031>
- Fornells-Ambrojo, M., et al. (2016). Hypersensitivity to contingent behavior in paranoia: a new virtual reality paradigm. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 204(2), 148–152.
- Frewen, P., et al. (2020). Proof of concept of an eclectic, integrative therapeutic approach to mental health and well-being through virtual reality technology. *Frontiers in Psychology*, 11, 858.
- Gamito, P., et al. (2010). Training presence: the importance of virtual reality experience on the “sense of being there”. *Stud Health Technol Inform*, 154, 128–133. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-561-7-128>
- Jung, W., Jang, K.I., & Lee, S.H. (2019). Heart and brain interaction of psychiatric illness: a review focused on heart rate variability, cognitive function, and quantitative electroencephalography. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, 17(4), 459. <https://doi.org/10.9758/cpn.2019.17.4.459>
- Lee C.H., Huk J.J., & Janf S.W. (2017). Study on the Effects of Forest VR Contents on Stress Relief and Relaxation. *International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition*, 10(8), 103–110. <https://doi.org/10.14257/ijcip.2017.10.8.09>
- Lessiter, J., Freeman, J., Keogh, E., & Davidoff, J. (2001). A cross-media presence questionnaire: The ITC-Sense of Presence Inventory. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10(3), 282–297. <https://doi.org/10.1162/105474601300343612>
- Litlekare, S., & Calogiuri, G. (2023). Seasonal Variations in the Effectiveness of Immersive Virtual Nature. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 16(1), 219–232. <https://doi.org/10.1177/19375867221127420>
- Miranda, B., Moreira, P.M., Romero, L., & Rego, P.A. (2022). Therapeutic use of VR serious games in the treatment of negative schizophrenia symptoms: a systematic review. *Healthcare*, 10(8), 1497. MDPI. <https://doi.org/10.3390/healthcare10081497>
- Montaquila, J.M., Trachik, B.J., & Bedwell, J.S. (2015). Heart rate variability and vagal tone in schizophrenia: a review. *Journal of Psychiatric Research*, 69, 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2015.07.025>
- Pardini, S., et al. (2021). The Role of Personalization in the User Experience, Preferences and Engagement with Virtual Reality Environments for Relaxation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 7237. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127237>
- Rault, O., Lamothe, H., & Pelissolo, A. (2022). Therapeutic use of virtual reality relaxation in schizophrenia: A pilot study. *Psychiatry Research*, 309, 114389. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2022.114389>
- Riches, S., Azevedo, L., Bird, L., Pisani, S., & Valmaggia, L. (2021). Virtual reality relaxation for the general population: a systematic review. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 56, 1707–1727. <https://doi.org/10.1007/s00127-021-02110-z>
- Riva, G. (2006). Being-in-the-world-with: presence meets social and cognitive neuroscience. In: G. Riva (Eds.). *From Communication to Presence: Cognition, Emotions and Culture Towards the Ultimate Communicative Experience* (pp. 47–80). Amsterdam: IOS Press.
- Rus-Calafell, M., et al. (2018). Virtual reality in the assessment and treatment of psychosis: A systematic review of its utility, acceptability and effectiveness. *Psychological Medicine*, 48(3), 362–391. <https://doi.org/10.1017/S0033291717001945>
- Sánchez-Nieto, D., Castaño-Castaño, S., Navarro-Martos, R., Obrero-Gaitán, E., Cortés-Pérez, L., & Nieto-Escamez, F. (2023). An Intervention on Anxiety Symptoms in Moderate Alzheimer's Disease through Virtual Reality: A Feasibility Study and Lessons Learned. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2727. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032727>
- Smalley, A.J., & White, M.P. (2023). Beyond blue-sky thinking: Diurnal patterns and ephemeral meteorological phenomena impact appraisals of beauty, awe, and value in urban and natural landscapes. *Journal of Environmental Psychology*, 101955.
- Sonney, J., Björling, E.A., Rodriguez, S., & Carr, N. (2021). Pivoting to “No Contact”: A Protocol for Conducting a Virtual Reality Relaxation Home Study for Teens Amidst the COVID-19 Pandemic. *Journal of Pediatric Health Care*, 35(5), 552–558.
- Specht, B.J., et al. (2021). Virtual reality after surgery—a method to decrease pain after surgery in pediatric patients. *The American Surgeon*, 89(4), 596–602. <https://doi.org/10.1177/00031348211032204>
- Terathongkum, S., & Pickler, R.H. (2004). Relationships among heart rate variability, hypertension, and relaxation techniques. *Journal of Vascular Nursing*, 22(3), 78–82. <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2004.06.003>
- Verzwyvelt, A.L., McNamara, A., Xu, X., & Stubbins, R. (2021). Effects of virtual reality v. biophilic environments on pain and distress in oncology patients: a case-crossover pilot study. *Scientific Reports*, 11(1), 20196. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99763-2>
- Weijers, J., et al. (2021). Mentalization-based treatment for psychotic disorder: a rater-blinded, multi-center, randomized controlled trial. *Psychological Medicine*, 51(16), 2846–2855. <https://doi.org/10.1017/S0033291720001506>

Поступила: 26.04.2023
Получена после доработки: 19.10.2023
Принята в печать: 31.10.2023

Received: 26.04.2023
Revised: 19.10.2023
Accepted: 31.10.2023

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Евгения Юрьевна Никонова — младший научный сотрудник лаборатории психологии профессий и конфликта факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, eniconova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6338-3764>

Evgenia Yu. Nikonova — Junior Researcher, Department of Psychophysiology, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University, eniconova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6338-3764>



Георгий Евгеньевич Рупчев — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник кафедры нейро- и патопсихологии факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; научный сотрудник лаборатории психофармакологии Научного центра психического здоровья, rupchevgeorg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4440-095X>

George E. Rupchev — Cand. Sci. (Psychology), Senior Researcher at the Department of Neuro- and Pathopsychology, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University, Researcher at the Laboratory of Psychopharmacology, The Mental Health Research Center, rupchevgeorg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4440-095X>



Маргарита Алексеевна Морозова — доктор медицинских наук, профессор отдела по подготовке специалистов в области психиатрии (отдел ординатуры и аспирантуры), заведующая лабораторией психофармакологии Научного центра психического здоровья, margmorozova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7847-2716>

Margarita A. Morozova — Dr. Sci. (Medicine), Professor of the Department for the Training of Specialists in the Field of Psychiatry (Department of Traineeship and Postgraduate Studies), head at the Laboratory of Psychopharmacology, The Mental Health Research Center, margmorozova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7847-2716>



Денис Сергеевич Бурминский — кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории психофармакологии Научного центра психического здоровья, desbur@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7098-2570>

Denis S. Burminskiy — Cand. Sci. (Medicine), Researcher at the Laboratory of Psychopharmacology, The Mental Health Research Center, desbur@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7098-2570>