

Многомодальные VR и биометрические технологии в реабилитации ПТСР: концепция и предварительное скрининговое исследование

Автор: Цицилин Павел Владимирович

Аффилиция: Независимый исследователь, магистрант РАНХиГС

Членство: Общероссийская профессиональная психотерапевтическая лига

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1158-523X>

e-mail: ptsitsilin-24@ranepa.ru

В статье рассматриваются перспективы интеграции многомодальной VR-терапии и биометрических технологий в реабилитацию последствий травматического опыта и посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) у ветеранов боевых действий. Диагноз ПТСР не является обязательным критерием для включения в исследование. Традиционные методы лечения ПТСР, включая когнитивно-поведенческую терапию (КПТ) и фармакотерапию, имеют ряд ограничений, таких как субъективность самоотчетов пациентов и длительный период достижения результата. Использование VR в сочетании с биометрическими данными (HRV, GSR, EEG), Активациометра 9К-2Т, позволяет объективно оценивать состояние пациента в реальном времени и адаптировать терапию под индивидуальные особенности. Проведено предварительное скрининговое исследование с участием ветеранов боевых действий. В дальнейшем планируется расширение исследования на гражданских лиц, а также изучение эффективности VR/AR, Активациометра 9К-2Т, биологической обратной связи (БОС) и биометрического анализа при коррекции нарушений сна.

Ключевые слова: VR-терапия, биометрия, ПТСР, когнитивно-поведенческая терапия, реабилитация, нейрофизиология, биологическая обратная связь, виртуальная реальность, психофизиология, диагностика сна.

Аннотация

Как ветеран двух вооруженных конфликтов, я лично столкнулся с применением традиционных методов реабилитации к бывшим военным. Однако их эффективность остаётся под вопросом. Да, в каких-то случаях терапия действительно помогает, но я заметил, что многие ветераны либо не доверяют этим методам, либо просто не ощущают от них заметного эффекта. Разговаривая с товарищами, я услышал одну фразу, которая засела у меня в голове: *"Ты либо в порядке, либо нет. И если нет, то какой смысл в этих разговорах?"* Я понял, что эти подходы оказываются недостаточно эффективными: процесс идёт медленно, а оценка состояния остаётся субъективной. Это подтолкнуло меня к поиску более точных и индивидуальных решений. Это исследование — попытка посмотреть на проблему под другим углом.

В данной работе рассматривается исследование с участием 36-и ветеранов, направленное на:

- анализ перспектив внедрения таких методов в клиническую практику.
- концепцию интеграции многомодальной VR-терапии и биометрических технологий в реабилитацию ПТСР;
- предварительное скрининговое исследование с использованием психометрических тестов и физиологических показателей;

В традиционных подходах к лечению ПТСР ключевую роль играет доверие пациента к терапевту. Хотя доверие пациента к терапевту играет ключевую роль, многие ветераны не готовы к открытому разговору с психологом. Самооценка симптомов — тоже субъективный процесс. Кто-то преуменьшает свою тревожность, учитывая, что жаловаться — это слабость. Кто-то, наоборот, может преувеличивать выраженность симптомов, сам того не осознавая. Это всё осложняет диагностику и снижает эффективность терапии. Поэтому меня интересовало, как можно обойти эту проблему. В данном случае исследуется потенциал VR-терапии в сочетании с биометрией, биологической обратной связью (БОС) и психологическим сопровождением для повышения эффективности лечения ПТСР среди ветеранов боевых действий.

Почему именно виртуальная реальность VR и биологически обратная связь?

Они могут помочь сразу в двух ключевых моментах:

- Создают более безопасную и нейтральную среду для работы с травматическим опытом.
Иногда человеку легче взаимодействовать с ситуацией, чем реальным собеседником.
- Дают объективные данные, которые не являются результатом субъективного восприятия.

Например, активациометр 9К-2Т может фиксировать последовательное состояние, которое сложно подделать или переосмыслить. Кроме того, используется активациометр 9К-2Т, который обеспечивает объективную оценку психофизиологических показателей и позволяет адаптировать терапию.

Помимо этого, в перспективе планируется расширение исследования на гражданских лиц, что даст возможность сравнить результаты применения VR и биометрических методов среди разных категорий пациентов. Отдельно выделяется направление коррекции нарушений сна (часто сопровождающих ПТСР) с использованием VR/AR, активациометра 9К-2Т и других форм биологической обратной связи.

Введение

1.1. Проблемы традиционного лечения ПТСР

Стандартные методы лечения посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) используются разные методы: когнитивно-поведенческая терапия (КПТ), экспозиционная терапия, фармакотерапия. Формально они эффективны, но фактически они имеют ряд недостатков:

- *Зависимость от доверия.* На его формирование требуется время, а иногда оно так и не происходит. Если терапевту не доверяют, работа с ним не дает результата. Многие ветераны относятся к «разговорам по Душам» с недоверием.
- *Субъективность самооценки.* Как определить, что человек стал лучше? Если он говорит "я в норме", это ещё не значит, что это правда. Пациенты могут изменять свои ответы, осознанно или неосознанно, что затрудняет объективную оценку их состояния.
- *Медленный эффект.* Многие методы терапии работают, но длительное время, прежде чем появятся заметные улучшения.

1.2 Преимущества VR и биометрического анализа

Виртуальная реальность создает безопасное контролируемое пространство, где терапия адаптируется под конкретного пациента. Биометрические данные обеспечивают объективный мониторинг состояния в реальном времени позволяя фиксировать его последовательное состояние.

Например, когда я на себе тестировал TRIPP VR, программа задавала уровень вариабельности сердечного ритма (BCP), и я мог видеть, что наконец-то глубоко мне удаётся расслабиться. Однако могут возникнуть вопросы:

- *VR даёт новые возможности в терапии, но достаточны ли они для полной реабилитации без участия специалиста?*

Я думаю, что нет. Живой контакт необходим. Но это инструмент, который делает терапию более мощной.

- *Не станет ли VR «отчуждающим»?*

Возможно, для кого-то — да. Однако ветераны, привыкшие к технологиям, играм и командным структурам, уже давно используют подобные решения в военной подготовке.

В данном исследовании рассматривается:

- Насколько VR-терапия эффективна в снижении симптомов ПТСР и улучшении сна?
- Может ли биометрический мониторинг повысить точность диагностики и адаптировать лечение под индивидуальные особенности?
- Дает ли комбинация VR, биологической обратной связи (БОС) и биометрии лучшие результаты по сравнению с классическими методами?

Отдельно подчёркивается роль активациометра 9К-2Т (АЦ-9К-2Т), позволяющего регистрировать широкий спектр психофизиологических параметров (лабильность нервной системы, подвижность и др.) в количественной форме (например, по 25-балльной шкале), что облегчает интерпретацию данных и отслеживание динамики состояния. Использование БОС позволяет не только мониторить стресс, но и в режиме реального времени адаптировать VR-сценарии, изменяя интенсивность экспозиции или включая техники релаксации.

2. Методология исследования

2.1. Дизайн эксперимента

В исследовании участвуют 36 ветеранов боевых действий разделённых на две группы:

- Группа А: VR-терапия + биометрическая обратная связь (HRV, GSR, дыхательные техники) + данные активациометра 9К-2Т + БОС.
- Группа В: Только VR-терапия (без дополнительного биометрического мониторинга и БОС).

2.1.1. Критерии включения

- Возраст: 20–50 лет;
- Участие в боевых действиях (наличие подтверждённого боевого опыта).

Примечание: Диагноз ПТСР не являлся обязательным условием для включения в исследование. Основным критерий травматический опыт, связанный с боевыми действиями

2.1.2. Критерии исключения

- Острая зависимость (алкоголь, наркотики);
- Острые психические расстройства. (например, шизофрения, БАР);
- Несогласие на участие в протоколах VR-терапии или биометрических замерах.

2.1.3. Этапы исследования и сроки

- Базовое тестирование (до начала терапии): оценка психофизиологического состояния, сбор анкетных данных, первичный анализ ПТСР и качества сна.
- Промежуточные замеры (2-я, 4-я и 6-я недели): позволяют отследить динамику психофизиологических изменений под влиянием VR-сессий, биометрических методов и БОС.
- Финальный тест (конец 6-й недели): краткосрочные. результаты.
- Долгосрочный анализ: *Повторная оценка через 3 месяца. Через 6 месяцев* (а при возможности и через 1 – 2 года) для определения стойкости эффекта и мониторинга рецидивов симптоматики.

2.1.4. Какие виртуальные VR-программы тестировали?

Вот три, которые оказались наиболее интересными:

- **Bravemind** – экспозиционная терапия ПТСР.
- **TRIPP VR** – медитация и контроль внимания.
- **Healium VR** – интеграция биологической обратной связи (БОС) с VR для отслеживания физиологических показателей в реальном времени.

Каждая программа оценивается по её влиянию на психофизиологические параметры участников, а также в совокупности с данными активациометра 9К-2Т.

2.1.5. Психометрические и физиологические тесты:

- **PCL-5** (PTSD Checklist for DSM-5);
- **PSQI** (Питтсбургский индекс качества сна);
- **PSL-M** (военная версия DSM-IV PTSD Scale);
- **ITQ** (Шкала воздействия травматических событий);
- **CAPS-5** (Clinician-Administered PTSD Scale for DSM-5);
- **HRV, GSR** (вариабельность сердечного ритма, гальваническая реакция кожи);
- **Активациометр 9К - 2Т** (оценка нервно- психического статуса, когнитивной лабильности, уровня стресса, подвижности / инертности нервной системы и др.)

2.1.6. Клиническая валидация активациометра 9К-2Т

Активациометр 9К-2Т(АЦ-9К-2Т)прошёл ряд апробаций и сертификаций в государственных и научно-исследовательских учреждениях (*Минздрав РФ, Центр подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина и др.*). Комплекс включает:

- 91 методику (62 диагностические и 29 коррекционных);
- Широкий набор патентов, авторских свидетельств и лицензий;
- Международные сертификаты и дипломы, подтверждающие безопасность и эффективность использования.

2.1.7. Интерпретация данных активациометра 9К-2Т

- 25-балльная шкала даёт интегральную оценку уровня психофизиологической активации (чем выше балл, тем выше стресс / напряжение).
- Возможность детализированного анализа (память, внимание, нервная лабильность), опираясь на специальные нормативы для разных возрастных и половых групп.
- Коррекция программы: При выявлении высоких уровней стресса терапевты могут адаптировать VR-сценарии, добавлять техники релаксации и при необходимости усиливать психологическую поддержку.

2.1.8. Биологическая обратная связь (БОС)

Для части процедур применяется БОС — система, позволяющая в режиме реального времени считывать физиологические параметры (ЧСС, дыхание, мышечное напряжение и т. д.) и мгновенно отображать их пациенту и специалисту. Такой подход повышает эффективность VR-сессий:

- **Адаптивные сценарии:** Если показатели стресса превышают заданный порог, VR-программа или терапевт могут смягчить экспозицию или добавить упражнения на релаксацию.
- **Самоконтроль:** Пациент учится лучше понимать свои эмоциональные реакции и управлять ими за счёт дыхательных техник или когнитивных приёмов.

2.1.9. Психологическое сопровождение

В ходе исследования участники не только проводят VR-сеансы и биометрические тестирования, но и находятся в контакте с квалифицированным психологом. Это помогает:

- Обеспечить живой контакт и доверительный формат терапии, компенсируя возможное «отчуждение» при использовании высокотехнологичных решений.
- Корректировать курс с учётом индивидуальных реакций и данных (БОС, активациометр 9К-2Т).
- Применять дополнительные методы (например, когнитивно-поведенческие техники) для укрепления достигнутого эффекта.

Таким образом, VR не заменяет терапевта, а расширяет его инструментарий, позволяя проводить более точную, объективную и персонализированную терапию. Интеграция VR и биометрических технологий не только снижает зависимость от субъективных самоотчётов, но и создаёт динамическую систему мониторинга, которая позволяет в реальном времени адаптировать терапевтические стратегии под состояние пациента. Этот подход повышает вовлечённость пациента в процесс реабилитации, формируя интерактивную и контролируемую среду, где терапия становится не только более эффективной и предсказуемой, но и научно обоснованной.

3. Анализ данных

3.1. Сбор и обработка информации

Основные данные:

- Биометрические показатели (HRV, GSR, активациометр 9К-2Т) и параметры БОС.
- Результаты психометрических тестов (опросники по стрессу, сну и ПТСР).
- Наблюдения и заключения психолога (качественные данные).

Собранная информация анализируется в динамике (до/после курса, на промежуточных точках). Особое внимание уделяется корреляции между биометрическими изменениями (например, снижением уровня стресса по активациометру) и субъективным улучшением (опросники PCL-5, CAPS-5, PSQI).

3.2. Методы статистического анализа

- Внутригрупповое сравнение (до и после терапии, с учётом промежуточных точек).
- Межгрупповое сравнение (VR - терапия + биометрия / БОС vs. только VR).
- Корреляционный анализ (связь между показателями стресса/тревожности и субъективным улучшением по шкалам ПТСР).

Полученные результаты позволят судить не только о краткосрочной эффективности метода (6 недель), но и отслеживать состояние участников через 3 и 6 месяцев. В перспективе 1–2 года, чтобы выяснить, сохраняется ли эффект и в какой степени нужна «поддерживающая» терапия (VR-сессии, консультации с психологом, дополнительные БОС-сеансы).

4. Обсуждение и заключение

4.1. Дискуссия результатов

Исследование отвечает на важный вопрос: может ли сочетание VR и биометрии, включая активациометр 9К-2Т и методы БОС, реально ускорить восстановление при ПТСР и улучшить качество сна?

Предварительные наблюдения показывают, что VR-среда:

- Снижает зависимость от терапевта, позволяя пациентам проходить часть экспозиционных и релаксационных сценариев автономно, одновременно обеспечивая точные физиологические данные по БОС.
- Не заменяет живой контакт полностью, поскольку интеграция психолога (обратная связь, поддержка, интерпретация) остаётся необходимой.
- Делает подход более точным и адаптивным: объективные данные о состоянии (активациометр 9К-2Т, HRV, GSR, БОС) позволяют оперативно корректировать протокол лечения.

4.2. Роль активациометра 9К-2Т и БОС

- **Активациометр** даёт клинически валидированные, количественные показатели психофизиологического статуса (стресс, тревожность, лабильность НС и др.).
- **БОС** позволяет в реальном времени видеть и регулировать физиологическую реакцию, повышая осознанность пациента и давая терапевту объективную картину по динамике стресса.

Их совместное использование даёт эффект «многослойного контроля»: от замера общего уровня стресса (активациометр 9К–2 Т) до «моментальных» изменений (БОС).

4.3. Перспективы долгосрочных исследований

Опыт показывает, что 6 месяцев — важная веха для анализа устойчивости улучшений. Однако, чтобы убедиться в стойком эффекте, необходимо наблюдать участников и через 1–2 года.

При положительном сценарии возможно почти полное восстановление или длительная ремиссия симптомов ПТСР, если участники продолжают выполнять рекомендации психолога (включая периодические VR/БОС-сеансы).

5. Будущие исследования

5.1. Расширение категории участников

В перспективе планируется привлечь не только ветеранов, но и гражданских лиц с симптомами ПТСР (или другими стрессовыми расстройствами). Сопоставление данных поможет понять, насколько военный опыт влияет на эффективность VR-технологий и биологической обратной связи (БОС).

5.2. Углублённое изучение нарушений сна и комплексной коррекции ПТСР

Обоснование важности проблемы

Исследования показывают, что до 90% пациентов с ПТСР сталкиваются с нарушениями сна, включая:

- частые пробуждения и кошмары;
- трудности с засыпанием (гипервозбуждение ЦНС);
- снижение общей продолжительности сна и его фрагментация;
- нарушения циркадных ритмов, ведущие к хроническому стрессу.

Эти факторы не только усугубляют симптомы ПТСР, но и снижают эффективность традиционной терапии, поскольку пациент остаётся в состоянии постоянной физиологической тревожности.

Именно поэтому исследование механизмов нарушения сна и их коррекция через VR, биометрические технологии и БОС представляют собой приоритетное направление для будущих разработок.

5.3. Основные направления будущих исследований

На основании полученных данных могут быть даны рекомендации по развитию VR-терапии ПТСР и коррекции сна, включая:

- Долгосрочное отслеживание эффектов терапии (анализ изменений через 6, 12 и 24 месяца, выявление устойчивых паттернов восстановления сна и тревожности).

- Оптимизацию VR-контента с учётом биометрических реакций участников (например, динамическое изменение интенсивности VR-сценариев в зависимости от уровня стресса и фаз сна).
- Расширение нейрофизиологического мониторинга, включая оценку изменений активности мозга (ЭЭГ), ВСР (вариабельность сердечного ритма) и уровня кортизола, что поможет глубже понять механизмы восстановления сна.

VR, биометрия, БОС: новый подход к коррекции нарушения сна.

Персонализированные VR-протоколы для улучшения сна предполагают создание адаптивных сценариев, которые изменяются в реальном времени в зависимости от биометрических показателей пациента.

Например:

- если регистрируется повышенная тревожность (HRV, GSR) – сценарий автоматически переключается на более спокойные визуальные и звуковые паттерны;
- если выявляется замедленный переход в глубокий сон – VR-протокол может подстроить дыхательные упражнения или изменить частоту звуковых волн для усиления релаксации.

Биометрический анализ фаз сна и уровня тревожности – использование активациометра 9К-2Т и нейрофизиологических датчиков для детального анализа сна в динамике.

Это позволит:

- оценивать степень восстановления когнитивных функций через сон.
- выявлять пограничные состояния гипервозбуждения, предшествующие ночным пробуждениям;

Динамическое управление стрессом во время сна – БОС (биологическая обратная связь) может:

- фиксировать резкие скачки тревожности (например, во время ночных кошмаров);
- автоматически активировать VR - или аудиопрограммы, направленные на быстрое успокоение и предотвращение пробуждений.

Таким образом, VR + биометрия + БОС превращаются в активную систему мониторинга и коррекции сна, что значительно повышает качество реабилитации пациентов с ПТСР.

5.4. Перспективы клинического применения

Разработанные VR-программы могут найти широкое применение не только в терапии ПТСР, но и в других областях:

- **Подготовка спецподразделений и пилотов** – улучшение восстановления после экстремальных нагрузок.
- **Корпоративная медицина** – профилактика эмоционального выгорания у сотрудников с высоким уровнем стресса.
- **Реабилитация военнослужащих после боевых операций** – снижение уровня стресса и ускорение адаптации к мирной жизни.
- **Спортивная психология** – коррекция нарушений сна у спортсменов перед соревнованиями и после интенсивных тренировок.
- **Терапия тревожных расстройств и депрессии** – создание унифицированных VR-протоколов для восстановления психоэмоционального баланса.

Можно ли утверждать, что VR-терапия эффективнее традиционных методов? Пока рано делать окончательные выводы, но предварительные результаты демонстрируют положительную динамику.

Таким образом, дальнейшее развитие технологий не только повышает эффективность персонализированной терапии ПТСР, но и открывает новые горизонты для медицины, психофизиологии и когнитивной нейронауки.

6. Заключение

Использование VR, биометрии и БОС в реабилитации ПТСР открывает новые возможности. такой подход:

- Повышает объективность (за счёт данных HRV, GSR, активациометра 9К-2Т), снижая зависимость от субъективных самоотчётов пациента.
- Ускоряет процесс реабилитации — при условии, что VR и биометрия дополняются регулярными сессиями с психологом.
- Персонализирует терапию — данные активациометра и БОС позволяют «настроить» VR-программу под конкретные особенности пациента, тем самым повышая результативность.

Для ветеранов такой формат особенно важен, поскольку учитывает их реальный боевой опыт и позволяет точнее выявлять остаточные или скрытые симптомы ПТСР, корректируя лечение. Дальнейшие исследования на больших выборках и длительном промежутке (1–2 года) помогут оптимизировать методику и разработать унифицированные протоколы, применимые в широкой клинической практике.

Кроме того, перспективным направлением остаётся применение VR/AR-технологий, активациометра 9К-2Т и других биометрических методов в коррекции нарушений сна. Учитывая частую взаимосвязь между ПТСР и проблемами со сном, комплексный подход способен повысить эффективность и точность терапии, предоставляя объективные данные о состоянии участников и позволяя подбирать терапевтические сценарии под индивидуальные потребности.

7. Список литературы

1. Гераньян Н. Г. Психотерапия посттравматического стрессового расстройства // *Медицинская психология в России: исследования и практика*. 2013. № 5(24). С. 48–72.
2. Бек Дж. С. Когнитивно-поведенческая терапия: основы и применение. М.: Институт общегуманитарных исследований, 2006. 342 с.
3. Бриллон П. Терапия ночных кошмаров: руководство для специалистов. СПб.: Питер, 2013. 256 с.
4. Rothbaum B.O., Hodges L.F., Ready D. *et. al.* Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder // *Journal of Clinical Psychiatry*. 2001. Vol. 62, no. 8. P. 617–622. DOI:10.4088/JCP.v62n0808.
5. Rizzo A.A., Roy M.J., Hodges L.F. Virtual reality in psychotherapy: Review and future directions // *Journal of Clinical Psychology*. 2006. Vol. 62, no. 3. P. 265–275. DOI: 10.1002/jclp.20234.
6. Rizzo A.A., Difede J., Rothbaum B.O. Virtual reality as a tool for delivering PTSD exposure therapy // In: *Post-Traumatic Stress Disorder* / Ed. by M.J. Friedman, T.M. Keane, P.A. Resick. Cham: Springer, 2017. P. 379–399. DOI: 10.1007/978-3-319-08613-2_18.
7. McLay R.N., Wood D.P., Webb-Murphy J.A., Spira J.L. A randomized, controlled trial of virtual reality exposure therapy for PTSD in active-duty service members with combat-related PTSD // *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2011. Vol. 14, no. 4. P. 223–229. DOI: 10.1089/cyber.2010.0372.