

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 системно-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 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 системно-многомодального подхода 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, автор 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?" Автор 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.

Биометрические устройства, такие, как активациометр, способны фиксировать последовательные психофизиологические состояния, которые сложно подделать или интерпретировать субъективно. Эти устройства обеспечивают объективную оценку показателей, таких как уровень стресса, тревожности и других параметров, что позволяет адаптировать терапию под индивидуальные особенности пациента.

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). Для этого используются технологии виртуальной и дополненной реальности (**VR/AR**), биометрические устройства и методы биологической обратной связи (**БОС**), что позволяет более точно диагностировать и корректировать нарушения сна, связанные с посттравматическим стрессом.

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 появится 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 **достаточно ли они для полной реабилитации без участия специалиста?** Я думаю, что нет. Живой контакт необходим, 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?

Особое внимание уделяется **роли биометрических устройств**, таких как активациометр, которые позволяют регистрировать широкий спектр психофизиологических параметров, включая лабильность нервной системы, подвижность и другие показатели. Эти **данные представлены в количественной форме (например, по 25-балльной шкале)**, что значительно упрощает интерпретацию результатов и отслеживание динамики состояния пациента.

Использование **биологической обратной связи (БОС)** дополняет этот процесс, позволяя не только мониторить уровень стресса, но и в режиме реального времени адаптировать VR-сценарии. Например, при повышении уровня стресса система может автоматически снизить интенсивность экспозиции или включить техники релаксации, что делает терапию более гибкой и персонализированной. Такой подход повышает эффективность лечения, обеспечивая более точное и своевременное реагирование на изменения состояния пациента.

2. Методология исследования

2.1. Дизайн эксперимента

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

Группа А: Участники проходят VR-терапию в сочетании с биометрической обратной связью, включающей мониторинг физиологических показателей (таких как вариабельность сердечного ритма, кожно-гальваническая реакция и дыхательные техники), а также использование биометрических устройств для оценки психофизиологического состояния.

Группа В: Участники получают только VR-терапию без дополнительного биометрического мониторинга и обратной связи.

Такой подход позволяет сравнить эффективность VR-терапии с использованием объективных биометрических данных и без них, что помогает оценить влияние биометрического мониторинга на процесс реабилитации.

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 критерием 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. Используемые VR-программы

В исследовании тестировались несколько VR-программ, которые показали наибольший интерес с точки зрения их терапевтического потенциала.

Среди них:

- **Программа для экспозиционной терапии ПТСР:** Направлена на работу с травматическими воспоминаниями в контролируемой виртуальной среде.
- **Программа для медитации и контроля внимания:** Помогает участникам развивать навыки релаксации и управления эмоциями через виртуальные сценарии.

- **Программа с интеграцией биологической обратной связи (БОС):** Позволяет отслеживать физиологические показатели в реальном времени и адаптировать виртуальные сценарии в зависимости от состояния пациента.

Каждая программа оценивалась по её влиянию на психофизиологические параметры участников, а также в сочетании с данными биометрических устройств, что позволило получить более полную картину их эффективности.

2.1.5. Психометрические и физиологические тесты

В исследовании использовались следующие методы оценки состояния участников:

Психометрические тесты:

- Опросники для диагностики посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) в соответствии с современными диагностическими критериями.
- Шкалы для оценки качества сна и его нарушений.
- Методики для измерения воздействия травматических событий и связанных с ними симптомов.

Физиологические тесты:

- Мониторинг **вариабельности сердечного ритма (ВСР) и кожно-гальванической реакции (КГР)** для оценки уровня стресса и эмоционального состояния.
- Использование **биометрических устройств** для анализа психофизиологического статуса, включая оценку когнитивной лабильности, уровня стресса и функционального состояния нервной системы.

Эти тесты позволяют получить комплексную картину состояния участников, сочетая субъективные данные из опросников с объективными физиологическими показателями.

2.1.6. Клиническая валидация биометрического устройства

Биометрическое устройство, используемое в исследовании, прошло ряд апробаций и сертификаций в государственных и научно-исследовательских учреждениях. Оно включает:

Многофункциональный диагностический комплекс: Более 90 методик, сочетающих диагностические и коррекционные подходы.

Подтверждённая безопасность и эффективность: Наличие патентов, авторских свидетельств, лицензий и международных сертификатов, подтверждающих надёжность устройства.

2.1.7. Интерпретация данных биометрического устройства

Интегральная оценка состояния: Используется шкала для оценки уровня психофизиологической активации, где более высокие баллы указывают на повышенный стресс или напряжение.

Детализированный анализ: Устройство позволяет проводить углублённый анализ таких параметров, как память, внимание и лабильность нервной системы, с учётом возрастных и половых нормативов.

Адаптация терапии: При выявлении высоких уровней стресса терапевты могут корректировать VR-сценарии, добавлять техники релаксации и усиливать психологическую поддержку, что делает терапию более гибкой и персонализированной.

Этот подход обеспечивает объективную оценку состояния пациента и позволяет адаптировать терапевтические методы в реальном времени.

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.
- **Индивидуальная коррекция курса:** Психолог учитывает индивидуальные реакции участников и данные, полученные с помощью биометрических методов, что позволяет адаптировать терапевтический курс под конкретные потребности каждого пациента.
- **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

В исследовании собираются и анализируются следующие основные данные:

- **Биометрические показатели:** Включают данные о вариабельности сердечного ритма (ВСР), кожно-гальванической реакции (КГР) и других физиологических параметрах, полученные с помощью биометрических устройств и систем биологической обратной связи (БОС).
- **Результаты психометрических тестов:** Опросники, направленные на оценку уровня стресса, качества сна и симптомов посттравматического стрессового расстройства (ПТСР).
- **Качественные данные:** Наблюдения и заключения психолога, которые помогают дополнить и интерпретировать количественные данные.

Собранная информация анализируется в динамике: до начала терапии, после завершения курса и на промежуточных этапах. Особое внимание уделяется корреляции между объективными биометрическими изменениями (например, снижение уровня стресса) и субъективными улучшениями, зафиксированными в опросниках. Это позволяет оценить эффективность терапии как с точки зрения физиологических изменений, так и с учётом субъективного восприятия участников.

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 биометрических технологий, включая сенсоры мониторинга физиологических параметров 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.
- **Повышение точности и адаптивности подхода:**

Объективные данные о состоянии пациента, полученные с помощью биометрических устройств (таких как мониторинг вариабельности сердечного ритма, кожно-гальванической реакции и систем биологической обратной связи), позволяют оперативно корректировать протокол лечения. Это делает терапию более гибкой и персонализированной.

4.2. Роль биометрических устройств и БОС

Количественная оценка состояния: Биометрические устройства предоставляют клинически валидированные данные о психофизиологическом статусе пациента, включая уровень стресса, тревожности, лабильность нервной системы и другие параметры.

Реальная обратная связь: Системы биологической обратной связи (БОС) позволяют в режиме реального времени отслеживать и регулировать физиологические реакции. Это повышает осознанность пациента и даёт терапевту объективную картину динамики стресса.

Многослойный контроль: Совместное использование биометрических устройств и БОС создаёт эффект многоуровневого мониторинга: от оценки общего уровня стресса до моментальных изменений физиологического состояния. Это позволяет более точно адаптировать терапию и улучшать её эффективность.

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 (ВСР, КГР) – 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 предполагает использование специализированных устройств и нейрофизиологических датчиков для детального изучения сна в динамике.

Такой подход позволяет:

- 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 аудиoprogramмы, 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:

- **Реабилитация военнослужащих после боевых операций** – снижение уровня стресса и ускорение адаптации к мирной жизни.
- **Подготовка спецподразделений и пилотов** – улучшение восстановления после экстремальных нагрузок.
- **Спортивная психология** – коррекция нарушений сна у спортсменов перед соревнованиями и после интенсивных тренировок.
- **Корпоративная медицина** – профилактика эмоционального выгорания у сотрудников с высоким уровнем стресса.
- **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 биологической обратной связи (БОС) в реабилитации посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) открывает новые перспективы для современной терапии. Такой подход:

Повышает объективность за счёт использования данных о вариабельности сердечного ритма (ВСР), кожно-гальванической реакции (КГР) и других биометрических показателей, что снижает зависимость от субъективных самоотчётов пациентов.

Ускоряет процесс реабилитации, особенно когда VR и биометрия дополняются регулярными сессиями с психологом, обеспечивая комплексный подход к лечению.

Персонализирует терапию, позволяя настраивать VR-программы под индивидуальные особенности пациента, что повышает результативность лечения.

Для ветеранов такой формат особенно важен, так как он учитывает их реальный боевой опыт и помогает точнее выявлять скрытые или остаточные симптомы ПТСР, корректируя лечение на основе объективных данных.

Однако это исследование — лишь начало большой работы. Оно предполагает длительный процесс изучения и оптимизации методик. Дальнейшие исследования на более крупных выборках и **в течение длительного периода (1–2 года)** помогут разработать унифицированные протоколы, которые можно будет применять в широкой клинической практике.

Кроме того, перспективным направлением остаётся применение технологий виртуальной и дополненной реальности в сочетании с биометрическими методами для коррекции нарушений сна. Учитывая частую взаимосвязь между ПТСР и проблемами со сном, такой комплексный подход способен значительно повысить эффективность терапии.

Использование биометрических устройств позволяет получать объективные данные о состоянии участников, что помогает более точно диагностировать нарушения сна и адаптировать терапевтические сценарии под индивидуальные потребности. Например, на основе данных о фазах сна и уровне тревожности можно разрабатывать персонализированные VR/AR-программы, направленные на улучшение качества сна и снижение стресса.

Этот подход не только способствует более глубокому пониманию взаимосвязи между ПТСР и нарушениями сна, но и открывает новые возможности для разработки инновационных методов реабилитации, которые могут быть адаптированы под конкретные потребности пациентов.

Практическая значимость и будущие шаги:

Исследование позволяет выявить объективные биомаркеры адаптации и разработать модель прогнозирования стрессоустойчивости и уровня восстановления. VR, БОС и биометрия могут стать основой для персонализированных программ реабилитации. **В долгосрочной перспективе, в 2025–2027 годах, планируется расширение выборки, включение дополнительных исследовательских групп (сотрудники МЧС, спортсмены, актёры) и тестирование VR-программ адаптации и профилактики ПТСР.** Кроме того, исследование будет сфокусировано на разработке алгоритмов персонализированной VR-реабилитации на основе биометрических данных.

Однако главный вопрос остаётся открытым: могут ли VR и БОС не только дополнять, но и полностью заменить традиционные методы реабилитации? Пока это гипотеза, и следующие этапы исследований покажут, какие из VR-методов действительно работают, а какие требуют доработки.

Этот проект — не разовая работа, а долгосрочное исследование, которое будет развиваться и углубляться. Хотите знать, что будет дальше? Следите за новыми статьями и препринтами — впереди ещё много интересного!

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.