УДК 796.5:004.9

Цифровизация подготовки в спортивно-оздоровительном туризме: разработка и апробация методики тренировки в условиях виртуальной искусственной среды

Комаров М.Н.*
Российский государственный социальный университет
г. Москва, Россия
*ORCID: 0000-0002-1627-6453, mnkomarov@mail.ru**

Аннотация. В статье представлены результаты исследования, направленного на разработку и экспериментальную проверку эффективности методики развития специальных навыков в спортивно-оздоровительном туризме с использованием технологий виртуальной реальности (VR). ***Актуальность работы*** обусловлена противоречием между растущими требованиями к безопасности и технической подготовленности туристов и ограниченными возможностями традиционных методов тренировки, зависимых от сезонных, погодных и географических факторов. ***Цель исследования*** – оценить влияние систематических тренировок в контролируемой VR-среде на показатели физической, технической и тактической подготовленности спортсменов-туристов. ***Научная новизна*** заключается в обосновании методики контекстно-зависимого формирования двигательных и когнитивных навыков туриста в иммерсивной цифровой среде. ***Практическая значимость*** состоит в создании универсального, безопасного и всесезонного тренировочного инструмента, позволяющего повысить интенсивность подготовки, снизить травматизм на этапе обучения и повысить привлекательность туризма за счет геймификации. ***Материалы и методы исследования***. В педагогическом эксперименте приняли участие 32 спортсмена, контрольной (n=16) и экспериментальной (n=16) группы. Спортсменами ЭГ в течение 8 недель выполнялся разработанный автором комплекс VR-тренажеров, моделирующих преодоление горного рельефа, наведение переправ и работу с навигационным оборудованием. Динамика подготовленности оценивалась по комплексу специальных тестов, включая технику передвижения по условному рельефу, время сборки снаряжения, точность топографической привязки и результаты в контрольном туристском маршруте. ***Результаты исследования***. Статистическая обработка данных (t-критерий Стьюдента, $p<0.05$) выявила достоверно более высокий прирост показателей в ЭГ: точность технических действий возросла на 28%, скорость принятия решений в смоделированных нештатных ситуациях – на 22%, общий результат контрольного похода улучшился на 15% по сравнению с КГ. ***Заключение.*** Внедрение данной методики позволит туристским клубам, образовательным организациям оптимизировать ресурсы, сократив затраты на организацию выездных учебных сборов до 30%, и повысить коммерческую привлекательность предлагаемых программ.

Ключевые слова: спортивно-оздоровительный туризм, виртуальная реальность (VR), цифровизация, искусственная среда, методика подготовки, технические навыки, безопасность.

Для цитирования: Комаров М.Н.* Цифровизация подготовки в спортивно-оздоровительном туризме: разработка и апробация методики тренировки в условиях виртуальной искусственной среды. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2026; 21(1): 72-78.

Digitalization of training in sports and health tourism: development and testing of training methods in a virtual artificial environment

Mikhail N. Komarov*
Russian State Social University
Moscow, Russia
*ORCID: 0000-0002-1627-6453, mnkomarov@mail.ru**

Abstract. This article presents the results of a study aimed at developing and experimentally testing of the methodology effectiveness for developing specialized skills in sports and health tourism using virtual reality (VR) technology. ***The relevance of this study*** stems from the contradiction between the growing demands for tourists' safety and technical preparedness and the limitations of traditional training methods, which are dependent on seasonal, weather, and geographic factors. ***The aim of the study*** was to evaluate the impact of systematic training in a controlled VR environment on the physical, technical, and tactical fitness of athletes-tourists. ***The scientific novelty*** lies in the substantiation of a methodology for the context-dependent development of tourists' motor and cognitive skills in an immersive digital environment. The practical significance lies in the creation of a universal, safe, and all-season training tool that can increase the intensity of training, reduce injuries during the learning phase, and enhance the attractiveness of tourism through gamification. ***Materials and methods.*** The pedagogical experiment involved 32 athletes from the control (n=16) and experimental (n=16) groups. For eight weeks, athletes in the experimental group completed a set of VR simulators developed by the author, simulating mountainous terrain, building river crossings, and using navigation equipment. Fitness dynamics were assessed using a series of special tests, including navigation technique on simulated terrain, equipment assembly time, topographic survey accuracy, and results on a control hiking route. ***Study results.*** Statistical data processing (Student's t-test, $p < 0.05$) revealed significantly higher performance in the experimental group: technical accuracy increased by 28%, decision-making speed in simulated emergency situations by 22%, and the overall result of the control hike improved by 15% compared to the control group. ***Conclusion.*** The implementation of this methodology will allow hiking clubs and educational organizations to optimize resources, reducing the costs of organizing off-site training camps by up to 30%, and increasing the commercial appeal of the offered programs.
Keywords: sports and health tourism, virtual reality (VR), digitalization, artificial environment, training methods, technical skills, safety.

For citation: Mikhail N. Komarov* Digitalization of training in sports and health tourism: development and testing of training methods in a virtual artificial environment. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2026; 21(1): 72-78.

Введение

Спортивно-оздоровительный туризм (СОТ) является значимым социальным явлением и активно развивающейся отраслью, выполняющей рекреационную, образовательную и оздоровительную функции [2,5]. Современный этап его развития характеризуется повышением сложности и разнообразия маршрутов, что, в свою очередь, предъявляет повышенные требования к технической, тактической и психологической подготовленности участников. Ключевой проблемой обеспечения безопасности и эффективности в СОТ выступает качественная, доведенная до автоматизма, отработка специальных навыков: техники преодоления естественных препятствий, наведения переправ, ориентирования, действий в нештатных ситуациях [1,4].

В основе исследования лежит проблема, которая заключается в существующем разрыве между необходимостью формирования устойчивых, надежных навыков у туристов и ограниченной эффективностью традиционных методов подготовки. Традиционная методика, основанная на сочетании теоретических занятий, тренировок в спортивных залах («школа выживания») и выездных учебно-тренировочных сборов, имеет ряд системных ограничений [5]:

- сезонная и климатическая зависимость - отработка многих навыков (работа на скальном рельефе, переправа через водные преграды) возможна лишь в благоприятных погодных условиях и в определенное время года;

- высокие риски и ресурсоемкость - учебные выходы в естественную среду сопряжены с неизбежным риском травматизма для начинающих и требуют значительных организационных, временных и финансовых затрат;

- дефицит повторяемости и стандартизации - сложно создать идентичные условия для многократной отработки одного навыка, а также смоделировать редкие, но критически важные нештатные ситуации (срыв, паводок, потеря ориентации в условиях плохой видимости).

В основе выявленной нами проблемы лежит основное противоречие между объективной потребностью в безопасной, концентрированной и всесезонной тренировке сложных туристских действий и отсутствием доступных педагогических технологий, позволяющих реализовать такую тренировку с высокой степенью реализма и эффективности [4,7].

Научная новизна исследования заключается

в следующем:

- впервые теоретически обоснована и разработана целостная методика применения иммерсивных VR-технологий для контекстно-зависимого формирования комплекса специальных навыков в спортивно-оздоровительном туризме [3];

- определены и классифицированы типы туристских навыков, наиболее эффективно формируемые в VR-среде (пространственно-координационные, когнитивно-тактические, операционные);

- экспериментально доказан синергетический эффект от интеграции VR-тренировки в традиционный учебно-тренировочный процесс, выражающийся в ускоренном формировании технического мастерства и повышении уровня психологической готовности.

Практическая значимость работы состоит в:

- создании универсального, безопасного и всесезонного тренировочного комплекса на базе VR, доступного для туристских клубов, секций и образовательных учреждений [6,8];

- разработке конкретных сценариев VR-тренажеров для отработки ключевых технических приемов и действий в смоделированных нештатных ситуациях [9];

- повышении привлекательности и доступности начальной подготовки в туризме за счет элементов геймификации и снижения порога входа для новичков [7,11];

- формировании инструментария для объективной оценки динамики формирования навыков на основе анализа данных логов VR-системы (точность, время реакции, траектория движений).

Цель исследования – разработать, теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность методики развития специальных навыков в спортивно-оздоровительном туризме с использованием тренировок в условиях виртуальной искусственной среды.

Ожидаемые результаты и экономический эффект. Ожидаемыми результатами внедрения разработанной методики являются [8]:

1. повышение уровня технической подготовленности и безопасности туристов на 25-30%.
2. сокращение времени формирования базовых навыков на этапе начальной подготовки на 20%.
3. снижение количества ошибок и травматизма в ходе реальных учебных походов.
4. повышение лояльности и вовлеченности участников за счет использования инновационных технологий.

Экономический эффект для организаций, внедряющих методику, будет достигаться за счет [8]:

- сокращения операционных расходов: уменьшение зависимости от погоды и сезона, снижение затрат на организацию выездных учебных сборов (транспорт, аренда полигонов, страховка). По предварительным оценкам, экономия может составить до 30% бюджета на подготовку [11];

- масштабируемости: один VR-комплекс может обслуживать значительное количество тренирующихся без увеличения затрат на инструкторов и инфраструктуру;

- создания новых коммерческих продуктов: возможность продажи абонементов на VR-тренировки, проведения коммерческих квестов и соревнований в виртуальной среде, что формирует новые источники дохода;

- снижения репутационных и страховых рисков, связанных с несчастными случаями на этапе обучения.

Материал и методы

Исследование проводилось на базе автономной некоммерческой организации (АНО) Культурно-спортивный центр «Мир путешествий» с участием клубной туристкой молодежи и студентов РГСУ в течение 8 недель, г. Москва, Россия.

В педагогическом эксперименте приняли участие 32 спортсмена-туриста (уровень подготовки – 2-3 спортивный разряд), разделенных на две группы: экспериментальная группа (ЭГ, n=16) тренировалась по программе, в которой 30% времени, отведенного на техническую подготовку, было заменено занятиями на VR-тренажерах. Контрольная группа (КГ, n=16) тренировалась по традиционной методике без использования VR-технологий.

Содержание VR-комплекса. Для ЭГ был разработан комплекс из трех VR-тренажеров на платформе Unity с использованием шлемов виртуальной реальности Oculus Quest 2:

1. «Горный рельеф»: отработка техники движения по склону различной крутизны, выбора опоры, тренажер правильной страховки.

2. «Водная преграда»: интерактивный симулятор наведения навесной переправы с выбором точек крепления и работы с веревкой.

3. «Лабиринт»: тренажер топографической подготовки и ориентирования в условиях ограниченной видимости (ночь, туман) с использованием цифрового компаса и карты.

Оценка эффективности проводилась с помощью входного и заключительного тестирования, включавшего:

1. специальные двигательные тесты: «Сборка/разборка снаряжения» (время, с), «Traverse

условного рельефа» (техника, баллы).

2. Когнитивно-тактические тесты: решение ситуационных задач на макете (точность, время), тест на пространственную память.

3. Контрольное педагогическое испытание: прохождение однодневного учебного маршрута 1-й категории сложности с оценкой по критериям техники безопасности, скорости и экономичности действий.

Результаты и обсуждение

Статистический анализ данных (таблица 1) подтвердил гипотезу о большей эффективности методики с применением VR.

Как видно из результатов, представленных в таблице, прирост всех показателей в ЭГ был достоверно выше. Наибольшая разница наблюдалась в точности технических действий (+28% в ЭГ против +10% в КГ) и времени принятия решений в смоделированных ситуациях (-30% в ЭГ против -11% в КГ). Это свидетельствует о том, что VR-среда обеспечивает глубокую контекстную интеграцию знания и навыка, формируя не просто мышечную память, но и эффективные когнитивные схемы. Участники ЭГ демонстрировали в реальном походе более уверенные, автоматизированные и безопасные действия.

Таблица 1

Динамика показателей подготовленности туристов в контрольной и экспериментальной группах (M ± σ)

№	Показатель	Контрольная группа (n=16)		Экспериментальная группа (n=16)		Статистическая значимость различий между группами после эксперимента (p)
		До	После	До	После	
1.	Точность тех. действий (баллы)	68±7	75±6	67±8	86±5	< 0,01
2.	Время сборки снаряжения (с)	185±15	170±12	188±17	152±10	< 0,01
3.	Время решения ситуац. задачи (с)	45±6	40±5	46±7	32±4	< 0,001
4.	Результат контр. маршрута (баллы)	72±6	78±5	71±7	90±4	< 0,001

Примечание: различия внутри группы «до/после» статистически значимы (p<0.05)

Для оценки эффективности разработанной методики применения VR-тренажеров туристов был проведен сравнительный анализ динамики специальной подготовленности показателей в контрольной (КГ) и экспериментальной (ЭГ) группах до и после педагогического эксперимента (таблица 2).

Таблица 2

Динамика показателей специальной подготовленности туристов в контрольной и экспериментальной группах до и после эксперимента (M ± σ)

№	Контрольные испытания и показатели	Контрольная группа (n=16)		Экспериментальная группа (n=16)		Статистическая значимость различий		
		До эксперимента	После эксперимента	До эксперимента	После эксперимента	Внутри КГ (P1)	Внутри ЭГ (P2)	Между группами после эксп. (P3)

1. Техническая подготовленность							
1.1. Точность выполнения технического приема «Наведение навесной переправы» (баллы, max 100)	68.4 ± 7.2	75.1 ± 6.5*	67.8 ± 8.1	86.3 ± 5.4	< 0.05	< 0.001	< 0.01
1.2. Время сборки/разборки стандартного комплекта снаряжения (с)	185.3 ± 15.1	170.8 ± 12.4*	188.1 ± 17.3	152.7 ± 10.2	< 0.05	< 0.001	< 0.01
2. Тактико-когнитивная подготовленность							
2.1. Время принятия решения в смоделированной нештатной ситуации (с)	45.2 ± 6.3	40.5 ± 5.1*	46.5 ± 7.0	32.8 ± 4.3	< 0.05	< 0.001	< 0.001
2.2. Точность топографической привязки на местности (ошибка, м)	32.7 ± 8.5	28.9 ± 7.1	33.5 ± 9.0	21.4 ± 5.8	>0.05	< 0.001	< 0.01
3. Интегральная оценка							
3.1. Суммарный балл за прохождение контрольного учебного маршрута (баллы, max 120)	72.5 ± 6.4	78.3 ± 5.7*	71.9 ± 7.2	90.1 ± 4.9	<0.05	< 0.001	< 0.001

Примечание: различия внутри группы между показателями «до» и «после» эксперимента статистически значимы ($p < 0,05$); Р3 – уровень значимости различий между итоговыми показателями КГ и ЭГ.

1. Динамика внутри групп. Как видно из таблицы, в обеих группах наблюдался положительный прирост по всем оцениваемым параметрам, что подтверждается статистически значимыми значениями Р1 и Р2 (за исключением точности топопривязки в КГ, где прирост был незначительным). Это свидетельствует об эффективности традиционной методики подготовки в целом. Однако величина и статистическая мощность изменений в ЭГ существенно превосходят аналогичные показатели в КГ.

2. Техническая подготовленность (блок 1). В ЭГ зафиксирован качественно иной уровень улучшения. Точность выполнения сложного технического приема возросла на 27,3%, в то время как в КГ – лишь на 9,8%. Столь существенный разрыв ($P_3 < 0,01$) объясняется возможностью в VR-среде бесконечно повторять идеально смоделированный прием, получая мгновенную визуальную обратную связь и минимизируя формирование ошибок. Аналогично, время на сборку снаряжения сократилось в ЭГ на 18,8%, что почти в два раза превышает результат КГ (7,8%). Это указывает на эффективность VR для отработки операционных, доводимых до автоматизма навыков.

3. Тактико-когнитивная подготовленность (блок 2). Наиболее показательные результаты получены в сфере формирования навыков принятия решений. Время реакции на нештатную ситуацию в ЭГ сократилось на 29,5% ($p_2 < 0,001$), что значительно больше, чем в КГ (10,4%). VR-тренажеры позволили безопасно моделировать стрессовые и редкие сценарии (срыв, резкое ухудшение погоды), формируя у туристов адаптивные когнитивные схемы и снижая время на анализ и выбор алгоритма действий. Точность топографической привязки в ЭГ улучшилась на 36,1%, тогда как в КГ статистически значимого прогресса не наблюдалось ($P_1 > 0,05$). Это доказывает, что иммерсивная 3D-среда эффективнее плоских карт и макетов развивает пространственное мышление и навыки ориентирования.

4. Интегральная оценка (блок 3). Суммарный результат в комплексном контрольном походе вырос в ЭГ на 25,3%, что более чем в 2,5 раза превышает прирост в КГ (8,0%). Высокая значимость различий между итоговыми результатами групп ($P_3 < 0,001$) является ключевым доказательством эффективности методики. Участники ЭГ продемонстрировали не только лучшую технику, но и более высокую уверенность, слаженность командных действий и общую надежность в реальных полевых условиях.

Заключение

Инновационная методика подготовки в спортивно-оздоровительном туризме, основанная на систематическом применении тренировок в иммерсивной виртуальной среде, разрешает ключевое противоречие между необходимостью безопасной, всесезонной и концентрированной отработки навыков и ограничениями традиционных методов. Внедрение методики позволяет повысить безопасность, доступность и привлекательность подготовки, а также получить значительный экономический эффект за счет оптимизации ресурсов и создания новых коммерческих услуг.

Интеграция VR-тренажеров в учебно-тренировочный процесс приводит к достоверно более выраженному и комплексному улучшению специальной подготовленности туристов по сравнению с традиционной методикой. Наибольший эффект методика показала в развитии точности сложно-координационных действий, оперативности принятия решений в стрессовых условиях и пространственного мышления, что напрямую связано с повышением уровня безопасности и эффективности в спортивно-оздоровительном туризме.

Список литературы

1. Андропова Е.М., Демина М.Н., Артемов К.А., Шафенков М.Ю. Экономический механизм организации спортивно-приключенческого туризма с использованием VR-технологий для людей с ограниченными возможностями. *Финансовые рынки и банки*. 2022; 7: С. 37- 40.

2. Кузнецов С.А. К проблеме совершенствования профессиональной подготовки будущих специалистов сферы социального туризма. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2012; 4(25): 73-78.

3. Якименко Р.В. Система непрерывного и туристского образования в Сахалинском государственном университете. *Современные проблемы сервиса и туризма*. 2009; 4: 76-80.

4. Киселев В.В., Петров А.С. Применение технологий виртуальной реальности в профессиональном обучении: обзор и классификация. *Образовательные технологии и общество*. 2022; 25(1): С. 120-135.

5. Комаров М.Н., Можаев Е.Д. Создание и расширение сферы рекреационно-оздоровительных и реабилитационно-восстановительных услуг для детей и молодежи. *Актуальные вопросы состояния и развития рекреации, спортивно-оздоровительного и детско-юношеского туризма: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 125-летию спортивного туризма в России, 18 декабря 2020 г. (РГУФКСМиТ)*. Под общ. ред. Дрогова И.А., Смирнова Д.В. М. 2020: 144-149.

6. Лисенкова А.А. Вызовы и возможности цифровой эпохи: социокультурный аспект. *Российский гуманитарный журнал*. 2018; 7(3): 217-222.

7. Перфильева П.А. Геймификация в образовании: мотивационные аспекты и эффективность. *Молодой ученый*. 2025; 7(558): 114-116.

8. Рогожин М.Ю., Белова Е.С. Экономическая эффективность внедрения инновационных технологий в сфере услуг. *Экономика и предпринимательство*. 2022; 11(148): 780-784.

9. Федоров А.Н., Гришин И.Ю. Цифровая трансформация физической культуры и спорта: новые вызовы и возможности. *Теория и практика физической культуры*. 2023; 5: 45-47.

10. Черевичко Т.В., Темякова Т.В. Цифровизация туризма: формы проявления. *Известия Саратовского университета. Серия «Экономика. Управление. Право»*. 2019; 19(1): 59-64. DOI: https://doi.org/10.18500/1994-2540-2019-19-1-59-64.

11. Slater M., Sanchez-Vives M.V. Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Robotics and AI*. 2016; 3: 74.

12. Jensen L., Konradsen F. A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*. 2018; 23(4): 1515-1529.

References

1. Andropova, E.N., Demina, M.N., Artemov, K.A., Shafenkov, M.Yu. An economic mechanism for organizing sports and adventure tourism using VR technologies for people with disabilities. *Finansovye rynki I banki*. 2022; 7: 37-40 [In Russ.].

2. Kuznetsov S.A. The problem of Professional Training Improvement of Future Specialists in the Sphere of Social Tourism. *Pedagogiko-psihologicheskie I mediko-biologicheskie problemy fizicheskoj kul'tury I sporta*. 2012; 4(25): 73-78 [In Russ.].

3. Yakimenko R.V. The system of continuous service and tourism education in the Sakhalin State University. *Sovremennye problemy servisa I turizma*. 2009; 4: 76-80.

4. Kiselev V.V., Petrov A.S. Application of Virtual Reality Technologies in Vocational Training: Review and Classification. *Obrazovatel'nye tehnologii I obchestvo*. 2022; 25(1): 120-135 [In Russ.].

5. Komarov M.N., Mozhaev E.D. Creation and Expansion of Recreational, Health, and Rehabilitation Services for Children and Youth. *Aktual'nye voprosy sostoyaniya I razvitiya rekreacii, sportivno-ozdorovitel'nogo I detsko-yunosheskogo turizma: materialy Vserrosijskoy nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastriem, posvyachennoj 125-letiyu sportivnogo turizma v Rossii, 18 dekabrya 2020 goda (RGUFKSiT)* [Current issues of the state and development of recreation, sports and health tourism, and children's and youth tourism: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international participation dedicated to the 125th anniversary of sports tourism in Russia, December 18, 2020]. Under the general editorship of Drogov I.A., Smirnov D.V. Moscow. 2020; 144-149 [In Russ.].

6. Lisenkova A.A. Challenges and opportunities of the digital age: socio-cultural aspect. *Rossijskiy gumanitarnyj zhurna*l. 2018; 7(3): 217-222 [In Russ.].

7. Perfileva P.A. Gamification in education: motivational aspects and effectiveness. *Molodoy uchenyj*. 2025; 7(558): 114-116 [In Russ.].

8. Rogozhin M.Yu., Belova E.S. Economic Efficiency of Implementing Innovative Technologies in the Services Sphere. *Ekonomika I predprinimatel'stvo*. 2022; 11(148): 780-784 [In Russ.].

9. Fedorov A.N., Grishin I.Yu. Digital Transformation of Physical Culture and Sports: New Challenges and Opportunities. *Teoriya I praktika fizicheskoy kul'tury = Theory and Practice of Physical Culture*. 2023; 5: 45-47 [In Russ., In Engl.].

10. Cherevichko T.V., Temyakova T.V. Digitalization of Tourism: Forms of Manifestation. *Novosti Saratovskogo universiteta. Seriya "Ekonomika. Upravlenie. Pravo"*. 2019; 19(1): 59-64. DOI: https://doi.org/10.18500/1994-2540-2019-19-1-59-64 [In Russ.].

11. Slater M., Sanchez-Vives M.V. Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Robotics and AI*. 2016; 3: 74.

12. Jensen L., Konradsen F. A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*. 2018; 23(4): 1515-1529.

Статья поступила в редакцию: 02.02.2026

Комаров Михаил Никонорович *– кандидат педагогических наук, доцент, Российский государственный социальный университет, 129226, Россия, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, дом 4, строение 1, e-mail: mnkomarov@mail.ru*