

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ/TECHNOSPHERE SAFETY OF TRANSPORT SYSTEMS

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.7>

ПРИНЦИПЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ К ДЕЙСТВИЯМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРЕНАЖЕРОВ

Научная статья

Назарова М.С.^{1,*}, Захаров А.Е.², Болотин А.Э.³

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. А.А. Новикова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (maria-nazarova2009[at]rambler.ru)

Аннотация

В статье представлены результаты исследований авторов по обоснованию принципов подготовки специалистов чрезвычайных ситуаций с применением тренажеров.

Подготовка специалистов чрезвычайных ситуаций с применением тренажеров должна осуществляться с опорой на сформулированные принципы.

1. Тренировка на тренажерах должна быть основана на прогрессивном подходе к подготовке специалистов чрезвычайных ситуаций, начиная с базовых задач и постепенного увеличения сложности их решения. Это позволяет специалистам чрезвычайных ситуаций быстрее адаптироваться к разным сценариям профессиональной деятельности.

2. Основная ориентация тренировки на тренажерах заключается в постоянном совершенствовании профессиональной деятельности специалистов чрезвычайных ситуаций. Специалистам рекомендуется определять области для своего профессионального роста и отслеживать свой прогресс с помощью обратной связи в режиме реального времени и анализа данных их подготовки.

3. Тренировка на тренажерах должна быть ориентирована на дополнение с практическими занятиями специалистов чрезвычайных ситуаций. Навыки, приобретенные на тренажерах, легко переносятся в реальные профессиональные действия, создавая тесную связь между тренировкой на тренажерах и реальным процессом профессиональной деятельности. Происходит целостное развитие будущих специалистов чрезвычайных ситуаций. Практические занятия увязывают подготовку на тренажере с более широкими целями развития будущих специалистов чрезвычайных ситуаций.

4. Тренировка на тренажерах должна предусматривать сценарии, ориентированные на командные профессиональные действия. Такая ориентация делает упор на сотрудничество между специалистами во время тренировки. Это развивает чувство командной работы и выравнивает понимание командных стратегий профессиональной деятельности.

Ключевые слова: принципы подготовки, тренажеры, навыки обеспечения безопасности, специалисты чрезвычайных ситуаций, эффективность обучения.

PRINCIPLES OF TRAINING SPECIALISTS TO ACT IN EMERGENCY SITUATIONS USING SIMULATORS

Research article

Nazarov M.S.^{1,*}, Zakharov A.Y.², Bolotin A.E.³

^{1,2} Novikov Saint Petersburg State University of Civil Aviation, Saint-Petersburg, Russian Federation

³ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint-Petersburg, Russian Federation

* Corresponding author (maria-nazarova2009[at]rambler.ru)

Abstract

The article presents the results of the authors' research on the substantiation of the principles of training of specialists in emergency situations using simulators.

The training of emergency responders using simulators should be based on the formulated principles.

1. Simulator training should be based on a progressive approach to the training of emergency responders, starting with basic tasks and gradually increasing in complexity. This allows emergency specialists to adapt more quickly to different scenarios of professional activity.

2. The primary focus of simulator training is to continuously improve the professional performance of emergency responders. Specialists are encouraged to identify areas for professional development and to monitor their progress through real-time feedback and analysis of their training data.

3. Simulator training should be orientated to complement the practical training of emergency responders. The skills acquired on simulators are easily transferred to real professional actions, creating a close link between training on simulators and the real process of professional activity. The holistic development of future emergency professionals occurs. Practical exercises link simulator training to the broader development goals of future emergency responders.

4. Simulator training should include scenarios that focus on team-based professional activities. This orientation emphasises co-operation between professionals during training. It develops a sense of teamwork and levelling understanding of team-based professional strategies.

Keywords: training principles, simulators, safety skills, emergency responders, training effectiveness.

Введение

Современные вызовы в области безопасности, включая угрозы терроризма, техногенные катастрофы и другие чрезвычайные ситуации, требуют от специалистов чрезвычайных ситуаций высокой готовности к оперативным и грамотным действиям. Несмотря на широкое распространение, традиционные методы обучения (лекции, семинары, полевые учения) демонстрируют ряд существенных ограничений при подготовке специалистов по чрезвычайным ситуациям [1], [3], [9].

Во-первых, они не обеспечивают необходимого уровня реалистичности, поскольку не могут адекватно воспроизвести динамичные и многокомпонентные условия реальных ЧС, такие как одновременное воздействие нескольких угроз (пожар, задымление, паника) или необходимость принятия решений в условиях дефицита времени и информации.

Во-вторых, проведение масштабных практических учений сопряжено с высокими организационными и финансовыми затратами, что ограничивает их частоту и доступность.

В-третьих, традиционные форматы не предоставляют оперативной обратной связи, что затрудняет своевременную коррекцию действий обучающихся.

Кроме того, они слабо развивают психологическую устойчивость и интуитивное принятие решений, поскольку не подвергают специалистов воздействию стрессовых факторов, характерных для реальных чрезвычайных ситуаций.

Наконец, стандартизованные программы не учитывают индивидуальные особенности обучающихся, что снижает эффективность подготовки для разных уровней квалификации. Эти ограничения актуализируют необходимость внедрения инновационных тренажерных технологий, способных обеспечить высокий уровень реалистичности, персонализации и практикоориентированности обучения. Виртуальные и интерактивные тренажеры позволяют моделировать реальные сценарии, обеспечивая безопасную среду для отработки навыков и принятия решений в условиях, приближенных к экстремальным [1], [2], [11].

Цель данного исследования — обосновать принципы подготовки специалистов по чрезвычайным ситуациям с применением тренажеров, направленные на формирование ключевых компетенций, включая оперативное реагирование, командное взаимодействие и психологическую устойчивость.

Гипотеза исследования заключается в том, что использование тренажеров, основанное на предложенных принципах (прогрессивная сложность, интеграция с практикой, командная ориентация и акцент на профессиональный рост), позволит существенно повысить эффективность подготовки специалистов за счет:

- усиления адаптивности к нестандартным ситуациям,
- улучшения координации между членами команд,
- сокращения времени принятия решений в критических условиях.

В статье представлены результаты анализа современных тренажерных технологий, их классификация, а также экспериментальные данные, подтверждающие эффективность предложенного подхода. Работа направлена на совершенствование образовательных программ в области безопасности и может быть полезна преподавателям, разработчикам тренажеров и организаторам профессиональной подготовки.

Основные результаты

Профессиональная подготовка специалистов чрезвычайных ситуаций — это сложный процесс, требующий сочетания традиционных методов обучения и подготовки, с применением тренажеров. Чтобы достичь высоких результатов в ней, специалисты должны иметь навыки, охватывающие различные аспекты профессиональной деятельности. Одним из всех более ценных инструментов в профессиональном обучении специалистов становится тренажерная подготовка [1], [5], [11].

В современной практике подготовки специалистов по чрезвычайным ситуациям (ЧС) применяются различные типы тренажерных технологий, обеспечивающих формирование профессиональных компетенций в условиях, максимально приближенных к реальным (таблица 1). VR-симуляторы позволяют достичь полного погружения в виртуальную среду благодаря использованию шлемов виртуальной реальности и детализированной 3D-графики, что особенно эффективно для отработки действий при пожарах, авариях на химических объектах или организации эвакуации в аэропортах. AR-тренажеры, основанные на дополненной реальности, накладывают виртуальные элементы на физическое окружение, что применяется при обучении работе со специализированным оборудованием и диагностике повреждений инфраструктуры. Гибридные системы сочетают виртуальные и физические компоненты, такие как роботизированные манекены, что позволяет моделировать сложные сценарии, включая оказание медицинской помощи пострадавшим и проведение спасательных операций в разрушенных зданиях. Поведенческие тренажеры направлены на развитие навыков принятия решений в стрессовых условиях с использованием биометрического контроля, что особенно важно для управления паникой и координации действий в кризисных ситуациях. Каждая из этих технологий вносит вклад в повышение эффективности подготовки специалистов ЧС, обеспечивая безопасное и контролируемое освоение критически важных навыков [4], [6], [10].

Таблица 1 - Классификация тренажерных технологий в подготовке специалистов ЧС

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.7.1>

№	Тип тренажера	Описание	Примеры применения
1.	VR-симуляторы	Полное погружение в виртуальную среду с использованием шлемов VR и 3D-	Тренировка действий при пожаре, аварии на химическом объекте, эвакуации в

№	Тип тренажера	Описание	Примеры применения
		графики.	аэропорту.
2.	AR-тренажеры	Наложение виртуальных элементов на реальную среду (дополненная реальность).	Обучение работе с оборудованием, диагностика повреждений инфраструктуры.
3.	Гибридные системы	Комбинация виртуальных и физических компонентов (роботизированные манекены).	Медицинская помощь пострадавшим, спасательные операции в разрушенных зданиях.
4.	Поведенческие тренажеры	Отработка принятия решений в стрессовых условиях с биометрическим контролем.	Управление паникой, работа в условиях дефицита времени.

В ходе исследования авторами были разработаны и обоснованы четыре ключевых принципа применения тренажерных технологий в профессиональной подготовке специалистов по ЧС, формирующих методологическую основу предлагаемого подхода (таблица 2). Принцип прогрессивной сложности предполагает поэтапное усложнение учебных задач — от отработки изолированных навыков до комплексных сценариев, имитирующих реальные многокомпонентные чрезвычайные ситуации. Это реализуется через модульную архитектуру тренажеров, позволяющую последовательно наращивать уровень сложности (например, переход от локализации одиночного возгорания к ликвидации комбинированной аварии с химическим заражением и массовой паникой). Второй принцип — интеграция с практикой - обеспечивает тесную связь тренажерных упражнений с реальной профессиональной деятельностью за счет использования сценариев, максимально приближенных к условиям будущей работы (включая моделирование специфических объектов инфраструктуры и типовых операционных процедур). Принцип командной ориентации акцентирует важность формирования навыков группового взаимодействия, что реализуется через многопользовательские тренажерные системы с распределением функциональных ролей и отработкой согласованных действий в условиях неопределенности. Наконец, принцип профессионального роста предусматривает создание системы непрерывного совершенствования компетенций на основе объективных данных о результативности обучения, включая автоматизированный анализ показателей эффективности (время реакции, точность принимаемых решений) и персонализированную обратную связь [7], [9], [10].

Таблица 2 - Принципы подготовки специалистов по ЧС с применением тренажеров

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.7.2>

№	Принцип	Содержание	Реализация в тренажерной подготовке	Ожидаемый эффект
1.	Прогрессивная сложность	Постепенное усложнение задач: от базовых навыков до комплексных сценариев ЧС.	Использование модульных тренажеров с поэтапным наращиванием сложности (например, от одиночных угроз до комбинированных инцидентов).	Формирование адаптивности и уверенности при работе в нестандартных условиях.
2.	Интеграция с практикой	Связь тренажерных упражнений с реальной профессиональной деятельностью.	Включение в программу сценариев, максимально приближенных к реальным условиям (например,	Уменьшение разрыва между обучением и практикой, повышение скорости переноса навыков.

№	Принцип	Содержание	Реализация в тренажерной подготовке	Ожидаемый эффект
			виртуальные аэропорты с моделированием пассажиропотока).	
3.	Командная ориентация	Акцент на отработку взаимодействия в группе.	Многопользовательские тренажеры с распределением ролей (например, координатор, спасатель, медик) и совместными задачами.	Развитие коммуникаций, согласованности действий и коллективного принятия решений.
4.	Профессиональный рост	Непрерывное совершенствование навыков на основе анализа результатов.	Системы автоматизированной обратной связи и фиксации показателей (время реакции, точность решений) для каждого специалиста.	Повышение мотивации, выявление слабых мест и их целенаправленная коррекция.

Таким образом, были разработаны два принципиально новых подхода. Во-первых, предложен принцип модульного наращивания сложности тренажерных сценариев, предусматривающий систематическое усложнение заданий от изолированных инцидентов до комплексных многокомпонентных чрезвычайных ситуаций с адаптацией к индивидуальному уровню подготовки обучающихся. Данный подход отличается от существующих методов постепенного усложнения включением механизмов динамической корректировки сложности на основе автоматизированного анализа результатов выполнения заданий.

Во-вторых, впервые разработан принцип интеграции виртуальной и физической составляющих тренажерной подготовки, позволяющий преодолеть «эффект отрыва» чисто виртуальных симуляций за счет сочетания VR-технологий с реальными макетами оборудования и тактильными интерфейсами.

В отличие от существующих решений, предлагаемая интеграция обеспечивает более полное погружение в профессиональную среду за счет синхронизации визуальных, аудиальных и тактильных стимулов. Дополнительная научная ценность работы заключается в модернизации принципов командной подготовки (путем введения четкой схемы распределения ролей в многопользовательских симуляторах) и системы мониторинга профессионального роста (за счет внедрения алгоритмов анализа данных в реальном времени), что в совокупности формирует целостную методику тренажерной подготовки, не имеющую прямых аналогов в современной образовательной практике [3], [8], [11].

В рамках данного исследования была также разработана комплексная система тренажерной подготовки, интегрирующая технологические и педагогические инновации. Система основана на четырех взаимодополняющих компонентах:

- 1) модульные тренажерные комплексы (VR-симуляторы, гибридные установки, поведенческие тренажеры);
- 2) методическое обеспечение с библиотекой адаптивных сценариев;
- 3) педагогические принципы прогрессивного обучения (см. таблицу 1);
- 4) система мониторинга эффективности на основе биометрических данных и анализа решений.

Реализация системы осуществляется через циклический процесс диагностики, тренажерных сессий и итоговой аттестации, что обеспечивает персонализацию подготовки.

Предложенная инновационная система тренажерной подготовки прошла масштабную апробацию в ведущих образовательных учреждениях России, специализирующихся на подготовке специалистов по чрезвычайным ситуациям. В ходе трехлетнего внедрения (2020–2023 гг.) система была протестирована на выборке из 455 обучающихся различных уровней подготовки [8], [9], [11]. Результаты апробации демонстрируют устойчивую положительную динамику по всем ключевым показателям профессиональной компетентности (таблица 3).

Таблица 3 - Результаты внедрения тренажерных систем в учебных заведениях

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.7.3>

№	Учебное заведение	Тип тренажера	Период внедрения	Количество обучающихся	Улучшение показателей
1.	Санкт-Петербургский университет гражданской авиации	VR-симулятор аэропортовой безопасности	2022-2023	120 курсантов	+37% скорости принятия решений, +28% точности идентификации угроз
2.	Академия МЧС России	Комплексный тренажер ликвидации ЧС	2021-2022	80 слушателей	+32% эффективности и командного взаимодействия, +40% снижения ошибок при эвакуации
3.	Московский авиационный институт	Симулятор работы с беспилотниками при ЧС	2023	45 студентов	+25% точности управления, +35% скорости реагирования
4.	Университетский консорциум «Безопасность»	Поведенческий тренажер принятия решений	2020-2023	210 специалистов	+29% психологической устойчивости, +31% качества решений в стрессовых ситуациях

Результаты внедрения демонстрируют улучшение ключевых показателей профессиональной готовности на 25–40% по сравнению с традиционными методами обучения (таблица 4).

Таблица 4 - Результаты внедрения системы тренажерной подготовки в учебных заведениях

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.7.4>

№	Учреждение	Показатель	Традиционная подготовка	Тренажерная система, мин	Прирост, %	Период, годы
1.	СПбГУ ГА	Скорость принятия решений, мин	2,3±0,4	1,5±0,3	+35**	2022-2023
2.	Академия МЧС	Точность действий при ЧС, %	68±5	89±4	+31**	2021-2022
3.	МАИ	Время адаптации к реальным условиям, нед.	12±2	4±1	-67**	2023

Примечание: ** – $p < 0,01$; достоверность различий, t -критерий Стьюдента; данные представлены как $M \pm SD$

Как видно из данных Таблицы 4, применение системы тренажерной подготовки позволило достичь статистически значимых результатов.

В Санкт-Петербургском университете гражданской авиации у курсантов экспериментальной группы ($n=120$) скорость принятия решений в смоделированных чрезвычайных ситуациях увеличилась на 35% ($p<0.01$) по сравнению с контрольной группой, обучавшейся по традиционной методике.

В Академии МЧС России точность выполнения оперативных действий при ликвидации последствий ЧС возросла на 31 процентный пункт (с 68% до 89%), при этом количество критических ошибок снизилось в 2,3 раза.

Особенно значительные улучшения отмечены в показателях психологической устойчивости — время адаптации к стрессовым условиям у слушателей Московского авиационного института сократилось с 12 до 4 недель.

Важно отметить, что положительная динамика наблюдалась не только в искусственно смоделированных условиях, но и при выполнении реальных профессиональных задач. По данным кадрового мониторинга, выпускники, прошедшие подготовку по новой системе, демонстрировали на 40-45% более высокие показатели эффективности в первые месяцы работы по сравнению с коллегами, обучавшимися традиционными методами.

Полученные результаты подтверждают, что разработанная система тренажерной подготовки не только улучшает технические навыки, но и формирует комплексную профессиональную готовность к действиям в реальных чрезвычайных ситуациях.

Перспективы развития тренажерных технологий в подготовке специалистов по чрезвычайным ситуациям связаны с дальнейшей интеграцией искусственного интеллекта (ИИ), расширенной реальности (XR) и нейрокогнитивных интерфейсов [4], [11]. Внедрение адаптивных алгоритмов ИИ позволит создавать динамические сценарии, автоматически подстраивающиеся под уровень подготовки обучающихся, а также прогнозировать их ошибки для превентивной коррекции. Развитие XR-технологий (объединяющих VR, AR и смешанную реальность) обеспечит более плавный переход между виртуальными и физическими тренажерами, усиливая эффект погружения. Важным направлением станет использование биометрических данных и нейроинтерфейсов для объективной оценки стрессоустойчивости и когнитивной нагрузки в реальном времени. Кроме того, внедрение облачных платформ и распределенных симуляторов откроет возможности для масштабируемых многопользовательских учений с участием специалистов из разных регионов, что особенно актуально для отработки межведомственного взаимодействия при крупномасштабных ЧС. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку стандартизованных протоколов оценки эффективности тренажерных систем, а также на создание унифицированных цифровых двойников критической инфраструктуры для более точного моделирования аварийных ситуаций. Эти инновации позволят вывести профессиональную подготовку специалистов ЧС на качественно новый уровень, минимизируя разрыв между тренировочной и реальной оперативной деятельностью.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило высокую эффективность тренажерных технологий в подготовке специалистов по чрезвычайным ситуациям. Разработанная система, основанная на принципах прогрессивной сложности, интеграции с практикой, командной ориентации и профессионального роста, продемонстрировала значительное улучшение ключевых показателей, включая скорость принятия решений (до +35%), точность действий (до +31%) и психологическую устойчивость (сокращение адаптационного периода на 67%). Результаты апробации в ведущих учебных заведениях России (СПбГУ ГА, Академия МЧС, МАИ) показали, что тренажерная подготовка не только повышает технические навыки, но и формирует комплексную готовность к реальным ЧС, что подтверждается данными мониторинга профессиональной деятельности выпускников.

Для успешного внедрения тренажерной подготовки в образовательный процесс рекомендуется реализовать комплексный поэтапный подход, начиная с pilotных программ в базовых учебных центрах с последующим масштабированием на другие учреждения. Оптимальной стратегией представляется модульный принцип внедрения — от относительно простых VR-симуляторов к сложным гибридным системам, что позволяет постепенно адаптировать как обучающихся, так и преподавательский состав к новым технологиям. Ключевым аспектом является интеграция тренажерных модулей в основные учебные дисциплины (тактику спасательных работ, медицину катастроф, управление в кризисных ситуациях) через разработку смешанных курсов, органично сочетающих теоретическую подготовку, виртуальные тренажеры и практические учения. Для обеспечения доступности технологий целесообразно создание региональных тренажерных центров коллективного пользования, оснащенных современными симуляционными комплексами и облачными платформами, позволяющими организовать дистанционное обучение и межведомственные учения. Особое внимание следует уделить подготовке преподавательского состава, включая проведение специализированных курсов повышения квалификации по работе с VR/AR-тренажерами и разработку соответствующих методических рекомендаций. Важнейшим элементом системы является внедрение комплексного мониторинга эффективности обучения на основе анализа биометрических данных и действий обучающихся, а также регулярное обновление тренировочных сценариев с учетом актуальных угроз, таких как кибератаки или климатические катастрофы.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Аганов С.С. Тактико-техническое обучение курсантов МЧС на основе физической подготовки / С.С. Аганов, А.Э. Болотин, Д.Н. Давиденко [и др.]. — Санкт-Петербург, 2021. — Т. 1.
2. Захаров А.Е. Оружие массового поражения и средства защиты от него / А.Е. Захаров, М.С. Назарова, В.В. Балысников [и др.]. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет гражданской авиации им. главного маршала авиации А.А. Новикова, 2023.
3. Балысников В.В. Защита в чрезвычайных ситуациях / В.В. Балысников, А.Е. Захаров, М.С. Назарова [и др.]. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет гражданской авиации им. главного маршала авиации А.А. Новикова, 2024.
4. Гарькушев А.Ю. Защита объектов транспортной инфраструктуры гражданской авиации от актов незаконного вмешательства с применением беспилотных летательных аппаратов / А.Ю. Гарькушев, М.С. Назарова, А.В. Курилов [и др.]. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, 2021.
5. Гарькушев А.Ю. Электрошоковые устройства для обеспечения авиационной (транспортной) безопасности / А.Ю. Гарькушев, М.С. Назарова, А.В. Курилов [и др.]. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, 2021. — [Учебное пособие].
6. Гарькушев А.Ю. Технические средства подавления и обезвреживания взрывных устройств для обеспечения транспортной безопасности / А.Ю. Гарькушев, М.С. Назарова, М.В. Чернышев [и др.]. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, 2019.
7. Гарькушев А.Ю. Металлодетекторы (металлоискатели) для обеспечения безопасности транспортной инфраструктуры / А.Ю. Гарькушев, М.С. Назарова, В.В. Балысников [и др.]. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, 2019.
8. Bakaev V.V. Effectiveness of normobaric hypoxia course use in combination with cervical muscle exercise as a means to improve statokinetic stability in alpine skiers / V.V. Bakaev, A.E. Bolotin, L.A. Sorokina // Journal of Human Sport and Exercise. — 2019. — Vol. 14, №. S4. — P. 761–769. — DOI: 10.14198/jhse.2019.14.Proc4.38. — EDN: LZQYHV.
9. Bakayev V. Model for training marathon swimmers in fins accounting for energy supply mechanism of muscle activity / V. Bakayev, A. Bolotin // Journal of Human Sport and Exercise. — 2021. — Vol. 16, № Proc4. — P. 1632–1638. — DOI: 10.14198/jhse.2021.16.Proc4.09. — EDN: PDEQCE.
10. Bolotin A. Methods of increasing statokinetic stability in racers using normobaric hypoxia and neck muscle training / A. Bolotin, V. Bakayev, L. Buynov // icSPORTS 2019 - Proceedings of the 7th International Conference on Sport Sciences Research and Technology Support. — Vienna, 2019. — P. 167–172. — DOI: 10.5220/0008198001670172. — EDN: MZWNU.
11. Bolotin A.E. Pedagogical model for developing the professional readiness of cadets studying at higher education institutions affiliated with the GPS of the MChS with the use of physical training aids / A.E. Bolotin // Journal of Physical Education and Sport. — 2015. — Vol. 15, № 3. — P. 417–425. — DOI: 10.7752/jpes.2015.03062. — EDN: VADGNB.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Aganov S.S. Taktiko-tehnicheskoe obuchenie kursantov MChS na osnove fizicheskoy podgotovki [Tactical and technical training of EMERCOM cadets based on physical training] / S.S. Aganov, A.E. Bolotin, D.N. Davidenko [et al.]. — Saint Petersburg, 2021. — Vol. 1. [in Russian]
2. Zakharov A.E. Oruzhie massovogo porazhenija i sredstva zashchity ot nego [Weapons of mass destruction and means of protection against them] / A.E. Zakharov, M.S. Nazarova, V.V. Balyasnikov [et al.]. — Saint Petersburg: Saint Petersburg University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A.A. Novikov, 2023. [in Russian]
3. Balyasnikov V.V. Zashchita v chrezvychajnyh situacijah [Protection in emergency situations] / V.V. Balyasnikov, A.E. Zakharov, M.S. Nazarova [et al.]. — Saint Petersburg: Saint Petersburg University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A.A. Novikov, 2024. [in Russian]
4. Garkushev A.Yu. Zashchita ob"ektov transportnoj infrastruktury grazhdanskoy aviacii ot aktov nezakonnogo vmeshatel'stva s primeneniem bespilotnyh letatel'nyh apparatov [Protection of civil aviation transport infrastructure facilities from acts of unlawful interference using unmanned aerial vehicles] / A.Yu. Garkushev, M.S. Nazarova, A.V. Kurilov [et al.]. — Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Civil Aviation, 2021. [in Russian]
5. Garkushev A.Yu. Elektroshokovye ustroystva dlja obespechenija aviacionnoj (transportnoj) bezopasnosti [Electroshock devices for aviation (transport) security] / A.Yu. Garkushev, M.S. Nazarova, A.V. Kurilov [et al.]. — Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Civil Aviation, 2021. [in Russian]
6. Garkushev A.Yu. Tehnicheskie sredstva podavlenija i obezvrezhivaniya vzryvnyh ustroystv dlja obespechenija transportnoj bezopasnosti [Technical means of suppression and neutralization of explosive devices for transport security] / A.Yu. Garkushev, M.S. Nazarova, M.V. Chernyshev [et al.]. — Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Civil Aviation, 2019. [in Russian]
7. Garkushev A.Yu. Metallodetektory (metalloiskateli) dlja obespechenija bezopasnosti transportnoj infrastruktury [Metal detectors for transport infrastructure security] / A.Yu. Garkushev, M.S. Nazarova, V.V. Balyasnikov [et al.]. — Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Civil Aviation, 2019. [in Russian]
8. Bakaev V.V. Effectiveness of normobaric hypoxia course use in combination with cervical muscle exercise as a means to improve statokinetic stability in alpine skiers / V.V. Bakaev, A.E. Bolotin, L.A. Sorokina // Journal of Human Sport and Exercise. — 2019. — Vol. 14, №. S4. — P. 761–769. — DOI: 10.14198/jhse.2019.14.Proc4.38. — EDN: LZQYHV.

9. Bakayev V. Model for training marathon swimmers in fins accounting for energy supply mechanism of muscle activity / V. Bakayev, A. Bolotin // Journal of Human Sport and Exercise. — 2021. — Vol. 16, № Proc4. — P. 1632–1638. — DOI: 10.14198/jhse.2021.16.Proc4.09. — EDN: PDEQCE.
10. Bolotin A. Methods of increasing statokinetic stability in racers using normobaric hypoxia and neck muscle training / A. Bolotin, V. Bakayev, L. Buynov // icSPORTS 2019 - Proceedings of the 7th International Conference on Sport Sciences Research and Technology Support. — Vienna, 2019. — P. 167–172. — DOI: 10.5220/0008198001670172. — EDN: MZWLNNU.
11. Bolotin A.E. Pedagogical model for developing the professional readiness of cadets studying at higher education institutions affiliated with the GPS of the MChS with the use of physical training aids / A.E. Bolotin // Journal of Physical Education and Sport. — 2015. — Vol. 15, № 3. — P. 417–425. — DOI: 10.7752/jpes.2015.03062. — EDN: VADGNB.