



Научно-исследовательский журнал «Педагогическое образование» / *Pedagogical Education*  
<https://po-journal.ru>  
2025, Том 6, № 1 / 2025, Vol. 6, Iss. 1 <https://po-journal.ru/archives/category/publications>  
Научная статья / Original article  
Шифр научной специальности: 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)  
УДК 159.9

## Уровни и критерии применения технологий виртуальной и дополненной реальности в процессе подготовки личного состава подразделений пожарной охраны

<sup>1</sup>Шкитронов М.Е.,

<sup>1</sup>Сорокин И.А.,

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева

**Аннотация:** статья посвящена актуальной проблеме выявления уровней и критериев применения технологий виртуальной и дополненной реальности в процессе учений подразделений пожарной охраны. Цель исследования состоит в том, чтобы выявить основные уровни и критерии, согласно которым в процессе подготовки подразделений пожарной охраны необходимо применять технологии виртуальной и дополненной реальности.

Задачи исследования заключаются в том, чтобы проанализировать основные теоретические подходы к использованию технологий виртуальной и дополненной реальности для пожаротушения; а также в рассмотрении основных уровней и критериев для проведения учений с помощью данных технологий в процессе подготовки подразделений пожарной охраны.

Методология исследования основана на системном подходе, в рамках которого использовались такие общенаучные методы, как синтез, анализ, систематизация и формально-логический подход. В исследовании также были задействован ряд специальных методов: историографический анализ научной литературы и методы описательного анализа.

По итогу исследования были сформулированы следующие выводы: основными уровнями применения технологий виртуальной и дополненной реальности в ходе проведения учений подразделений пожарной охраны являются начальный, уверенный и продвинутый по критерию подготовки пользователей (стажеров) в области применения интеллектуальных технологий. Вторым критерием применения технологий виртуальной и дополненной реальности является степень их эффективности, устанавливаемая с помощью мониторинга результатов обучения стажеров при подготовке подразделений пожарной охраны.

**Ключевые слова:** виртуальная реальность, дополненная реальность, пожарная охрана, пожаротушение, инновационные технологии

**Для цитирования:** Шкитронов М.Е., Сорокин И.А. Уровни и критерии применения технологий виртуальной и дополненной реальности в процессе подготовки личного состава подразделений пожарной охраны // Педагогическое образование. 2025. Том 6. № 1. С. 169 – 173.

Поступила в редакцию: 14 декабря 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 07 января 2025 г.; Принята к публикации: 29 января 2025 г.

## Levels and criteria for the use of virtual and augmented reality technologies in the process of training personnel of fire protection units

<sup>1</sup> Shkitronov M.E.,

<sup>1</sup> Sorokin I.A.,

<sup>1</sup> Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia

**Abstract:** the article is devoted to the topical problem of identifying the levels and criteria for the use of virtual and augmented reality technologies in the process of exercises of fire protection units. The research goal is to identify the main levels and criteria according to which virtual and augmented reality technologies should be used in the process of training fire protection units.

The research objectives are to analyze the main theoretical approaches to the use of virtual and augmented reality technologies for fire extinguishing; as well as in the consideration of the main levels and criteria for conducting exercises using these technologies in the process of training fire protection units.

The research methodology is based on a systematic approach, within the framework of which such general scientific methods as synthesis, analysis, systematization and formal-logical approach were used. A number of special methods were also used in the study: historiographical analysis of scientific literature and methods of descriptive analysis.

Based on the results, the following conclusions were formulated: the main levels of application of virtual and augmented reality technologies during the exercises of fire departments are initial, confident and advanced in terms of the criterion of training users (trainees) in the field of intelligent technologies. The second criterion for the virtual and augmented technologies application is the degree of their effectiveness, which is established by monitoring the results of trainee training in the training of fire protection units.

**Keywords:** virtual reality, augmented reality, fire protection, firefighting, innovative technologies

**For citation:** Shkitronov M.E., Sorokin I.A. Levels and criteria for the use of virtual and augmented reality technologies in the process of training personnel of fire protection units. Pedagogical Education. 2025. 6 (1). P. 169 – 173.

The article was submitted: December 14, 2024; Approved after reviewing: January 07, 2025; Accepted for publication: January 29, 2025.

### Введение

Актуальность темы исследования состоит в том, что уровни и критерии применения технологий виртуальной и дополненной реальности в процессе обучения личного состава пожарной охраны могут существенно различаться в зависимости от поставленных задач и технической оснащенности подразделений. На ранних этапах внедрения данных технологий важно определить обоснование и методические рекомендации по их применению. Первый уровень внедрения может включать использование стандартизованных программ обучения, способствующих приобретению стажерами таких базовых знаний, как конструкция зданий, потенциальные пути эвакуации и другие важные элементы тактики пожаротушения [2, с. 79].

На более продвинутом уровне технология виртуальной реальности используется для создания высоко реалистичных симуляций чрезвычайных ситуаций, что позволяет личному составу отрабатывать действия в условиях, максимально приближенных к реальным, не подвергая опасности свою жизнь и здоровье. Такой подход позволяет командующему составу проводить несколько учебных сессий, включая подведение итогов, без дополнительных затрат на логистическую поддержку учебных мероприятий. В таких ситуациях можно использовать дополненную реальность для предоставления полезной информации в режиме реального времени, повышения осведомленности и координации действий сотрудников [6, с. 72].

При этом, с методической точки зрения, необходимо разработать четкие критерии для оценки эффективности технологий виртуальной и дополненной реальности в ходе проведения учений пожарной охраны.

Согласно современным исследованиям, к критериям оценки эффективности относятся, например, скорость и точность выполнения действий, степень усвоения теоретического содержания, уровень психологической готовности и стрессоустойчивости личного состава подразделений пожарной охраны и т.д. Внедрение системы мониторинга и анализа данных, полученных в ходе проведения учений, позволяет адаптировать программное обеспечение под индивидуальные потребности и особенности каждого сотрудника, способствуя повышению оперативных возможностей всего подразделения [7, с. 48].

Важно, чтобы обучение с использованием новых технологий было интегрировано в общую систему обучения и учитывало специфику работы пожарных. Технологическое оснащение, отвечающее современным требованиям пожаротушения, позволяет извлечь максимум пользы из виртуальной и дополненной реальности в ходе проведения подготовки подразделений пожарной охраны.

Современный зарубежный опыт показывает, что виртуальная и дополненная реальность широко используется для подготовки пожарных с учетом уровней их подготовленности: от стажера до командного состава. Например, в Канаде виртуальная реальность применяется для подготовки к тушению массивных лесных пожаров, которые широко распространены летом и ранней осенью в этой стране [11, с. 58].

В США для подготовки пожарных используются шлемы дополненной реальности, которые позволяют путем наложения данных на горящий объект прогнозировать развитие пожарного инцидента, причем данная технология особенно часто направлена на обучение стажеров тушению пожаров в высотных зданиях [10, с. 242].

Для практики пожаротушения в Испании применяется технология виртуальной реальности в рамках иммерсивного тренинга, когда стажировка проходит в виртуальных условиях, максимально приближенных к реальному пожарному инциденту [8, с. 109]. Тем не менее, в современной практике пожаротушения необходимо систематизировать уровни применения технологий виртуальной и дополненной реальности в контексте критерии оценки их эффективности.

### Материалы и методы исследований

Теоретико-методологические основы исследования составили постулаты и выводы, изложенные в фундаментальных работах таких авторов, как С.Н. Аксенов, Д.П. Морозова [1], И.В. Багажков, С.Н. Никишов, А.В. Кузнецов [2], В.В. Булгаков [3], А.А. Рыбанов [5] и др. Методические аспекты исследования были проанализированы на основе материалов работ таких авторов, как Дж. Дуайт [7], Б. Грэй [8], Г. Лампропулос [9], М. Ланда [10], О.Г. Солнцева [11] и др. В исследовании были также использованы материалы Государственной противопожарной службы Российской Федерации [4]. Методология исследования включает в себя ряд общенаучных методов: синтез, анализ, систематизация, описательный анализ, сопоставление, а также формально-логический метод. В рамках исследования темы были также применены историографический анализ научного дискурса и анализ возможностей внедрения технологий искусственного интеллекта на этапах проведения учений подразделений пожарной охраны.

### Результаты и обсуждения

Проведенное исследование позволяет заключить, что в современных условиях технологического развития в процесс обучения личного состава пожарных подразделений активно внедряются технологии виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR). Данные инновационные технологии предоставляют уникальную возможность моделировать реальные ситуации, повышая эффективность обучения и сводя к минимуму риски, связанные с реальными условиями учений в опасных условиях. Однако для максимально эффективной интеграции данных технологий в общий процесс подготовки личного состава подразделений пожарной охраны их необходимо применять на определенных уровнях и в соответствии с определенными критериями.

Первый уровень состоит из усвоения базовых понятий в сфере пожаротушения. Здесь технология виртуальной и дополненной реальности используется для демонстрации типичных сценариев пожара, помогая стажерам понять особенности возникновения и распространения очага возгорания. Виртуальное моделирование в иммерсивной среде позволяет пожарным изучать динамику пожароопасных ситуаций и отрабатывать базовые навыки, такие как эвакуация людей и правильные процедуры использования оборудования, с минимальным риском для стажеров. Главным критерием на данном этапе внедрения технологий дополненной и виртуальной реальности является понимание того, как формировать правильные стратегии реагирования в условиях реальных пожарных инцидентов.

Второй уровень предполагает более глубокую интеграцию технологий для решения сложных сценариев и принятия решений в условиях неопределенности. Ключевым критерием здесь является оценка способности стажеров справляться с нестандартными ситуациями, требующими немедленного реагирования и адаптации к экстремальным условиям.

Кроме того, технология дополненной реальности может также накладывать подсказки и данные в реальном времени на поле зрения пользователя, помогая ему анализировать происходящее и адекватно реагировать на динамически меняющиеся ситуации. Таким образом, стажеры разовьют навыки быстрого принятия решений и в конечном итоге смогут эффективно справляться с аналогичными ситуациями в реальной жизни.

Третий уровень освоения стажерами техники пожаротушения предполагает комплексное использование технологий виртуальной и дополненной реальности для проведения регулярных тренировок и оценки готовности личного состава.

На данном уровне создаются сложные симуляции, максимально приближенные к реальности, учитывающие множество различных факторов и случайные величины, которые могут повлиять на возникновение пожара и безопасность самих стажеров. На этом уровне важны такие качества стажеров, как психологическая устойчивость и готовность к коллективным действиям в команде. Таким образом, технологии виртуальной и дополненной реальности может быть не только образовательным инструментом, но и диагностическим методом оценки профессиональных компетенций и выявления областей для дальнейшего совершенствования подготовки подразделений пожарной охраны.

### Выводы

В ходе проведенного исследования были сформулированы следующие выводы:

1. В рамках начального уровня подготовки использование технологий виртуальной и дополненной реальности позволяет стажерам без опыта понять основные принципы и процессуальные аспекты поведения в чрезвычайных условиях пожарного инцидента. На данном этапе личным составом пожарного подразделения приобретаются базовые навыки работы со специализированным оборудованием и навыки поведения в стрессовых ситуациях. Особое внимание уделяется получению теоретических знаний при учете минимального практического опыта стажеров, что позволяет обеспечить безопасное обучение.

2. На уровне уверенного пользования технологий виртуальной и дополненной реальности позволяют стажерам улучшить навыки, которые они приобрели на начальном уровне. Интерактивные сценарии позволяют закрепить пройденный материал и адаптировать его к более сложным условиям, максимально приближенным к реальности пожарного инцидента. Ключевым аспектом в данном случае является развитие рефлексивной способности участников, что позволит им эффективнее работать в полевых ситуациях и быстрее реагировать на меняющиеся условия. Данный уровень технологий также помогает улучшить командную работу, что имеет решающее значение для эффективности подготовки подразделений пожарной охраны.

3. Продвинутый уровень предполагает интеграцию технологии виртуальной и дополненной реальности для подготовки к сложным, нестандартным ситуациям, с которыми могут столкнуться пожарные. Стажеры учатся принимать быстрые и обоснованные решения даже в ситуациях высокой неопределенности, поэтому важно выработать умение анализировать и прогнозировать развитие событий, что требует развитых мыслительных навыков и высокого уровня профессионализма. Мониторинг на этом этапе включает в себя более сложные и подробные показатели, отражающие готовность стажера к выполнению заданий высокой степени сложности. Иммерсивная среда, создаваемая с помощью технологий виртуальной и дополненной реальности, необходима для обучения стажеров борьбе с пожарными инцидентами повышенной сложности.

Таким образом, использование технологий виртуальной и дополненной реальности остается высоко перспективным при учете уровней подготовки личного состава подразделений пожарной охраны. При этом надежные и гибкие критерии оценки эффективности учений, применяемые в рамках мониторинга, позволяют быстро адаптировать программы подготовки к различным условиям пожаротушения в виртуальной или дополненной среде, а также в будущем и к реальным условиям пожарного инцидента.

### Список источников

1. Аксенов С.Н., Морозова Д.П. Разработка и внедрение инновационных методов обучения пожарной безопасности в образовательных учреждениях // Современное педагогическое образование. 2023. № 11. С. 56 – 79.
2. Багажков И.В., Никишов С.Н., Кузнецов А.В. Алгоритм реализации сценариев ситуационных пожарно-тактических задач с применением МВТК-МЧС // Современные проблемы гражданской защиты. 2023. № 3 (48). С. 77 – 92.
3. Булгаков В.В. Иммерсивная форма подготовки: актуальность и перспективы внедрения в образовательный процесс вузов МЧС России // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2020. № 4 (54). С. 56 – 79.
4. Государственная противопожарная служба Российской Федерации // МЧС России. URL: <https://vdpo.rph/enc/gosudarstvennaya-protivopozharnaya-sluzhba> (дата обращения: 01.11.2024).
5. Рыбанов А.А. Создание виртуального тренажера для формирования навыков работы с системами пожарно-охранной сигнализации // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2024. № 1 (336). С. 102 – 113.

6. Червова А.А., Войкин И.А. К вопросу об использовании виртуальных тренажеров курсантами вузов МЧС РФ при прохождении практики (на примере Ивановской пожарно-спасательной академии) // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2022. № 4 (68). С. 66 – 79.
7. Dwight J. The VR and AR technology application in firefighting // Humanitarian Studies. 2024. № 9. P. 46 – 61.
8. Gray B. Implementing the VR simulator for firefighting // Safety of man-made and external systems. 2021. № 4. P. 102 – 114.
9. Lampropoulos G. Affective Computing in Augmented Reality, Virtual Reality, and Immersive Learning Environments // Electronics. 2024. Vol. 13 (15). P. 17 – 29.
10. Landa M. Using Virtual and Augmented Reality with GIS Data // ISPRS International Journal of Geo-Information. 2024. Vol. 13 (7). P. 241 – 257.
11. Solntseva O.G. Aspects of the application of artificial intelligence technologies // Electronic management. 2018. № 1. P. 54 – 68.

### References

1. Aksenov S.N., Morozova D.P. Development and implementation of innovative methods of teaching fire safety in educational institutions. Modern pedagogical education. 2023. No. 11. P. 56 – 79.
2. Bagazhkov I.V., Nikishov S.N., Kuznetsov A.V. Algorithm for implementing scenarios of situational fire-tactical tasks using the MVTK-EMERCOM. Modern problems of civil defense. 2023. No. 3 (48). P. 77 – 92.
3. Bulgakov V.V. Immersive form of training: relevance and prospects for implementation in the educational process of universities of the Ministry of Emergencies of Russia. Bulletin of Moscow State Pedagogical University. Series: Informatics and informatization of education. 2020. No. 4 (54). P. 56 – 79.
4. State Fire Service of the Russian Federation. EMERCOM of Russia. URL: <https://vdpo.rph/gosudarstvennaya-protivopozharnaya-sluzhba> (date of access: 01.11.2024).
5. Rybanov A.A. Creation of a virtual simulator for developing skills in working with fire and security alarm systems. Bulletin of Adyghe State University. Series 4: Natural Sciences, Mathematics and Engineering. 2024. No. 1 (336). P. 102 – 113.
6. Chervova A.A., Voikin I.A. On the use of virtual simulators by cadets of universities of the EMERCOM of the Russian Federation during their internship (on the example of the Ivanovo Fire and Rescue Academy). Bulletin of the Nizhny Novgorod University named after N.I. Lobachevsky. Series: Social Sciences. 2022. No. 4 (68). P. 66 – 79.
7. Dwight J. The VR and AR technology application in firefighting. Humanitarian Studies. 2024. № 9. P. 46 – 61.
8. Gray B. Implementing the VR simulator for firefighting. Safety of man-made and external systems. 2021. № 4. P. 102 – 114.
9. Lampropoulos G. Affective Computing in Augmented Reality, Virtual Reality, and Immersive Learning Environments. Electronics. 2024. Vol. 13 (15). P. 17 – 29.
10. Landa M. Using Virtual and Augmented Reality with GIS Data. ISPRS International Journal of Geo-Information. 2024. Vol. 13 (7). P. 241 – 257.
11. Solntseva O.G. Aspects of the application of artificial intelligence technologies. Electronic management. 2018. № 1. P. 54 – 68.

### Информация об авторах

Шкитронов М.Е., кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева», г. Санкт-Петербург, shkitronov@mail.ru

Сорокин И.А., кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева», г. Санкт-Петербург