



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 614.84

Этапы проведения учений подразделений пожарной охраны с помощью технических средств на базе ИИ

¹Шкитронов М.Е.,

¹Санкт-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 теме проведения учений подразделений пожарной охраны с помощью ИИ технологий. Цель исследования состоит в том, чтобы выявить основные направления технологические этапы проведения учений пожарной охраны с применением ИИ технологий. Задачи исследования заключаются в том, чтобы проанализировать основные теоретические подходы к использованию технологий искусственного интеллекта для пожаротушения; в рассмотрении основных этапов проведения учений пожарной охраны с помощью интеллектуальных технологий в процессе подразделений пожарной охраны; а также в систематизации технологий на базе искусственного интеллекта, которые могут быть полезны в ходе проведения учений.

Методология исследования базируется на системном подходе, в рамках которого были применены такие общенаучные методы, как синтез, анализ, систематизация и формально-логический подход. В исследовании также применялись специальные методы: историографический анализ научной литературы и метод описательного анализа.

По итогу исследования были сформулированы следующие выводы: основными технологическими этапами проведения учений подразделений пожарной охраны являются планирование, подготовка, реализация и анализ результатов.

Ключевые слова: инновационные технологии, пожарная охрана, учения, техническое оснащение, методы учений пожарной охраны, педагогические условия

Для цитирования: Шкитронов М.Е. Этапы проведения учений подразделений пожарной охраны с помощью технических средств на базе ИИ // Педагогическое образование. 2025. Том 6. № 1. С. 81 – 85.

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

Stages of conducting exercises of fire protection units using AI-based technical means

¹Shkitronov M.E.,

¹Saint Petersburg University of the State Fire Service of the EMERCOM of Russia

Abstract: the research goal is to identify the main directions, technological stages of conducting fire protection exercises using AI technologies. The research objectives are to analyze the main theoretical approaches to the use of artificial intelligence technologies for firefighting; to consider the main stages of conducting fire protection exercises with the use of AI technologies. the help of intelligent technologies in the process of fire protection units; as well as in the systematization of technologies based on artificial intelligence, which can be useful during the exercises.

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 applied. Special methods were also used in the study: historiographical analysis of scientific literature and the method of descriptive analysis.

Based on the results, the following conclusions were formulated: the main technological stages of conducting exercises of fire protection units are planning, preparation, implementation and analysis of the results.

Keywords: innovative technologies, fire protection, exercises, technical equipment, methods of fire protection exercises, pedagogical conditions

For citation: Shkitronov M.E. Stages of conducting exercises of fire protection units using AI-based technical means. Pedagogical Education. 2025. 6 (1). P. 81 – 85.

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 в последние годы технология искусственного интеллекта (далее – ИИ) стала важным инструментом в образовании и обучении пожарных. Ключевыми образовательными условиями успешного внедрения ИИ в образовательный процесс являются адаптация учебной программы, качество используемых технологий и подготовка кадров. Такого рода условия способствуют построению конкурентоспособной и высокоэффективной системы образования.

Во-первых, важно, чтобы образовательные программы учитывали особенности деятельности пожарных и использовали адаптивный подход, который подразумевает разработку сценариев, которые могут имитировать реальные чрезвычайные ситуации, позволяя участникам практиковаться в действиях в ситуациях, приближенных к реалистичным. Такое моделирование можно реализовать с использованием алгоритмов искусственного интеллекта, что повысит уровень вовлеченности студентов [3, с. 110].

Во-вторых, для учений пожарной бригады необходима высококачественная технологическая инфраструктура, обеспечивающая доступ к новейшему программному обеспечению и оборудованию, в состав которого входит как учебное оборудование, так и программное обеспечение, которое анализирует результаты и дает индивидуальные рекомендации каждому стажеру [4, с. 78].

Ключевую роль будет играть обучение учителей эффективному использованию технологий искусственного интеллекта. Педагогам необходимо быть готовыми не только к использованию новых инструментов, но и к созданию инновационных способов раскрытия полного потенциала ИИ в процессе проведения учений пожарной охраны [8, с. 47].

Одним из ключевых аспектов успешной интеграции ИИ в образовательный процесс является постоянное обновление учебных материалов и методов обучения. По мере развития технологий и появления новых алгоритмов командирам подразделений будет важно быстро адаптировать свои курсы для включения новых знаний и навыков. Регулярные тренинги и семинары для командного состава помогут поддерживать их знания и навыки на актуальном уровне.

Кроме того, сотрудничество с техническими экспертами и разработчиками программного обеспечения может повысить качество внедряемых технологий. Сотрудничество между преподавателями и ИТ-специалистами станет частью образовательного процесса, что позволит создавать уникальные программные решения, которые лучше соответствуют потребностям пожарных [9, с. 47].

Материалы и методы исследований

Теоретико-методологическими материалами исследования послужили постулаты и выводы, изложенные в работах таких авторов, как В.Ф. Бондарев, С.А. Бороздин, Д.А. Лобов [1], С.Г. Денисов [3], Д.С. Ермолаев, С.С. Ширяев, Д.О. Черняев, М.И. Гудуев [4], И.А. Малый, В.В. Булгаков, И.Ю. Шарабанова, О.И. Орлов [5], Д.В. Николаев, Д.Н. Мукаев, Е.П. Туребеков, Д.Ш. Иманжанов [6], С.А. Шигорин, В.М. Климовцов, М.В. Алешков [7] и др.

Методические аспекты исследования были проанализированы на основе материалов работ таких авторов, как Ф. Авиэ, П. Шареонмарк [8], И. Хоней [9], Кай Ван, Инфэн Юань, Мэнмэн Чен, Чжэнь Лу, Чжэн Чжу [10], В. Шалагинов, Г. Германов, Е. Григорьева, А. Корольков, Е. Кочеткова [11] и др.

В исследовании были также использованы материалы Государственной противопожарной службы Российской Федерации [2].

Методология исследования состоит из группы общенаучных методов: синтез, анализ, систематизация, описательный анализ, сопоставление, а также формально-логический метод. В рамках работы над заявленной темой также были использованы историографический анализ научного дискурса и анализ возможностей внедрения технологий искусственного интеллекта на этапах проведения учений подразделений пожарной охраны.

Результаты и обсуждения

Проведение обучения пожарных с использованием технических средств на основе искусственного интеллекта представляет собой многоэтапный процесс, включающий определенные этапы, первым из которых является подготовка сценария учений, учитывая реальные угрозы и риски, характерные для конкретной ситуации. Используя такую ИИ-технологию, как иммерсивные тренажеры, командный состав пожарной службы может моделировать широкий спектр ситуаций, включая сложные сценарии, которые трудно предсказать [14, с. 68].

В современном пожаротушении используются универсальные VR-тренажеры для промышленных и военных нужд, которые позволяют максимально реалистично и безопасно моделировать условия пожарных инцидентов разного класса опасности и степени интенсивности.

Второй этап предполагает создание модели взаимодействия различных подразделений пожарной охраны, позволяющей им координировать действия в режиме реального времени. Использование систем искусственного интеллекта помогает автоматически анализировать поведение участников учений и предоставлять обратную связь, повышая их подготовку и эффективность. Моделирование процесса учений может быть основано на алгоритмах генеративных и сверточных нейронных сетей (например, CNN, RNN, LSTM, GRU, FNN, автоэнкодеры и GAN) [13, с. 56].

Алгоритмы, такие как CNN, успешно применяются для обработки изображений и видео, позволяя эффективно классифицировать и анализировать визуальные данные, что важно для имитации учений в различных сценариях. Например, при подготовке военных учений можно использовать CNN для распознавания объектов на полигоне и их динамического поведения.

С другой стороны, рекуррентные нейронные сети (RNN), включая LSTM и GRU, позволяют моделировать последовательные данные, что идеально подходит для анализа временных рядов. Такие алгоритмы позволяют предсказывать результаты учений на основе полученных ранее данных, учитывая последовательность и взаимосвязи между событиями, что позволяет создавать более адаптивные и реалистичные сценарии.

Автоэнкодеры и генеративные сети (GAN) могут быть использованы для синтеза новых данных, что позволяет разнообразить обучающие наборы данных без необходимости сбора большого объема шаблонов. Такие алгоритмы предоставляют возможность создавать уникальные сценарии учений, которые учитывают различные переменные и условия – от сложной городской среды до лесных пожаров. В результате, применение этих технологий не только улучшает качество обучения, но и способствует более эффективной подготовке специалистов.

На третьем этапе эти модели используются для обучения, что не только позволяет стажерам в реальном времени практиковать свои навыки реагирования на различные ситуации неопределенности, но и проверять эффективность новых тактик пожаротушения. Технологии ИИ позволяют пожарным работать в условиях, максимально приближенных к реальным, не подвергая свои жизни риску [12, с. 62]. Весь процесс проведения учений завершается оценкой результатов учебных ситуаций. Система искусственного интеллекта собирает данные о поведении пожарных, анализирует эффективность и выявляет слабые места в подготовке моделей пожарных инцидентов.

Такой подход позволяет постоянно совершенствовать обучение самих нейросетей и повышать готовность к чрезвычайным ситуациям, что в конечном итоге способствует повышению безопасности в ходе ликвидации реальных пожарных инцидентов.

На втором этапе осуществляется выбор технических средств и технологий, которые будут использовать в ходе учений. К такого рода средствам относятся системы беспилотных летательных аппаратов для мониторинга пространства, носимые устройства для сбора данных о состоянии пожарных и программные пакеты для анализа информации в режиме реального времени. Такого рода инструменты значительно повышают эффективность и безопасность действий персонала [11, с. 76].

Важным подготовительным этапом является процесс обучения, в ходе которого персонал обучается работе с выбранной технологией, проходя как теоретическую, так и практическую подготовку, когда стажеры учатся использовать выбранную систему искусственного интеллекта и быстро принимать решения на основе получаемой информации.

Завершающий этап учений представляет собой оценку результатов проведенных учений. Анализируя данные, собранные во время учений, можно выявить как сильные стороны, так и области для совершенствования, что делает повторное обучение более эффективным. Внедрение такого подхода позволит повысить общую готовность пожарной охраны к реагированию на реальные чрезвычайные ситуации.

Выводы

По результатам исследования можно сформулировать следующие выводы: основными техническими этапами проведения обучения пожарных являются планирование, подготовка, реализация и анализ результатов. Данные этапы позволяют наиболее эффективно организовать обучение и повысить уровень готовности личного состава к действиям в реальной чрезвычайной ситуации.

Первый этап (планирование) предполагает разработку сценария учений, учитывая текущие риски и состояние защищаемого объекта. Важно проанализировать предыдущие учения и инциденты, чтобы выявить слабые места и скорректировать методы обучения.

Следующий шаг (подготовка), в состав которой входит как материально-техническая поддержка, так и теоретические занятия. Здесь важно вовлечь в процесс все подразделения, чтобы они понимали поставленные задачи и ожидаемые результаты.

Учения предполагают активное участие пожарных в моделировании различных сценариев, включая эвакуацию, тушение пожара и оказание первой помощи. Заключительным этапом является анализ результатов, где оценивается эффективность действий персонала, выявляются недостатки и закрепляются лучшие практики для будущих учений.

Список источников

1. Бондарев В.Ф., Бороздин С.А., Лобов Д.А. Проведение спасательных работ на пожаре с использованием передвижной пожарной техники // Пожаровзрывобезопасность. 2004. № 2. С. 122 – 145.
2. Государственная противопожарная служба – ВДПО РФ. URL: <https://vdpo.rph/enc/gosudarstvennaya-protivopozharnaya-sluzhba> (дата обращения: 15.05.2024).
3. Денисов С.Г. Технологии сбора и обработки данных для создания цифровых двойников // БИТ. 2023. № 2 (26). С. 103 – 122.
4. Ермолаев Д.С., Ширяев С.С., Черняев Д.О., Гудуев М.И. Применение систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре на объектах с массовым пребыванием людей // Проблемы науки. 2024. № 1 (82). С. 77 – 84.
5. Малый И.А., Булгаков В.В., Шарабанова И.Ю., Орлов О.И. Применение цифровых технологий для подготовки курсантов в области пожаротушения // Открытое образование. 2021. № 2. С. 51 – 60.
6. Николаев Д.В., Мукаев Д.Н., Туребеков Е.П., Иманжанов Д.Ш. Интеллектуальная система оповещения и управления эвакуацией людей на основе информационного моделирования чрезвычайных ситуаций в здании // Проблемы науки. 2019. № 12 (48). С. 34 – 48.
7. Шигорин С.А., Климовцов В.М., Алешков М.В. Становление и развитие учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники // КиБ. 2024. № 1. С. 76 – 89.
8. Awae F., Chareonmark P., Tapanapongpan P. Experimental Investigation on the Optimal Frequency for Acoustic Fire Extinguishing in Different Duct Configurations // Conference: TSME-ICoME. 2023. P. 45 – 58.
9. Dwight J. Development of Drone and Robotic Firefighting // Humanitarian Studies. 2024. № 9. P. 46 – 59.
10. Hoey I. The modern fire and rescue service is undergoing a transformation, driven by technological advancements // International Fire and Safety Journal. 2024. Vol. 1. P. 15 – 28.
11. Kai Wang, Yingfeng Yuan, Mengmeng Chen, Zhen Lou, Zheng Zhu. A Study of Fire Drone Extinguishing System in High-Rise Buildings // Fire. 2022. Vol. 5 (3). P. 75 – 89.
12. Kumar A., Khare Rh., Sankat S., Madhavi P. Fire Evacuation of Elderly in High-Rise Residential Buildings in India // Civil and Environmental Engineering. 2022. Vol. 18 (1). P. 54 – 68.
13. Özel B., Alam M.S., Khan M.U. Review of Modern Forest Fire Detection Techniques: Innovations in Image Processing and Deep Learning // Information. 2024. № 15. P. 53 – 68.
14. Rahman E.U., Khan M.A., Algarni F., Zhang Y., Irfan Uddin M., Ullah I., Ahmad H.I. Computer Vision-Based Wildfire Smoke Detection Using UAVs // Mathematics Problems. 2021. № 2. P. 67 – 89.

References

1. Bondarev V.F., Borozdin S.A., Lobov D.A. Carrying out rescue operations at a fire using mobile fire-fighting equipment. Pozharovzryvobezopasnost. 2004. No. 2. P. 122 – 145.

2. State Fire Service – VDPO of the Russian Federation. URL: <https://vdpo.rf/enc/gosudarstvennaya-protivopozharnaya-sluzhba> (date of access: 15.05.2024).
3. Denisov S.G. Technologies for collecting and processing data to create digital twins. BIT. 2023. No. 2 (26). P. 103 – 122.
4. Ermolaev D.S., Shiryaev S.S., Chernyaev D.O., Guduev M.I. Application of warning and evacuation control systems for people in case of fire at facilities with mass presence of people. Problems of science. 2024. No. 1 (82). P. 77 – 84.
5. Maly I.A., Bulgakov V.V., Sharabanova I.Yu., Orlov O.I. Application of digital technologies for training cadets in the field of fire extinguishing. Open education. 2021. No. 2. P. 51 – 60.
6. Nikolaev D.V., Mukaev D.N., Turebekov E.P., Imanzhanov D.Sh. Intelligent warning and evacuation control system based on information modeling of emergency situations in a building. Problems of science. 2019. No. 12 (48). P. 34 – 48.
7. Shigorin S.A., Klimovtsov V.M., Aleshkov M.V. Formation and development of the educational and scientific complex of fire and emergency rescue equipment. KiB. 2024. No. 1. P. 76 – 89.
8. Awae F., Chareonmark P., Tapanapongpan P. Experimental Investigation on the Optimal Frequency for Acoustic Fire Extinguishing in Different Duct Configurations. Conference: TSME-ICoME. 2023. P. 45 – 58.
9. Dwight J. Development of Drone and Robotic Firefighting. Humanitarian Studies. 2024. № 9. P. 46 – 59.
10. Hoey I. The modern fire and rescue service is undergoing a transformation, driven by technological advancements. International Fire and Safety Journal. 2024. Vol. 1. P. 15 – 28.
11. Kai Wang, Yingfeng Yuan, Mengmeng Chen, Zhen Lou, Zheng Zhu. A Study of Fire Drone Extinguishing System in High-Rise Buildings. Fire. 2022. Vol. 5 (3). P. 75 – 89.
12. Kumar A., Khare Rh., Sankat S., Madhavi P. Fire Evacuation of Elderly in High-Rise Residential Buildings in India. Civil and Environmental Engineering. 2022. Vol. 18 (1). P. 54 – 68.
13. Özel B., Alam M.S., Khan M.U. Review of Modern Forest Fire Detection Techniques: Innovations in Image Processing and Deep Learning. Information. 2024. № 15. P. 53 – 68.
14. Rahman E.U., Khan M.A., Algarni F., Zhang Y., Irfan Uddin M., Ullah I., Ahmad H.I. Computer Vision-Based Wildfire Smoke Detection Using UAVs. Mathematics Problems. 2021. № 2. P. 67 – 89.

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

© Шкитронов М.Е., 2025