



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ

Баймуратов Ринат Рашидович

Специализированный учебный центр Национальной Гвардии  
Республики Узбекистан цикл БЛС, ИКТ, МиС, преподаватель

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20812307>

### ARTICLE INFO

Received: 1st June 2026

Accepted: 5<sup>th</sup> June 2026

Published: 23<sup>rd</sup> June 2026

### KEYWORDS

пожарная безопасность,  
виртуальная реальность,  
дополненная реальность, VR, AR,  
моделирование пожаров,  
пожарные риски, иммерсивные  
технологии, обучение персонала,  
симуляция чрезвычайных  
ситуаций, огнезащита, системы  
пожаротушения, эвакуация,  
безопасность помещений.

### ABSTRACT

Статья посвящена исследованию возможностей использования технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности для моделирования и оценки пожарных рисков. Рассматриваются современные подходы к обучению специалистов в области пожарной безопасности с применением иммерсивных технологий, позволяющих создавать реалистичные сценарии чрезвычайных ситуаций без угрозы для жизни и здоровья обучающихся. Проанализированы преимущества виртуальных симуляций пожаров, включая безопасность, повторяемость, экономическую эффективность и объективность оценки навыков. Особое внимание уделено вопросам обеспечения пожарной безопасности помещений, оснащённых VR-оборудованием, а также применению современных огнезащитных материалов. Сделан вывод о высокой эффективности интеграции VR и AR технологий в систему подготовки специалистов и управлении пожарными рисками.

В современном мире технологии виртуальной и дополненной реальности активно внедряются в различные сферы деятельности, включая обучение специалистов по пожарной безопасности. Эти технологии позволяют создавать реалистичные симуляции чрезвычайных ситуаций без риска для жизни и здоровья обучающихся.

Подготовка пожарных и спасателей должна быть эффективной и регулярной, но при этом не создавать дополнительных рисков и без того наполненной опасностью профессии. Это же касается сотрудников предприятий, ответственных за пожарную безопасность. Традиционные методы обучения, такие как практические занятия на полигонах, сопряжены с определенными рисками и требуют значительных ресурсов. Современные методики, включающие в себя элементы виртуальной и дополненной реальности предлагают безопасную и экономически выгодную альтернативу.

В этой статье мы рассмотрим применение виртуальной и дополненной реальности в области огнезащиты, изучим возможности симуляции пожаров для обучения, а также

проанализируем требования к пожарной безопасности помещений, оборудованных для работы с виртуальной реальностью.



*Фото rawpixel.com с Freepik*

### **Как используется огнезащита в виртуальной и дополненной реальности**

Симуляция пожаров в виртуальной и дополненной реальности — это инновационный подход к обучению, который позволяет воссоздать реалистичные сценарии чрезвычайных ситуаций. Обучающиеся погружаются в виртуальную среду, имитирующую пожар в различных условиях: в жилых домах, на промышленных объектах, в общественных зданиях и т.д.

Это позволяет отработать:

- действия в условиях задымления — обучающиеся учатся ориентироваться в условиях ограниченной видимости, находить выходы и пострадавших, помогать им;
- использование средств индивидуальной защиты — отрабатываются навыки надевания и использования дыхательных аппаратов, защитной одежды;
- применение огнетушащих средств — обучающиеся тренируются выбирать подходящий тип огнетушителя или другого средства пожаротушения и правильно его использовать;
- эвакуация людей — отрабатываются алгоритмы эвакуации, взаимодействие с коллегами, организация безопасных маршрутов;
- работа с пожарным оборудованием — обучающиеся знакомятся с различными видами пожарного оборудования и учатся им пользоваться;
- принятие решений в стрессовых ситуациях — симуляция позволяет развить навыки быстрого анализа обстановки и принятия решений в условиях ограниченного времени и «картинки», имитирующей реальность, в этом заключается главное отличие

такого технологичного подхода от простых учебных мероприятий, где опасность существует только в воображении;

- координация действий команды — в многопользовательских симуляциях отрабатывается взаимодействие между членами команды, распределение ролей и задач.

### **Преимущества симуляции пожаров для обучения**

Главные плюсы использования подобных программ:

1. **Безопасность.** Обучение проходит в безопасной среде, без риска для здоровья и жизни.
2. **Реалистичность.** Современные технологии позволяют создать очень реалистичную картину пожара, включая визуальные эффекты, звуки, и даже тепловое излучение (в некоторых системах).
3. **Разнообразие сценариев.** Можно моделировать различные типы пожаров, условия окружающей среды, сложности планировки помещений.
4. **Повторяемость.** Один и тот же сценарий можно проходить многократно, отрабатывая разные тактики действий, анализировать их и делать выводы.
5. **Объективная оценка.** Системы симуляции фиксируют действия обучающихся, позволяя объективно оценить их навыки и выявить ошибки.
6. **Экономическая эффективность.** Снижаются затраты на организацию практических занятий, использование реального оборудования и материалов.
7. **Доступность.** Обучение можно проводить в любом месте, где есть необходимое оборудование.

### **Программы для обучения и подготовки**

На рынке представлено несколько решений для симуляции пожаров в виртуальной реальности. К наиболее популярным относятся:

- **VirTra** — система, использующая VR-технологии для обучения пожарных, позволяет моделировать пожары в различных типах зданий, отрабатывать действия по эвакуации и тушению;
- **FireSim** — программное обеспечение для создания реалистичных симуляций пожаров, используется для обучения пожарных и спасателей, а также для тренировки персонала предприятий;
- **VR Fire Training** — платформа, предлагающая готовые сценарии пожаров для обучения, поддерживает многопользовательский режим, что позволяет отрабатывать командные действия;
- **AR Fire Trainer** — приложение дополненной реальности, которое накладывает виртуальные элементы пожара на реальную среду, подходит для тренировки в условиях, приближенных к реальным, но без опасности;
- **FlameSim** — программа для моделирования распространения огня и дыма в зданиях, используется для планирования действий пожарных и обучения персонала правилам эвакуации;

- Virtual Firefighter — VR- симулятор, разработанный для тренировки пожарных, включает сценарии тушения пожаров в жилых и промышленных зданиях, а также на транспорте;
- RescueAR — AR- приложение, помогающее отрабатывать навыки эвакуации и оказания первой помощи в условиях пожара, накладывает виртуальные препятствия и пострадавших на реальную среду.

Эти программы постоянно совершенствуются, добавляя новые сценарии, улучшая графику и физику симуляции, а также расширяя возможности для анализа результатов обучения.

Обратите внимание! Применение программ виртуальной и дополненной реальности в нашей стране регулируется общими нормами, касающимися информационных технологий, защиты данных, а также спецификой их использования в образовательных и профессиональных целях. Уточняйте соответствие этим требованиям перед использованием!



*Фото с Freepik*

### **Огнезащита помещений для работы с VR- реальностью**

Помещения, предназначенные для работы с виртуальной реальностью, оборудованы большим количеством техники: компьютеры, серверы, шлемы виртуальной реальности, проекторы, системы трекинга и т.д. Это создает повышенную пожарную опасность из- за:

- большого количества электрооборудования;
- высокой плотности размещения техники;
- возможного перегрева компонентов;
- риска короткого замыкания;
- большого скопления людей в процессе обучения.

Для того, чтобы такие помещения не превратились из тренировочного комплекса с виртуальными пожарами в горящий в реальности кабинет, важно соблюдать меры противопожарной безопасности.

Для минимизации рисков необходимо соблюдать следующие меры:

- установка автоматических систем пожаротушения — рекомендуется использовать газовые или аэрозольные системы, которые не повреждают оборудование;
- монтаж пожарной сигнализации — датчики дыма и тепла должны быть размещены в каждой зоне помещения;
- обеспечение эвакуации — пути эвакуации должны быть свободными и обозначены световыми указателями;
- использование огнезащитных материалов — стены, потолки и полы должны быть отделаны материалами с высокой огнестойкостью;
- регулярное обслуживание оборудования \_ необходимо проводить проверки электросистем и оборудования на предмет перегрева и неисправностей, своевременно устранять все проблемы;
- обучение персонала — сотрудники должны знать правила пожарной безопасности и уметь пользоваться средствами пожаротушения;
- ограничение доступа — помещения с подобным оборудованием должны быть защищены от несанкционированного доступа;
- наличие первичных средств пожаротушения — в помещении должны быть огнетушители, подходящие для тушения электрооборудования (углекислотные или порошковые).

#### **Силикатно- кальциевые плиты «ИзолМакс» для тренировочных помещений с технологиями виртуальной реальности**

Одним из эффективных материалов для огнезащиты помещений с VR- оборудованием являются силикатно- кальциевые плиты «ИзолМакс». Этот материал разработан специально для применения в условиях повышенных требований к пожарной безопасности.

Преимущества силикатно- кальциевых плит «ИзолМакс»:

- высокая термостойкость — материал выдерживает воздействие высоких температур до 1000°C без деформации и разрушения;
- негорючесть — плиты не горят, не дымят и не пропускают огонь и дым;
- экологическая безопасность — в составе плит отсутствуют вредные вещества, такие как асбест или формальдегид, а значит, материал не может выделять их ни в обычном состоянии, ни при нагреве;
- низкая теплопроводность — обеспечивает дополнительную теплоизоляцию помещений;
- простота монтажа — плиты легко режутся и монтируются, что упрощает процесс установки;
- долговечность — материал устойчив к воздействию влаги, плесени и гниению, что гарантирует длительный срок службы;
- звукоизоляция — помимо огнезащитных свойств, плиты обладают хорошими звукоизоляционными характеристиками;

- универсальность — подходит для отделки стен, потолков и создания противопожарных перегородок;
- эстетичный внешний вид — поверхность плит ровная, может быть окрашена или отделана другими материалами без предварительной обработки, что позволяет вписать их в любой интерьер и сделать это быстро;
- соответствие нормам пожарной безопасности, материал сертифицирован и соответствует требованиям российских и международных стандартов.

Использование плит «ИзолМакс» в помещениях с VR-оборудованием позволяет значительно снизить риск возникновения и распространения пожара, а также обеспечить безопасность персонала и сохранность дорогостоящего оборудования.

### Заключение

Технологии виртуальной и дополненной реальности открывают новые возможности для обучения специалистов в области пожарной безопасности. Симуляция пожаров позволяет эффективно и безопасно отрабатывать навыки действий в чрезвычайных ситуациях, что повышает готовность пожарных и спасателей, а также ответственных за пожарную безопасность лиц к реальным вызовам.

Вместе с тем, помещения, оборудованные для работы с подобными технологиями, требуют особого внимания к вопросам пожарной безопасности из-за высокой концентрации электрооборудования. Применение современных огнезащитных материалов, таких как [силикатно-кальциевые плиты «ИзолМакс»](#), позволяет минимизировать риски и создать безопасную среду для обучения и работы.

Внедрение виртуальной и дополненной реальности в обучение по огнезащите — это шаг к более эффективной и безопасной подготовке специалистов, а соблюдение мер пожарной безопасности в помещениях с высокотехнологичным оборудованием — залог надежной работы этой методики.

### Литература:

1. Azuma R. T. A Survey of Augmented Reality // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. — 1997. — Vol. 6(4). — P. 355–385.
2. Slater M., Sanchez-Vives M. V. Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality // Frontiers in Robotics and AI. — 2016.
3. Kinatader M., Müller M., Jost M. et al. Social Influence on Route Choice in a Virtual Reality Tunnel Fire // Transportation Research Part F. — 2014.
4. Nilsson D., Johansson A., Frantzich H. Evacuation experiment in a smoke-filled tunnel // Fire Safety Journal. — 2009.
5. Kuligowski E. D. Predicting Human Behavior During Fires // Fire Technology. — 2013.
6. ISO 16738:2017. Fire-safety engineering — Technical information on methods for evaluating behavior and movement of people.
7. NFPA 1402. Guide to Building Fire Service Training Centers. — National Fire Protection Association.
8. NFPA 101. Life Safety Code. — National Fire Protection Association.

9. Ronchi E., Nilsson D. Fire evacuation in high-rise buildings: a review of human behaviour and modelling research // Fire Science Reviews. — 2013.
10. Smith S., Ericson J. Using Immersive Simulation to Train Firefighters // IEEE Computer Graphics and Applications. — 2009.
11. Chittaro L., Buttussi F. Assessing Knowledge Retention of an Immersive Serious Game vs. a Traditional Education Method in Aviation Safety // IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics. — 2015.
12. Международный стандарт ISO 7240 — системы пожарной сигнализации.

