

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ  
ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ

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

**Баймуратов Ринат Рашидович**

**Аннотация:** *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.*

**Ключевые слова:** *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.*

**Annotatsiya:** *Maqola virtual (VR) va qo‘shimcha (AR) reallik texnologiyalaridan yong‘in xavflarini modellashtirish va baholashda foydalanish imkoniyatlarini o‘rganishga bag‘ishlangan. Yong‘in xavfsizligi sohasida mutaxassislarni tayyorlashda immersiv texnologiyalardan foydalanishning zamonaviy yondashuvlari ko‘rib chiqilgan bo‘lib, ular favqulodda vaziyatlarning realistik ssenariylarini hayot va sog‘liq uchun xavf tug‘dirmagan holda yaratishga imkon beradi. Virtual yong‘in simulyatsiyalarining afzalliklari, jumladan xavfsizlik, takroriylik, iqtisodiy samaradorlik va bilimlarni obyektiv baholash tahlil qilingan. VR uskunalari bilan jihozlangan xonalar uchun yong‘in xavfsizligini ta‘minlash masalalariga, shuningdek zamonaviy yong‘indan himoya materiallaridan foydalanishga alohida e‘tibor qaratilgan. VR va AR texnologiyalarini mutaxassislar tayyorlash tizimiga joriy etish hamda yong‘in xavflarini boshqarishda ularning yuqori samaradorligi haqida xulosa qilingan.*

**Kalit so‘zlar:** *yong‘in xavfsizligi, virtual reallik, qo‘shimcha reallik, VR, AR, yong‘inlarni modellashtirish, yong‘in xavflari, immersiv texnologiyalar, xodimlarni o‘qitish, favqulodda vaziyatlar simulyatsiyasi, yong‘indan himoya, yong‘in o‘chirish tizimlari, evakuatsiya, bino xavfsizligi*

**Abstract:** *The article explores the potential of virtual reality (VR) and augmented reality (AR) technologies for modeling and assessing fire risks. Modern approaches to training specialists in the field of fire safety using immersive technologies are examined,*

*enabling the creation of realistic emergency scenarios without risks to life and health. The advantages of virtual fire simulations are analyzed, including safety, repeatability, cost-effectiveness, and objective assessment of skills. Special attention is given to ensuring fire safety in premises equipped with VR technologies, as well as to the use of modern fire-protection materials. The study concludes that the integration of VR and AR technologies significantly enhances the effectiveness of specialist training and fire risk management.*

**Keywords:** *fire safety, virtual reality, augmented reality, VR, AR, fire modeling, fire risks, immersive technologies, personnel training, emergency simulation, fire protection, fire suppression systems, evacuation, building safety*

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.

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.