

УДК 378.147

Мировая практика использования виртуальных тренажеров для формирования практико-ориентированных умений пожарных и спасателей

Пожаркова И.Н., к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье представлены примеры применения технологий виртуальной реальности в зарубежных пожарно-технических образовательных организациях. Проанализированы практико-ориентированные умения, позволяющие эффективно участвовать в тушении пожаров, проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах чрезвычайных ситуаций, для формирования которых могут использоваться виртуальные тренажеры. Отмечены основные преимущества применения технологий виртуальной реальности в процессе профессиональной подготовки пожарных и спасателей. Выделены перспективные направления для внедрения VR-технологий в учебный процесс ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.

Ключевые слова: современные образовательные технологии, практико-ориентированные умения, пожарная безопасность, виртуальная реальность, VR, виртуальный тренажер.

World practice of using virtual simulators for forming practical-oriented skills of firefare and rescueers

Pozharkova I.N., Ph.D. of Engineering Sciences, Docent

FSBEE HE Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia

Abstract. The article presents examples of the use of virtual reality technologies in foreign fire-technical educational organizations. Practical-oriented skills are analyzed that allow to effectively participate in extinguishing fires, conducting rescue and other urgent work in emergency zones, for the formation of which virtual simulators can be used. The main advantages of using virtual reality technologies in the process of professional training of firefighters and rescueers are noted. The promising directions for the implementation of VR technologies in the educational process of the FSBEE HE Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia are highlighted.

Key words: modern educational technologies, practice-oriented skills, fire safety, virtual reality, VR, virtual simulator.

Поиск новых подходов к обучению, обеспечивающих результативность формирования профессионально значимых умений и навыков у выпускников, обуславливает внедрение в образовательный процесс активных методов обучения в сочетании с современными информационными технологиями. Дополнение традиционных подходов к организации занятий применением технологий виртуальной реальности (VR) открывает новые возможности не только для изучения теоретического материала, но и для развития практических умений обучающихся [1], необходимых для успешного осуществления профессиональной деятельности.

Очевидным преимуществом использования VR-технологий в образовании является возможность реализации сколь угодно большого количества различных сценариев (в т.ч. пожаров, аварийных ситуаций и т.д.) с использованием широкого перечня трехмерных моделей реальных объектов. Многократное повторение экспериментов с использованием модели позволяет выработать у будущих специалистов навыки, которые необходимы для быстрого и грамотного реагирования в реальной ситуации.

Кроме того, участие обучающихся в различных «ролях» в деловых играх, организуемых в виртуальной среде, предполагающих взаимодействие между ними, способствует развитию социального и культурного

интеллекта, формированию адекватных эмоциональных реакций на критические ситуации, развитию навыков командной работы, совместного решения проблем, понимания ответственности за собственные действия, способности выполнения как функции лидера, так и исполнителя. Необходимо отметить, что виртуальная среда при всей своей функциональности остается полностью контролируемой и безопасной для обучающегося.

Практико-ориентированные умения, формирующиеся в процессе профессиональной подготовки, – это совокупность практически отработанных, последовательно воспроизведенных действий, основанных на практико-ориентированных знаниях и нацеленных на успешное решение задач профессиональной направленности [2]. Среди практико-ориентированных умений пожарных и спасателей, выделяемых отечественными и зарубежными исследователями [3-5], целесообразно отметить следующие: способность применять на пожаре технические средства связи и управления подразделениями, средства пожаротушения и спасательные средства, различные виды пожарно-технического оборудования и вооружения, обеспечивать техническую готовность пожарных автомобилей, осуществлять эксплуатационные испытания пожарной техники; принимать правильные решения и осуществлять взаимодействие в нестандартных и экстремальных ситуациях; осуществлять планирование пожаротушения; применять нормативно-правовые акты, связанные с пожарной безопасностью.

Таким образом, задача обучения в пожарно-технических образовательных организациях состоит, с одной стороны, в приобретении обучающимися теоретической базы, с другой стороны, в развитии практико-ориентированных умений, необходимых для осуществления соответствующих типов профессиональной деятельности.

По мнению ряда зарубежных авторов [6-7], формирование профессионально значимых умений может осуществляться как традиционно в условиях кампуса, так и в дистанционном режиме с применением современных информационно-коммуникационных технологий. Такой подход используют учебные заведения пожарно-технического профиля Швеции, Финляндии, Франции, США, Китая и других стран, предлагая использовать для отработки практико-ориентированных навыков различные виртуальные тренажеры. Проведенный анализ зарубежных публикаций и патентно-информационный поиск, показали, что в мировой практике подготовки пожарных и спасателей технологии VR широко используются для:

- моделирования пожаров, взрывов, аварий, чрезвычайных ситуаций и их последствий;
- обучения навыкам работы с пожарно-техническим оборудованием, применения спецтехники и спецсредств;
- формирования навыков организации пожаротушения, проведения работ на месте чрезвычайной ситуации, проведения инспекции объекта на соответствие установленным требованиям пожарной безопасности;
- организации противопожарных тренировок;
- изучения особенностей технологических процессов опасных производственных объектов;
- и т.д.

Так, в Китае виртуальные тренажеры широко используются для отработки практических навыков пожаротушения на объектах с учетом их специфических особенностей [8]. В частности, существует виртуальный симулятор, моделирующий различные сценарии пожара на океанских судах (рис. 1). Данная система позволяет осуществлять: противопожарные тренировки экипажа; обучение навыкам работы с пожарной техникой, ее обслуживанием и ремонтом; обучение проведению аварийно-спасательных работ. Также симулятор реализует функцию многопользовательской ролевой онлайн-игры, на базе которой производится отработка действий при работе в составе боевого расчета, включающая взаимодействие между обучающимися, обмен информацией, совместное решение проблем.



Рис. 1. Виртуальный тренажер по отработке навыков тушения пожаров на океанских судах

В учебных заведениях Южной Америки (Бразилии и Чили) в образовательный процесс внедряются виртуальные тренажеры по отработке навыков тушения пожаров на опасных производственных объектах [9], представленных соответствующими интерактивными 3D-моделями (рис. 2). Для построения достоверной модели аварийной ситуации на нефтеперерабатывающем заводе использовалась видеозапись взрыва с последующим распространением газопаровоздушного облака, выполненная с использованием экшн-камеры GoPro.



Рис. 2. Виртуальный тренажер по отработке навыков тушения пожаров на опасных производственных объектах

Образовательные учреждения пожарно-технического профиля Франции для отработки боевых действий по тушению пожаров применяют групповое погружение в VR [10]. Особое внимание создатели тренажера уделяют вопросам взаимодействия между несколькими обучающимися, одновременно находящимися в виртуальном пространстве (рис. 3), разработке способов обмена вербальной и невербальной информацией, соответствующих используемым в реальных условиях. Для решения указанной задачи использованы специальные интерфейсы, осуществляющие захват движений в реальном времени и последующее отображение в виртуальной среде. Кроме того, разработчики пришли к выводу, что виртуальные персонажи должны демонстрировать достаточную степень выразительности, чтобы восприниматься пользователями правдоподобными, способствуя ощущению погружения. Для этого использовались различные текстуры, основанные на фотографиях реальных людей, чтобы повысить реализм лиц виртуальных персонажей.

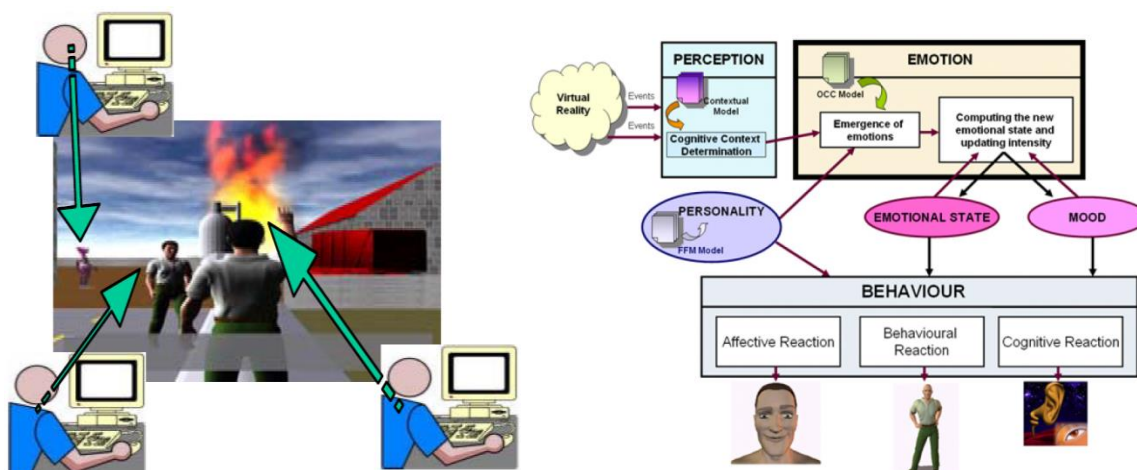


Рис. 3. Виртуальный тренажер для формирования умений взаимодействия участников боевых действий по тушению пожаров

Американской компанией W.S. Darley and Company [11] для обеспечения реалистичного опыта взаимодействия со средствами пожаротушения в виртуальной реальности разработаны соответствующие манипуляторы: дыхательный аппарат с дисплеем VR и тактильной обратной связью, пожарные стволы с имитацией отдачи воды, защитная одежда с компонентами тепловыделения и др. (рис. 4). Комплекс FLAIM Trainer – первое в мире решение для обучения пожарных с использованием иммерсивных технологий. Комплекс сочетает в себе высокоточные виртуальные опасные пожарные среды, аудио и стандартное оборудование для обеспечения полного погружения, мультисенсорного, физического опыта, которое позволяет обеспечить ощущения реального обучения в любом месте и в любое время, при этом безопасным и экономичным способом. Комплекс дает возможность обучающимся больше тренироваться, отрабатывать навыки и становиться лучше подготовленными к рискам, с которыми они могут столкнуться при выполнении боевых задач.



Рис. 4. Комплекс FLAIM Trainer

Одним из направлений применения VR-технологий является организация противопожарных тренировок на объектах с массовым пребыванием людей, в частности отработки планов эвакуации [12]. В университетах Тайваня [13] широко применяются виртуальные симуляторы для обучения грамотному поведению при эвакуации в условиях возникновения пожара с использованием моделей реальных объектов (рис. 5). Исследователи отмечают, что использование такого тренажера, позволяет выполнять две функции: во-первых, организовывать обучение, во-вторых, осуществлять проверку знаний в условиях виртуальной среды, имитирующей возможный пожар.

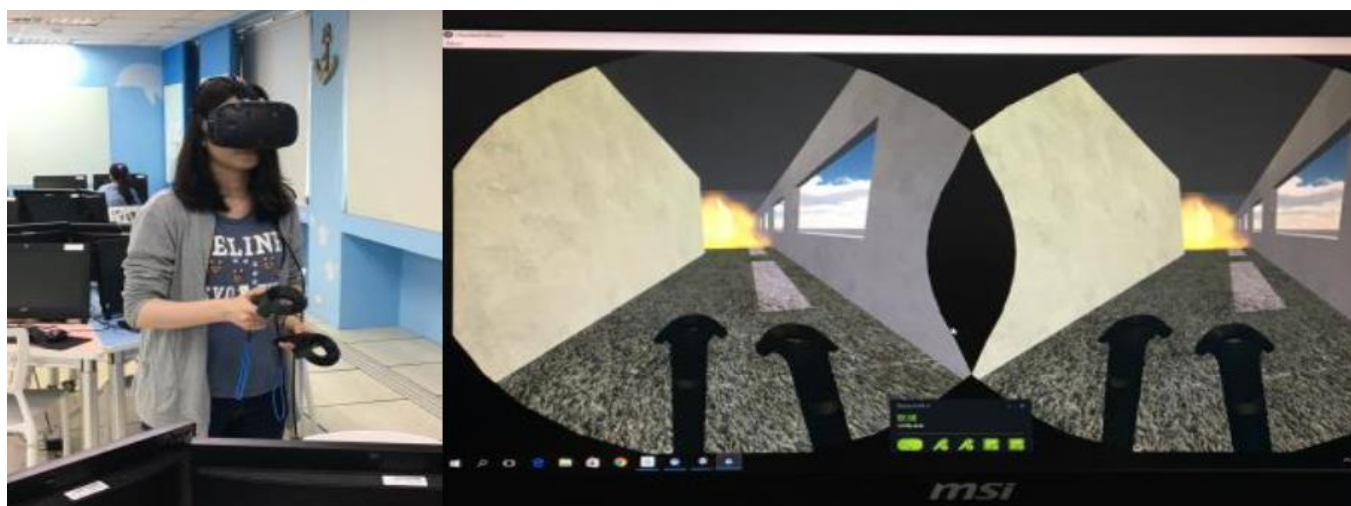


Рис. 5. Виртуальный тренажер для отработки планов эвакуации

В Университете гражданской защиты МЧС Республики Беларусь используется лаборатория виртуального моделирования (рис. 6) деятельности органов государственного пожарного надзора в части проведения пожарно-технического обследования объектов с использованием трехмерных моделей зданий, построенных на основе проектной документации [14]. Основной задачей при использовании программно-аппаратного комплекса является создание различных сценариев пожаров и аварий, выявление заложенных в здании нарушений требований технических нормативных правовых актов. В моделях промышленных объектов реализованы наиболее характерные для Республики Беларусь технологические процессы: деревообработка, металлообработка, обработка полимеров, окраска, процессы, связанные с хранением и обслуживанием подвижного состава и т.д. [15].



Рис. 6. Виртуальный тренажер для отработки проведения пожарно-технического обследования объектов

Кроме того, в университете используется программный модуль для отработки действий руководителя тушения пожара. Задачей обучающегося является управление боевыми действиями на пожаре в виртуальной среде с оптимальным использованием доступных сил и средств (рис. 7). В тренажере также учитывается предел огнестойкости строительных конструкций, т.е. реализуется возможность разрушения здания. Виртуальная среда позволяет в реальном времени промоделировать развитие событий в результате различных управленческих решений и выполнить их оценку.



Рис. 7. Виртуальный тренажер для отработки действий РТП

Институтом гражданской защиты совместно с Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан разработана специализированная система обучения подготовки спасателей к действиям при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на основе технологий виртуальной реальности (рис. 8). Преимуществами использования данной системы при подготовке спасателей вместо дорогостоящих и узкоспециализированных тренировочных площадок разработчики называют мобильность виртуального тренажера, возможность его дополнения новыми модулями различных природных и техногенных чрезвычайных ситуаций, усложнения и совершенствования обучающих сценариев, а также возможность отработки навыков спасения во время тренировочных занятий в безопасной для обучающихся среде [16].



Рис. 8. Виртуальный тренажер для подготовки спасателей

Представленное исследование мирового опыта иллюстрирует широкие возможности применения технологий виртуальной реальности в процессе профессиональной подготовки специалистов пожарно-технического профиля. Следует отметить, что виртуальные тренажеры, разрабатываемые за рубежом, как правило, не могут быть непосредственно использованы в образовательном процессе российских организаций, а требуют разной степени адаптации, поскольку не учитывают специфики отечественных нормативных правовых актов в области пожарной безопасности, тактики тушения пожаров, проведения аварийно-спасательных работ, особенностей устройства и применения пожарной техники и т.д.

В Сибирской пожарно-спасательной академии в настоящее время VR-технологии применяются для формирования у обучающихся навыков проведения следственных действий при расследовании пожаров [1].

Виртуальный тренажер (рис. 9), разработанный коллективом кафедры инженерно-технических экспертиз и криминалистики:

- расширяет функционал проводимых практических работ в сфере пожарно-технической экспертизы;

- позволяет использовать обширную базу произошедших пожаров на основе панорамных снимков с углом обзора 360°, изменять локацию и базовые условия пространства;
- дает возможность обучающимся приобретать тактико-технические навыки осмотра места пожара без выезда на него.

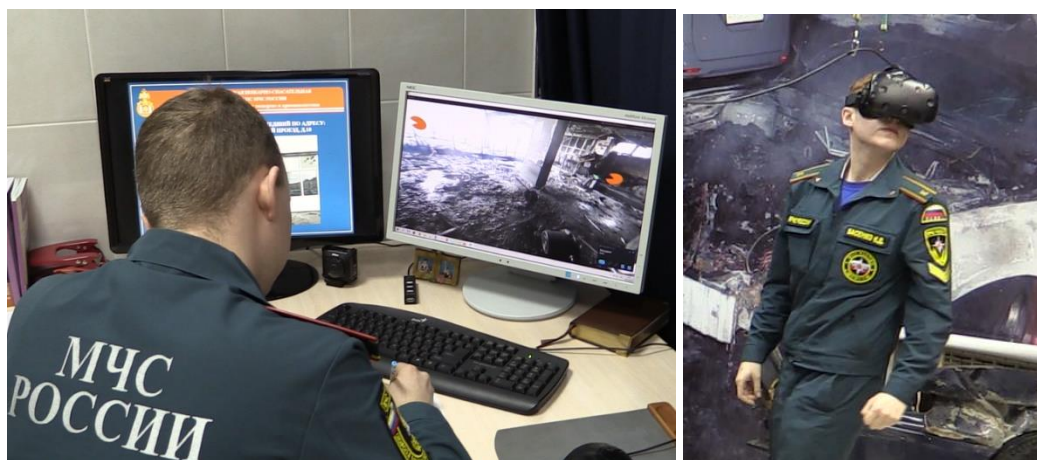


Рис. 9. Виртуальный тренажер для проведения практических занятий по дисциплине «Раследование пожаров»

Актуальными остаются вопросы дальнейшего развития VR-технологий для подготовки обучающихся в Сибирской пожарно-спасательной академии и разработки соответствующего научно-методического обеспечения.

В работе [2] выделены следующие профессионально значимые умения курсантов академии, формирующиеся при изучении соответствующих специальных дисциплин (рис. 10).



Рис. 10. Практико-ориентированные умения курсантов академии и формирующие их специальные дисциплины

Можно сделать вывод, что перечисленные умения в целом согласуются с обозначенными зарубежными исследователями. Таким образом, для результативного формирования практико-ориентированных умений у обучающихся академии в дополнение к контактному практическим занятиям по специальным дисциплинам целесообразно использовать различного рода симуляторы, такие как, например,

«Виртуальный тренажер «Подача воды к месту тушения пожара», разрабатываемый в настоящее время профессорско-преподавательским составом кафедры пожарной и аварийно-спасательной техники (рис. 11). Использование данного аппаратно-программного комплекса представляет интерес как дополнение натуральных экспериментов по изучению работы пожарного насоса при заборе воды из водоема, проводимых в ходе освоения дисциплин «Гидравлика и противопожарное водоснабжение» и «Пожарная и спасательная техника, базовые машины». Частичный перенос экспериментов в программно-аппаратную среду, позволит минимизировать риски и издержки, связанные с транспортированием, оборудования и материалов при проведении выездных занятий.



Рис. 11. Виртуальный тренажер «Подача воды к месту тушения пожара»

Литература

1. Пожаркова И. Н., Лагунов А. Н., Слепов А. Н., Гапоненко М. В., Трояк Е. Ю., Богданов А. А. Повышение эффективности подготовки дознавателей в области расследования пожаров с использованием технологий виртуальной реальности //Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2019. – №. 4. – С. 96-100.
2. Адольф В. А., Трояк А. Ю., Чернушевич Е. В. Организационно-педагогические условия формирования практико-ориентированных умений в процессе профессиональной подготовки курсантов вузов МЧС России //Современные проблемы науки и образования. – 2020. – №. 2. – С. 27-27.
3. Волков А. В. Совершенствование профессиональных умений курсантов при изучении специальных дисциплин //Акмеология: качество развития человека. – 2010. – С. 57-60.
4. Чёрный С. П. Психолого-педагогическое обеспечение процесса формирования умений и навыков боевой готовности курсантов университета ГПС МЧС к действиям в условиях экстремальной ситуации //Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. ВП Астафьева. – 2011. – Т. 1. – №. 3. – С. 186-189.
5. Liao W. C., Tseng S. An experimental study on the teaching methods for prospective firemen //Hawaii university international conferences arts, humanities, social sciences & education. – 2017. – P. 132-148.
6. Holmgren R., Haake U., Söderström T. Firefighting training at a distance—a longitudinal study //Journal of Vocational Education & Training. – 2019. – № 71 (1). – P. 65-86.
7. Teppo I. K., Hyvönen H. L., Vuojärvi H. Contract Fire Brigade Firefighters' Perspectives on Transfer of Simulation-based Training // EdMedia + Innovate Learning. – 2018. – P. 1523-1532.
8. Wu H. et al. Research of Virtual Ship Fire-fighting Training System Based on Virtual Reality Technique //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2019. – Т. 677. – №. 4. –С. 042100.
9. Soares P. R. F., Lins I. D., Moura M. C., Maior C. S., Drogue E. A. Virtual Reality to Improve the Emergency Team Preparation in an Oil Refinery. – 2019.
10. Dugdale J. et al. Emergency fire incident training in a virtual world //Proceedings ISCRAM. – 2004. – Т. 167.
11. W. S. Darley & Company: [сайт]. URL: <https://www.darley.com/>
12. Воловик П. Ю., Пожаркова И. Н. 3D-моделирование социально значимых объектов //Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций. – 2019. – С. 435-439.
13. Lin S. C. et al. Developing the Immersion Virtual Reality Platform Based on Experiential Learning Cycle-Using Fire Disaster Prevention Education as an Example //2018 7th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI). – IEEE, 2018. – С. 948-949.

14. Ласута Г. Ф., Герасимчик А. П., Полевода И. И. Внедрение в учебный процесс подготовки специалистов надзорных органов МЧС лаборатории виртуального моделирования //Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2008. – №. 2 (8).
15. Ласута Г. Ф. и др. Внедрение технологий виртуальной реальности в учебный процесс подготовки специалистов органов государственного пожарного надзора //Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2009. – №. 2 (10).
16. Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Узбекистан: [сайт]. URL: <https://fvv.uz/ru/news/vertual-korinish-talimning-zamonaviy-usuli>