

Подготовка кадров, пропаганда и обучение населения в области безопасности жизнедеятельности

УДК 378.147.88

Повышение эффективности подготовки дознавателей в области расследования пожаров с использованием технологий виртуальной реальности

Improving training of interrogators in fire investigation using virtual reality technologies

*И.Н. Пожаркова,
канд.тех.наук, доцент,
А.Н. Лагунов,
канд.пед.наук,
А.Н. Слепов,
М.В. Гапоненко,
Е.Ю. Трояк,
А.А. Богданов
ФГБОУ ВО Сибирская
пожарно-спасательная
академия ГПС МЧС России*

*I.N. Pozharkova,
Ph.D. of Engineering Sciences,
Docent,
A.N. Lagunov,
Ph.D. of Pedagogic Sciences,
A.N. Slepov,
M.V. Gaponenko,
E.Yu. Troyak,
A.A. Bogdanov
FSBEE HE Siberian Fire and
Rescue Academy EMERCOM of
Russia*

Аннотация:

Статья посвящена исследованию использования технологий виртуальной реальности для повышения эффективности подготовки дознавателей в области расследования пожаров. Рассмотрены перспективы применения виртуальной реальности для повышения эффективности подготовки специалистов. Представлен виртуальный тренажер, позволяющий обучающимся получать и совершенствовать профессиональные навыки проведения следственных действий в рамках расследования пожаров. Рассмотрены результаты оценки эффективности формирования профессионально-специализированных компетенций в области расследования пожаров при реализации в учебном процессе компетентностно-ориентированного дидактического сопровождения профессиональной подготовки на основе технологий виртуальной реальности.

Ключевые слова: современные образовательные технологии, компетентностно-ориентированное образование, расследование пожаров, виртуальная реальность, виртуальный тренажер.

Abstract:

The article is devoted to the study of use virtual reality technologies using to improve the training of investigators in the field of fire investigation. The work considers the prospects of using virtual reality to increase the efficiency of training of specialists. A virtual simulator, which allows students to acquire and improve professional skills in carrying out investigative actions within the framework of fire investigation is presented. The results of the efficiency evaluation of professional-specialized competences formation in the field of fire investigation during implementation of competency-oriented didactic support of professional training based on virtual reality technologies in the educational process are considered.

Key words: Modern educational technologies, competency-oriented education fire investigation, virtual reality, virtual simulator.

В настоящее время образовательный процесс считается одним из наиболее перспективных направлений для развития и внедрения различных современных технологий, одной из которых является виртуальная реальность. Ее применение открывает новые возможности для изучения теории и отработки практических навыков, являясь эффективной альтернативой традиционным методам обучения.

Как показывают исследования [1], основу подготовки специалистов пожарно-технического профиля составляет научно-обоснованная компетентностно-ориентированная база образовательной программы, которая акцентирует цели обучения как на достижении выпускником заявленной квалификации, так и на его готовности к самостоятельной профессиональной деятельности при окончании учебного заведения. При этом для формирования специальных практических навыков, зачастую, возникает необходимость в проведении разнообразных натуральных экспериментов, что далеко не всегда физически реализуемо, либо требует значительных ресурсов. Поэтому в настоящее время задача внедрения в образовательный процесс подготовки специалистов пожарно-технического профиля современных средств дидактического обеспечения на основе информационных технологий является актуальной. В частности, применение технологий виртуальной реальности открывает новые возможности для изучения теории и отработки практических навыков, являясь более дешевой и эффективной альтернативой традиционным методам обучения.

Основу процесса профессиональной подготовки дознавателей в области расследования пожаров составляет дисциплина «Расследование пожаров». Ее цель заключается в формировании знаний, умений и практических навыков обучающихся в области правового характера профессиональной деятельности должностных лиц органов дознания системы МЧС России при осуществлении ими проверочных действий, уголовно-процессуального и административного расследования дел о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности.

Основой для формирования профессионально-специализированных компетенций, которые представляют интерес в данной работе, являются практические и лабораторные занятия, на которых обучающиеся, в том числе, приобретают тактико-технические навыки осмотра места пожара.

Особенностью практических занятий по дисциплине «Расследование пожаров» является необходимость работы с фото и видеоматериалами. Однако разрозненные фрагменты места возгорания, представленные в виде отдельных снимков или видео-

записей, не всегда позволяют полноценно оценить обстановку на пожаре, выявить основные закономерности развития горения, спрогнозировать наличие очага горения и возможную причину пожара [2]. Воссоздание места пожара на натуральных полигонах представляет собой технически сложно реализуемую задачу, а ограниченная площадь помещений не позволяет реализовать разнообразные сценарии возгораний. Виртуальный полигон, основанный на технологиях виртуальной реальности, лишен указанных недостатков, в частности, в программной среде имеется возможность создания базы произошедших пожаров на основе панорамных снимков. При этом, обучающиеся имеют полный доступ к информации, которую дознаватель получил бы при статическом осмотре.

При производстве ряда следственных действий возникает необходимость в фотофиксации объектов, поэтому в рамках практических занятий необходимо соблюдение методических рекомендаций, касающихся методов и приемов цифровой фотографии в расследовании пожаров [3]. Использование современных устройств и технологий обработки изображений позволяет формировать панорамы с углом обзора 360°. При этом полученный материал обладает высоким техническим качеством, в частности на изображении отсутствуют швы и искажения. Кроме того, такие панорамы полностью соответствуют правилам фотофиксации, могут выступать в качестве улики, а так же полностью готовы для внедрения в пространство виртуального полигона.

Технологии виртуальной реальности позволяют расширить функционал проводимых лабораторных работ в сфере пожарно-технической экспертизы, что дает возможность обучающимся приобретать опыт проведения расследования на месте пожара без выезда на него, что сокращает затраты и время на подготовку специалистов в данной области [3].

Также использование виртуальной реальности дает возможность реализовать т.н. динамический полигон для проведения практических занятий, достоинствами которого являются:

- возможность изменять локацию и базовые условия пространства;
- возможность многократного использования для проведения практических занятий;
- относительно невысокая стоимость.

На базе ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России было проведено исследование эффективности подготовки дознавателей в области расследования пожаров с

использованием технологий виртуальной реальности. Для этого был реализован виртуальный тренажер для проведения практических занятий по дисциплине «Расследование пожаров».

В качестве основы для аппаратного обеспечения был использован персональный компьютер со следующими комплектующими:

- процессор CPU Intel Core i5-7500 Kaby Lake (3400MHz, LGA1151, L3 6144Kb);
- материнская плата Asus Prime Z270-AR (LGA1151, Intel Z270, 4xDDR4 DIMM, 2133-3866 МГц, SLI/CrossFireX, 6xSATA: 6 Гбит/с);
- модули памяти DDR 4 DIMM 8 Gb, 2400MHz 2 шт;
- видеоплата NVidia Geforce GTX 1060 6 Гб;
- жесткий диск WD 1000 Gb <WD10EZEX>, 7200 rpm, буфер 16Mb, SATA – III;
- жесткий диск WD GREEN PC SSD 240 GB;
- привод DVD+-R/RW+CDRW NEC <AD-7200S-0S> Silver SATA;
- блок питания 600W OCZ600SXS - EU Gamers PSU RTL;
- корпус Colours ATX <G8015C> B39, 450 W, P4, USB, SILVER RED;
- кулер Zalman "CNPS8700-NT" (Socket AM2/S775).

В качестве VR-платформы тренажера был выбран комплект HTC Vive, который удовлетворяет всем минимально необходимым требованиям, обладая при этом минимальной на момент проведения исследования стоимостью.

Комплект VR-платформы HTC Vive представлен следующим оборудованием:

- шлем виртуальной реальности HTC Vive - 1 шт. Предназначен для вывода графической и звуковой информации, отслеживания положения головы пользователя;
- контроллер для шлема HTC Vive - 2 шт. Предназначены для манипуляций в виртуальном пространстве;
- базовая станция для шлема HTC Vive - 2 шт. Предназначена для отслеживания положения контроллеров и шлема в виртуальном пространстве.

Аппаратное и программное обеспечение виртуального тренажера представлено на рис. 1-2.

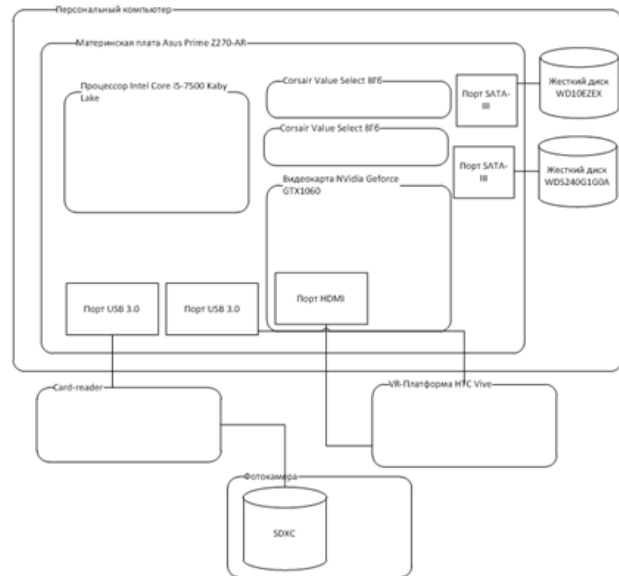


Рис. 1. Техническая архитектура виртуального тренажера

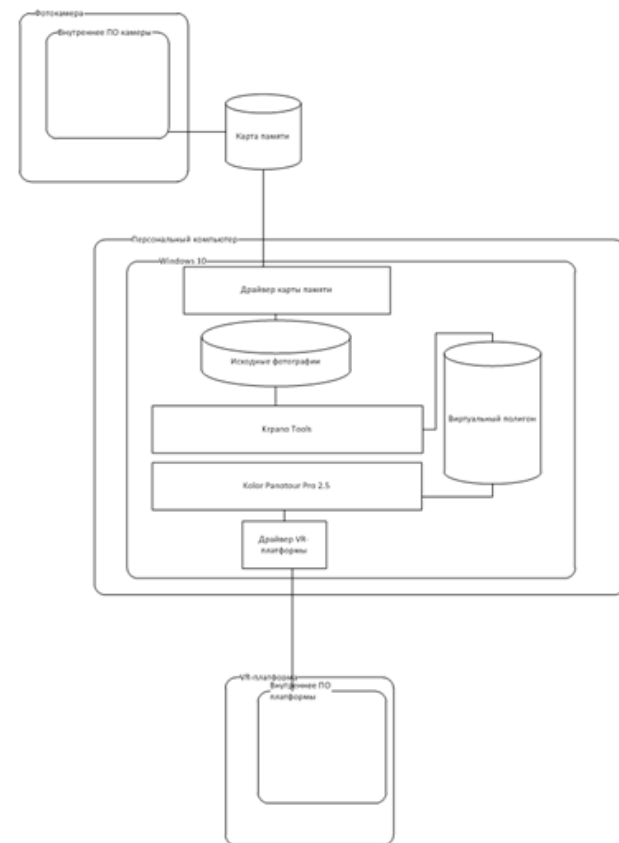


Рис. 2. Программная архитектура виртуального тренажера

Для проведения практических занятий с использованием виртуального тренажера была разработана соответствующая функциональная модель, декомпозиция которой представлена на рис.3.

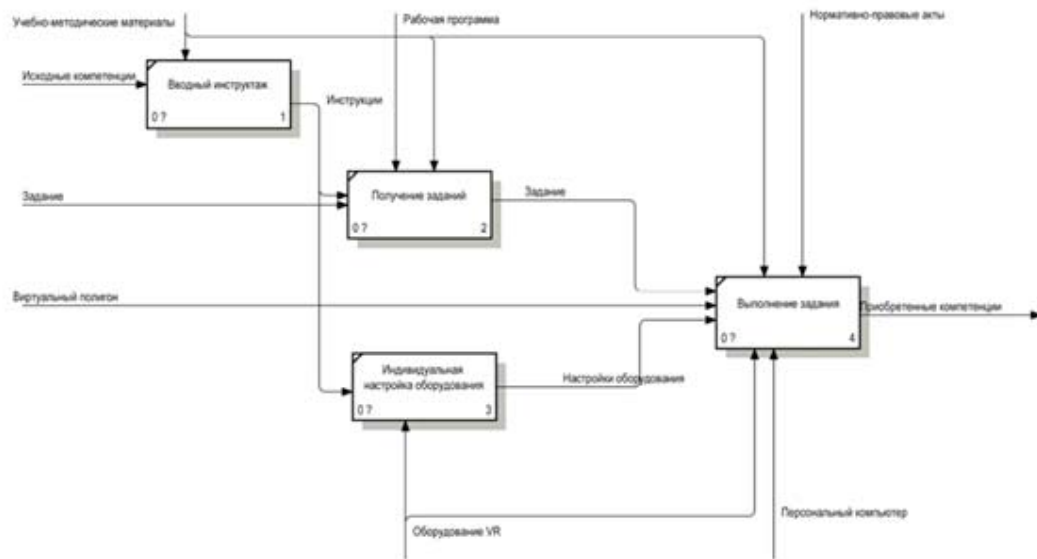


Рис. 3. Декомпозиция процесса проведения занятия «Осмотр места пожара» функциональной модели IDEF0 виртуального тренажера

С целью проверки эффективности формирования профессионально-специализированных компетенций в области расследования пожаров при реализации в учебном процессе компетентностно-ориентированного дидактического сопровождения профессиональной подготовки на основе технологий виртуальной реальности была проведена апробация, в ходе которой оценивались результаты экспериментальной группы обучающихся по дисциплине «Расследование пожаров» с использованием VR-тренажера, и контрольной группы обучающихся в традиционной форме с проведением практикума по осмотру места пожара на основе изучения фотографий. Численность групп составляла соответственно 89 и 100 человек.

Сравнение оценок экспериментальной и контрольной групп обучающихся, характеризующих уровень их знаний до начала эксперимента и после его окончания, производилось по критерию χ^2 . Оценки представлены в трехбалльной порядковой шкале (рис. 4-5), характеристикой группы является количество человек, получивших заданный балл при осуществлении входного и итогового контроля. Статистический критерий χ^2 выбран, как дающий наиболее достоверные результаты установления совпадения и различия экспериментальных данных при небольшом числе L градаций шкалы [4], поскольку в данном случае L=3 – оценки «3», «4», «5».



Рис. 4. Гистограммы результатов аттестации обучающихся с использованием виртуального тренажера и в традиционной форме (входной контроль)



Рис. 5. Гистограммы результатов аттестации обучающихся с использованием виртуального тренажера и в традиционной форме (выходной контроль)

Эмпирическое значение критерия χ^2 , получаемое при входном контроле экспериментальной и контрольной групп (рис. 4), составляет $\chi^2_{эмп} = 0,29$, что меньше табличного $\chi^2_{табл} = 5,99$ (для L=3 градаций

порядковой шкалы и уровня значимости 0,05), и говорит о совпадении характеристик сравниваемых выборок с уровнем значимости 0,05.

Сравнение значений критерия на выходном контроле (рис. 5): эмпирического $\chi^2_{\text{эмп}}=6,47$ и табличного $\chi^2_{\text{табл}}=5,99$, $\chi^2_{\text{эмп}} > \chi^2_{\text{табл}}$ показывает достоверность различий характеристик сравниваемых выборок 95%, на основании чего можно сделать вывод, что эффект изменений обусловлен применением методики формирования профессионально-специализированных компетенций в области расследования пожаров при реализации в учебном процессе компетентностно-ориентированного дидактического сопровождения профессиональной подготовки на основе технологий виртуальной реальности.

Эффективность применения виртуального тренажера в учебном процессе объясняется повышением вовлеченности обучающихся, снижения трудоемкости закрепления материала на практике за счет использования актуальных наглядных технологий погружения в рабочее пространство, а также большого количества разнообразных полигонов, что положительно отражается на результатах обучения.

Результаты проведенного эксперимента полностью подтвердили гипотезу о том, что формирова-

ние профессионально-специализированных компетенций курсантов в области расследования пожаров будет более эффективным при использовании компетентностно-ориентированного дидактического сопровождения на основе технологий виртуальной реальности.

Литература

1. Субачева А.А. Дидактическое сопровождение профессиональной подготовки инженеров пожарной безопасности на основе компьютерного моделирования. - Екатеринбург, 2012. - 24 с.
2. Галишев М.А., Шарапов С.В., Попов А.В. Расследование пожаров. Учебник. - СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2013. — 192 с.
3. Чешко И.Д., Юн Н.В., Плотников В.Г. Осмотр места пожара: Методическое пособие. - М.: ФГУ ВНИИПО, 2004. - 503 с.
4. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). - М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.