

Формирование компетенций по цифровизации объектов защиты специалистами по надзорной деятельности в вузах пожарно-технического профиля

Георгий Владимирович Кожокар¹
Станислав Юрьевич Бутузов²

^{1,2} Академия государственной противопожарной службы МЧС России, Москва, Россия
Автор ответственный за переписку: Георгий Владимирович Кожокар, kozhokar_georgii@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблемы организации образовательной деятельности по подготовке специалистов в вузах пожарно-технического профиля. Особое внимание уделено вопросам цифровизации образовательного процесса, которые актуальны на современном этапе обучения в вузах пожарно-технического профиля. В статье рассмотрены перспективы использования в образовательной деятельности современных технологий виртуальной реальности и техник визуализации учебных материалов, что позволит достичь эффективности в подготовке выпускников вузов.

Ключевые слова: вузы пожарно-технического профиля, образовательная деятельность, цифровые двойники, объекты защиты, цифровизация, визуализация.

Для цитирования: Кожокар Г.В., Бутузов С.Ю. Формирование компетенций по цифровизации объектов защиты специалистами по надзорной деятельности в вузах пожарно-технического профиля // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2024. № 1 (32). С. 80-87. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.41.38.009>

Original article

Formation of competencies for digitalization of protection objects by supervisory specialists in fire and technical universities

Georgy V. Kozhokar¹
Stanislav Y. Butuzov²

^{1,2} Academy of State Fire Fighting Service of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia
Corresponding author: Georgy V. Kozhokar, kozhokar_georgii@mail.ru

Abstract. This article considers the problems of organization of educational activity on training of specialists in universities of fire-technical profile. Particular attention is paid to the issues of digitalization of the educational process, which are relevant at the present stage of training in universities of fire and technical profile. The article considers the prospects of using modern technologies of virtual reality and techniques of visualization of educational materials in educational activity, which will allow to achieve efficiency in training of graduates.

Key words: universities of fire-technical profile, educational activity, digital doubles, objects of protection, digitalization, visualization.

For citation: Kozhokar G.V., Butuzov S.Y. Formation of competences on digitalization of protection objects by specialists in supervisory activity in universities of fire and technical profile // Siberian fire and rescue bulletin. 2024. № 1 (32). С. 80-87. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.41.38.009>

Повышение качественного уровня подготовки специалистов по надзорной деятельности в вузах пожарно-технического профиля, является актуальной задачей.

В условиях моратория на проведение проверок достичь необходимого результата возможно, в том числе, и через построения и анализ цифровых двойников объектов защиты.

По мнению А.А. Субачевой [1], И.Н. Пожарковой [2] и других авторов, в основе подготовки специалистов пожарно-технического профиля лежит научно обоснованная компетентностно-ориентированная образовательная модель, акцентируемая на достижении выпускниками вузов заявленной квалификации.

В современных условиях проблема подготовки специалистов в вузах пожарно-технического профиля становится все более объективной. Безопасность граждан РФ и их защита от угроз, имеющих природный, либо техносферный характер, находится в прямой зависимости от того, насколько будет правильно и быстро найдено решение по защите от пожаров и ЧС.

Модернизация подготовки специалистов в вузах системы МЧС России в качестве одной из основных задач ставит разработку системы подготовки специалистов, результатом чего будет повышение эффективности работы специалистов, основой которой является творческая, профессиональная, и качественная деятельность выпускников [3].

Многие авторы, в числе которых И. А. Малый, В. В. Булгаков в качестве основной причины недостаточной эффективности подготовки специалистов в вузах МЧС России, выделяют преобладающий информационный подход [4]. Недостатками данного подхода является недостаток практического опыта, а также ограничения по участию в олимпиадах, конкурсах и т.д.

С точки зрения современных методов организации процесса обучения [15,16], большой эффективностью обладают цифровизация и визуализация учебного материала.

Процесс цифровизации оказывает значительное влияние на модернизацию форм и методов образовательного процесса. Во время пандемии Covid-2019 использование современных информационных технологий предоставило возможность продолжения образовательной деятельности в дистанционной форме, что стало выходом в этот сложный для всего мира и нашей страны период [5].

Вузы проявили наибольшую степень готовности к переводу образовательной деятельности в режим удаленной, основываясь на уже разработанных ранее моделях дистанционной учебной деятельности, внедрение цифровой платформы в образовательную среду вузов системы МЧС показало, что безупречно отработанные в традиционных форматах образовательные процессы безболезненно прошли процесс цифровизации и были переведены на в электронный формат. К примеру, разработанные в русле традиционной образовательной системы лекции и задания для самостоятельной подготовки при внедрении в образовательный процесс электронных площадок обрели более удобные формы доступа. Цифровизация затронула в первую очередь те процессы, которые уже были готовы к переводу в цифровой формат – это процессы подготовки рабочих программ по разным учебным дисциплинам, формирование электронных библиотек, и т.п.

В качестве сильной стороны цифровизации можно назвать модернизацию управления административными процессами в вузах. Система планирования процесса обучения с использованием электронной среды упростила, и сделала более управляемой систему организации лекционных и практических занятий. Процесс перевода максимально возможного количества уже подготовленных процессов в цифровой формат способствовал упрощению и оптимизации обыденных, типовых форм учебной работы. Это, к примеру, выдача заданий для самостоятельного изучения, прием и рецензирование работ, выполняемых в письменной форме, и т.п.

Тем не менее, простой перенос уже существующих материалов в электронную среду не решит задачи подготовки специалистов. Сложность заключается в особенностях цифровизации нетиповых процессов, которые присутствуют в подготовке специалистов данного профиля. Также сложность для цифровизации составляет практическая составляющая образовательной деятельности.

Решением данной проблемы может стать применение в ходе подготовки специалистов в вузах пожарно-технического профиля технологий виртуальной реальности (VR-технологий). Преподавательским составом кафедры инженерно-технических экспертиз и криминалистики ФГБОУ

ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России был разработан виртуальный тренажер [6].

Тренажер разработан на базе комплекта VR-платформы HTC Vivo, удовлетворяющего необходимым требованиям, основой для аппаратного обеспечения тренажера послужил персональный компьютер. В комплект HTC Vive входит шлем виртуальной реальности HTC Vive, отвечающий за вывод на монитор графического и звукового материала, и одновременно отслеживает положение головы пользователя, два контроллера шлема, которые обеспечивают возможность манипуляций в виртуальном пространстве, а также две базовые станции для шлема виртуальной реальности, которые предназначены для отслеживания положения контроллеров и шлема в ходе работы. Вначале разработчики предполагали, что VR-тренажер будет использоваться для подготовки обучающихся в сфере расследования пожаров, работы профессорско-преподавательского состава кафедры-разработчика содержат результаты исследований в области формирования профессиональных компетенций и навыков по производству осмотра мест возгорания, где внедрение VR-технологий в образовательную деятельность оказалось эффективным [7]. Но впоследствии тренажер прошел адаптацию и был внедрен в образовательную деятельность по дисциплинам «Пожарная безопасность технологических процессов» и «Государственный пожарный надзор», в процессе изучения которых предусматриваются выездные занятия на такие объекты, как склады нефтепродуктов, объекты машиностроения, энергетики, места хранения и переработки зерна, и т.п.

Виртуальные исследования при помощи VR-тренажера представляют собой аналог выездных занятий, и их проведение возможно на базе вуза, что отменяет необходимость согласования выездных занятий с администрацией производственных объектов. (Рис. 1)



Рис. 1. Виртуальный тур «Зерноперерабатывающий комплекс п. Барабаново», изучение территории объекта

Затруднение в данном случае составляет создание базы виртуальных выездов на производственные и иные объекты, для чего необходимо проведение панорамной фотосъемки посредством экшн-камеры, имеющей угол обзора 360° с последующей обработкой полученных изображений. Формирование же базы виртуальных занятий, по мнению специалистов кафедры, даст обучающимся возможность погружения в виртуальную реальность, в которой они получат возможность виртуального осмотра производственных объектов, ознакомления с особенностями технологического процесса, оборудованием, организацией деятельности по пожарной безопасности, и т.п.

Также необходимо отметить эффективность применения в ходе образовательной деятельности по подготовке специалистов различных техник визуализации учебных материалов, которые прочно вошли у образовательных процесс вузов – образовательной инфографики, таймлайна, скрайбинга, интеллект-карт и мультимедийных технологий [8].

Образовательная инфографика представляет собой технологию смыслового изображения информации, осуществляемого при помощи графического изображения, в котором отсутствует текстовая описательная часть. Техника инфографики широко используется в вузах с целью визуального представления учебных материалов, в которых отсутствует описательная часть [9]. Применение данной техники позволяет обучающимся усваивать некоторый блок информации самостоятельно, но при этом они имеют возможность его анализировать и составить собственную интерпретацию его практического применения. Применение техники инфографики в образовательном процессе, позволяет педагогам, с одной стороны, минимизировать объем информации, представляя только хорошо запоминающиеся блоки, а с другой – заинтересовать обучающихся, предоставив им возможность сформировать собственные выводы [10]. Инфографика, может быть, в следующих вариациях: динамическая, то есть с включением анимированных элементов; статистическая, содержащая массив статических данных (к примеру, статистических данных о пожарах); информационная, то есть проводимая в интерактивной форме – к примеру, метод кейсов; конструкционная, то есть демонстрирующая составные части изучаемых объектов, к примеру, в виде 3d-модели.

Интеллектуальная карта является графическим способом представления идей, концепций, информации в виде блок-схем, в которые включены основные и вторичные темы. (Рис. 2).

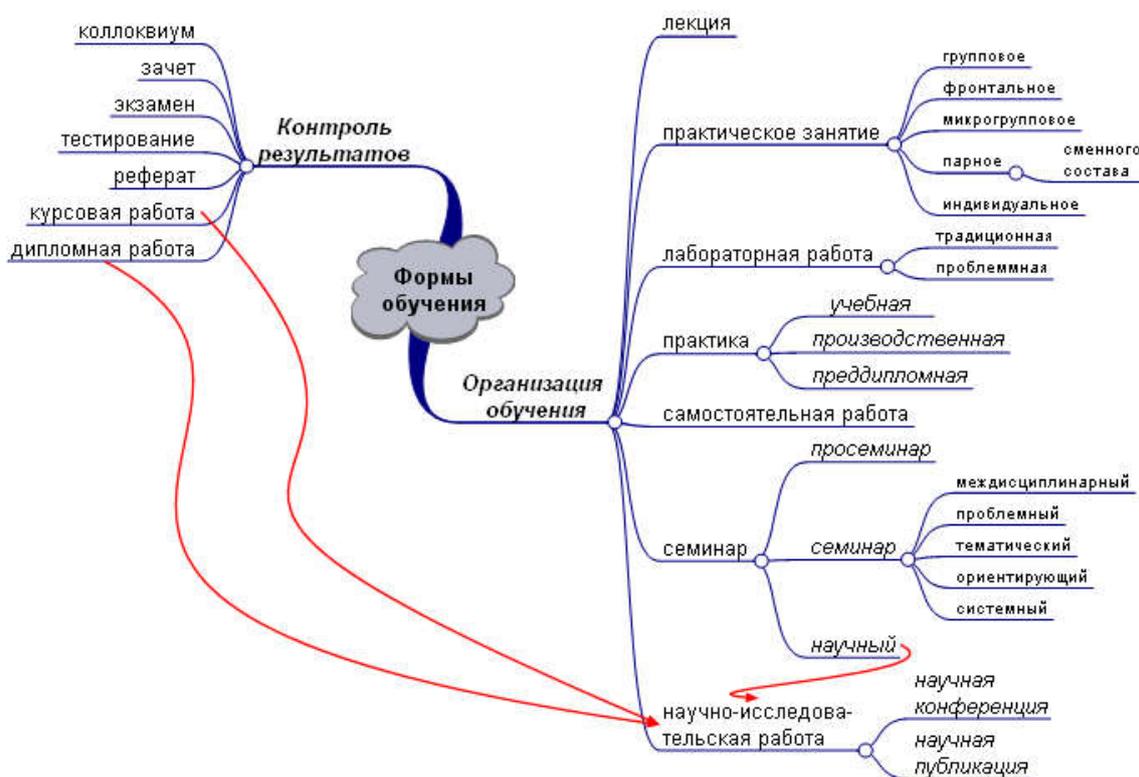


Рис.2. Интеллектуальная карта организации обучения

Таким образом, эта техника является инструментом, позволяющим структурировать идеи, планировать собственное время, запоминать большие объемы информации, и способствующим развитию надпрофессиональных компетенций [11]. Технику интеллектуальной карты можно применять на занятиях любой формы: на лекциях – для представления нового материала, на лабораторных или практических занятиях – для осмысления полученной информации с последующим практическим применением, на контрольных занятиях – для обобщения и систематизации полученных знаний и их контроля.

Техника скрайбинга представляет собой метод визуализации информации с использованием комплекса графических символов, которые просто и понятно отображают содержание учебной информации, и ее внутренние связи. Данная технология имеет большой дидактический потенциал, так

как способна помочь в решении педагогических задач в разных областях знания. Использование скрайбинга в образовательной деятельности позволяет организовать профессиональное ориентирование учебных материалов абсолютно в любой области науки. К примеру, применение техники скрайбинга на занятиях с первыми курсами обучающихся по специальностям инженерно-технического профиля, способствует активизации и повышению мотивации обучающихся к обучению, ведению поисковой и научно-исследовательской работы, что повышает рейтинг выпускников вузов. Использование в образовательной деятельности по подготовке специалистов в вузах пожарно-технического профиля данной технологии будет способствовать модернизации традиционных подходов к обучению, ориентируя обучающихся на применение исследовательского подхода, что соответствует реализации трансформации образовательной деятельности в современных образовательных организациях системы МЧС России [12]. Педагоги могут использовать технику скрайбинга, к примеру, на лекциях, сопровождая текст лекции иллюстрациями ключевых моментов теоретического материала.

Мультимедиа-технологии – это современные технические ресурсы, при помощи которых облегчается работа с текстовой и графической информацией, звуковым сопровождением, и компьютерной графикой в одной системе. Изучаемый материал при этом актуализируется посредством просмотра видеороликов, имеющих профессиональную ориентацию, или отображающих содержание какой-либо профессиональной проблемы. В ходе просмотра обучающиеся включаются в учебный процесс, и решают предложенные профессиональные задачи. сам факт причастности обучающихся к решению задач и проблем, имеющих профессиональную значимость, повышает мотивацию к обучению и активизирует познавательную деятельность и научный поиск решений. Применение мультимедиа-технологий в образовательном процессе эффективно при организации образовательной деятельности вне аудиторий, в ходе которой обучающиеся демонстрируют значительные достижения в освоении профессиональных компетенций [13].

Применение современных техник визуализации учебных материалов в образовательной деятельности по подготовке специалистов в вузах способствует решению тех педагогических задач, которые невозможно решить в русле традиционной педагогики (Рис. 3).



Рис.3. Техники визуализации учебной информации

Это задача высокоэффективной передачи знаний посредством распознавания образов, обеспечение образного представления знаний и способов действий в сфере обучения, ориентированной а практику, формирование и развитие критического и визуального мышления, активизация учебной и познавательной деятельности, направленной на поиск решения профессиональных и практических

задач, преодоление проблемы академической прокрастинации в образовательном процессе, интенсификация обучения, повышение информационной грамотности и культуры обучающихся, и цифровизация образовательного процесса [14].

Таким образом, можно сделать вывод, что при условии систематического и целенаправленного использования современных образовательных техник в образовательной деятельности по подготовке специалистов в вузах пожарно-технического профиля повысит уровень эффективности профессиональной подготовки, а также уровень творческого и интеллектуального развития обучающихся, будет способствовать поддержанию интереса к профессии.

Список источников

1. Субачева А. А. Дидактическое сопровождение профессиональной подготовки инженеров пожарной безопасности на основе компьютерного моделирования. Автореферат дисс. к.п.н. / А. А. Субачева. – Екатеринбург, 2012. – 24 с.
2. Пожаркова И. Н. Повышение эффективности подготовки дознавателей в области расследования пожаров с использованием технологий виртуальной реальности / И. Н. Пожаркова, А. Н. Лагунов, А. Н. Слепов [и др.] // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник». – 2019. – № 4. – С. 96-100.
3. Бондаренко М. В. Подготовка кадров в области пожаротушения в современных условиях / М. В. Бондаренко // Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Академии ГПС МЧС России : в 5 ч. Ч. I. Секция 1. «История и развитие образования в области пожарной безопасности» / Сост. М. В. Алешков, Е. Н. Косьянова, В. Д. Федяев и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 22-25.
4. Малый И. А., Обобщенный опыт контекстной подготовки кадров в ведомственных образовательных организациях МЧС России: организация, особенности подготовки и перспективы / И. А. Малый, В. В. Булгаков // Балтийский гуманитарный журнал. – 2018. – №3 (24). – С. 266-270.
5. Свиридова Н. В. Цифровизация пожарно-технического образования: социально-философские аспекты / Н. В. Свиридова // Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Академии ГПС МЧС России : в 5 ч. Ч. I. Секция 1. «История и развитие образования в области пожарной безопасности» / Сост. М. В. Алешков, Е. Н. Косьянова, В. Д. Федяев и др. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 83-86.
6. Гапоненко М. В. Перспективы применения VR-технологий при изучении технологических процессов производственных объектов и обеспечения их пожарной безопасности / М. В. Гапоненко, И. Н. Пожаркова // Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Академии ГПС МЧС России : в 5 ч. Ч. I. Секция 1. «История и развитие образования в области пожарной безопасности» / Сост. М. В. Алешков, Е. Н. Косьянова, В. Д. Федяев и др. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 25-29.
7. Пожаркова И. Н. Повышение эффективности подготовки дознавателей в области расследования пожаров с использованием технологий виртуальной реальности / И. Н. Пожаркова, А. Н. Лагунов, А. Н. Слепов [и др.] // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2019. – № 4. – С. 96-100.
8. Кропотова Н. А. Современные техники визуализации учебного материала высшего профессионального образования / Н. А. Кропотова // Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Академии ГПС МЧС России : в 5 ч. Ч. I. Секция 1. «История и развитие образования в области пожарной безопасности» / Сост. М. В. Алешков, Е. Н. Косьянова, В. Д. Федяев и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 59-62.
9. Легкова И. А. Возможности применения инфографики в образовательном процессе / И. А. Легкова, Н. А. Кропотова // Современное инженерное образование: вызовы и перспективы: материалы национальной научно-практической конференции, 7-8 февраля 2022 г. / под ред. Н.Н. Зеркиной; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2022. – С. 211-215.
10. Кропотова Н. А. Выработка гибких компетенций в процессе подготовки высококвалифицированных кадров пожарной охраны / Н. А. Кропотова // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 90- й годовщине образования гражданской обороны, 24 ноября 2022 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – С. 605-610.

11. Кротова Н. А. Исследование надпрофессиональных компетенций обучающихся пожарно-технического профиля / Н. А. Кротова // Актуальные вопросы естествознания: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 30 марта 2023 года / сост.: Т. В. Фролова. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 358-362.
12. Кротова Н. А. Рейтингование обучающихся по набору профессиональными компетенциями: особенности разработки и внедрения / Н. А. Кротова // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, посвященной 370-й годовщине образования пожарной охраны России. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – С. 266-268.
13. Кротова Н. А. Компетентностная карта выпускника / Н. А. Кротова, И. А. Легкова // Сибирский пожарно-спасательный вестник: научно-аналитический журнал, 2020, №1. С. 77-82.
14. Стариченко Б. Е. Цифровизация образования: реалии и проблемы / Б.Е. Стариченко. // Педагогическое образование в России. – 2020. № 4. – С. 16-26.
15. Климкина, В. М. Современные методы обучения как одно из средств повышения эффективности учебного процесса в вузе / В. М. Климкина, Г. А. Кондратьева // Огарёв - Online. – 2016. – № 10 (75). – С. 8.
16. Такиуллин Т.Р. Влияние цифровизации на систему образования / Т.Р. Такиуллин // Международный научный журнал «Молодой ученый», 2021. – № 47. – С. 5-7.

References

1. Subacheva A. A. Didactic support of professional training of fire safety engineers on the basis of computer modeling. Abstract of the dissertation, Candidate of Pedagogical Sciences / A. A. Subacheva. - Ekaterinburg, 2012. - 24 с.
2. Pozharkova, I. N. Improving the effectiveness of training of inquirers in the field of fire investigation using virtual reality technologies / I. N. Pozharkova, A. N. Lagunov, A. N. Slepov [et al] // Scientific and analytical journal "Siberian fire and rescue bulletin". - 2019. - № 4. - С. 96-100.
3. Bondarenko M. V. Training of personnel in the field of firefighting in modern conditions / M. V. Bondarenko // Proceedings of the scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 90th anniversary of the Academy of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia: in 5 parts. PART I. Section 1. "History and development of education in the field of fire safety" / Comp. M. V. Aleshkov, E. N. Kosyanova, V. D. Fedyaev et al. - Moscow: Academy of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2023. - С. 22-25.
4. Maly, I. A., Generalized experience of contextual training in departmental educational organizations of EMERCOM of Russia: organization, features of training and prospects / I. A. Maly, V. V. Bulgakov // Baltic Humanitarian Journal. - 2018. - №3 (24). - С. 266-270.
5. Sviridova, N. V. Digitalization of fire and technical education: socio-philosophical aspects / N. V. Sviridova // Proceedings of the scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 90th anniversary of the Academy of State Fire Service of EMERCOM of Russia: in 5 parts. PART I. Section 1. "History and development of education in the field of fire safety" / Comp. M. V. Aleshkov, E. N. Kosyanova, V. D. Fedyaev et al. - Moscow: Academy of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2023. - С. 83-86.
6. Gaponenko M. V. Prospects of VR-technology application in the study of technological processes of production facilities and ensuring their fire safety / M. V. Gaponenko, I. N. Pozharkova // Proceedings of the scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 90th anniversary of the formation of the Academy of State Emergency Situations Ministry of Emergency Situations of Russia: in 5 parts. PART I. Section 1. "History and development of education in the field of fire safety" / Comp. M. V. Aleshkov, E. N. Kosyanova, V. D. Fedyaev et al. - Moscow: Academy of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2023. - С. 25-29.
7. Pozharkova, I. N. Improving the effectiveness of training of inquirers in the field of fire investigation using virtual reality technologies / I. N. Pozharkova, A. N. Lagunov, A. N. Slepov [et al.] // Scientific and analytical journal "Siberian fire and rescue bulletin", 2019. - № 4. - С. 96-100.
8. Kropotova, N. A. Modern techniques of visualization of educational material of higher professional education / N. A. Kropotova // Proceedings of the scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 90th anniversary of the Academy of State Emergency Situations Ministry of Emergency Situations of Russia : in 5 parts. PART I. Section 1. "History and development of education in the field of fire safety" / Comp. M. V. Aleshkov, E. N. Kosyanova, V. D. Fedyaev et al. - Moscow:

Academy of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2023. - С. 59-62.

9. Legkova, I. A. Possibilities of infographics application in the educational process / I. A. Legkova, N. A. Kropotova // Modern Engineering Education: Challenges and Prospects: Proceedings of the National Scientific and Practical Conference, February 7-8, 2022 / edited by N. N. Zerkina; FGBOU VO "Magnitogorsk State Technical University named after G. I. Nosov". G.I. Nosov". - Magnitogorsk: FGBOU VO "G.I. Nosov Magnitogorsk State Technical University", 2022. - С. 211-215.

10. Kropotova, N. A. Development of flexible competencies in the process of training of highly qualified firefighting personnel / N. A. Kropotova // Fire and Emergency Safety: Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference on the 90th anniversary of the formation of civil defense, November 24, 2022 - Ivanovo: Ivanovo Fire and Rescue Academy GPS MES of Russia, 2022. - С. 605-610.

11. Kropotova, N. A. The study of supraprofessional competencies of fire and technical students / N. A. Kropotova // Actual issues of natural science: a collection of materials of the VIII All-Russian scientific-practical conference, Ivanovo, March 30, 2023 / compiled by: T. V. Frolova. - Ivanovo: Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire and Rescue Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2023. - С. 358-362.

12. Kropotova, N. A. Rating of students on the set of professional competencies: features of development and implementation / N. A. Kropotova // Fire and emergency safety: proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference dedicated to the 370th anniversary of the fire protection of Russia. - Ivanovo: FGBOU VO Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2019. - С. 266-268.

13. Kropotova, N. A. Competency map of the graduate / N. A. Kropotova, I. A. Legkova // Siberian fire and rescue bulletin: scientific and analytical journal, 2020, no. 1. С. 77-82.

14. Starichenko, B.E. Digitalization of education: realities and problems / B.E. Starichenko. // Pedagogical Education in Russia. - 2020. № 4. - С. 16-26.

15. Klimkina, V. M. Modern teaching methods as one of the means of improving the effectiveness of the educational process in higher education / V. M. Klimkina, G. A. Kondratyeva // Ogaryov - Online. - 2016. - № 10 (75). - С. 8.

16. Takiullin, T.R. Impact of digitalization on the education system / T.R. Takiullin // International scientific journal "Young Scientist", 2021. - № 47. - С. 5-7.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 04.02.2024; одобрена после рецензирования 11.03.2024; принята к публикации 20.03.2024.

The article was submitted 04.02.2024, approved after reviewing 11.03.2024, accepted for publication 20.03.2024.