

Научная статья
УДК 614.849
doi:10.34987/vestnik.sibpsa.2024.63.17.020

Применение предметно-ориентированных интерактивных технологий обучения для подготовки личного состава МЧС России

Глеб Юрьевич Шамсутдинов¹

Вячеслав Юрьевич Яровой¹

Сергей Олегович Куртов¹

Александр Юрьевич Трояк¹

Павел Владимирович Ширинкин²

¹Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск, Россия

²Академия ГПС МЧС России, Москва, Россия

Автор ответственный за переписку: Вячеслав Юрьевич Яровой, yarovoiviacheslav@yandex.ru

Аннотация. В данной работе рассмотрен вопрос внедрения игровых форм обучения с помощью визуально-ориентированных интерактивных повествований, для подготовки обучающихся высших и профессиональных образовательных организаций МЧС России, а также проверки их знаний и навыков в изучении учебно-методического материала. Проведён анализ существующих деловых игр и программных средств для улучшения усвояемости учебного материала у обучающихся. Разработано программное решение, разработанное на основе специального программного обеспечения компьютерных видеоигр «RenPy» и языка программирования «Python». Указан алгоритм содержания программного обеспечения и указана модель взаимодействия программы с обучающимся. В рамках создания отдельной программы сформирован результат проделанной работы обучающегося – ввод данных, за которыми следует система оценивания «Цифровой эквивалент баллов», каждый отдельный обучающийся академии при прохождении программы получает индивидуальный результат для возможности оценки знаний и навыков. При создании избрана функция объяснения неправильно выбранных ответов для изучения информации, связанную с обучением в виде демонстрации нормативно-правовых актов ведомственных организаций и федеральных законов, данный способ поможет обучающимся не только увидеть свои ошибки, но и объяснить правильный ответ с помощью профессионального языка.

Ключевые слова: деловая игра, игровая форма обучения, визуально-ориентированные интерактивные повествования, язык программирования, высшие и профессиональные образовательные организации, учебный материал

Для цитирования: Шамсутдинов Г.Ю., Яровой В.Ю., Куртов С.О., Трояк А.Ю., Ширинкин П.В. Применение интерактивных технологий обучения для формирования предметно-ориентированных знаний при прохождении специальных дисциплин на примере авторского программного обеспечения // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2024. № 2 (33). С. 48-57. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.63.17.020>

Original article

Application of subject-oriented interactive learning technologies for training of personnel of the Russian Ministry of Emergency Situations

*Gleb Yu. Shamsudinov*¹

*Vyacheslav Yu. Yarovoy*¹

*Sergey O. Kurtov*¹

*Aleksandr U. Troyak*¹

*Pavel V. Shirinkin*²

¹*Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia*

²*Academy EMERCOM of Russia, Moscow, Russia*

Corresponding author: *Viacheslav Yu. Yarovoy, yarovoiviacheslav@yandex.ru*

Abstract. This paper considers the issue of introducing game forms of training with the help of visually-oriented interactive narratives, for training students of higher and professional educational organizations of the Ministry of Emergency Situations of Russia, as well as testing their knowledge and skills in the study of educational and methodological material. The analysis of existing business games and software tools for improving the learners' mastery of educational material has been carried out. The authors of the work offer their own software solution developed on the basis of special software of computer video games "RenPy" and programming language "Python". The algorithm of the software content is specified and the model of interaction of the program with the learner is indicated. Within the framework of creation of the separate program the result of the done work of the learner is formed - data input, followed by the evaluation system "Digital equivalent of points", each separate learner of the academy at passing of the program receives the individual result for possibility of estimation of knowledge and skills of the learners. At creation the function of explanation of wrongly chosen answers for studying of the information connected with training in the form of demonstration of normative-legal acts of departmental organizations and federal laws is chosen, the given way will help trainees not only to see the mistakes, but also to explain the correct answer with the help of professional language.

Keywords: business game, game-based learning, visual-oriented interactive narratives, programming language, higher and professional educational organizations, learning material

For citation: Shamsudinov G.Yu., Yarovoy V.Yu., Kurtov S.O., Troyak A.Yu., Shirinkin P.V., Application of interactive learning technologies for the formation of subject-oriented knowledge in the course of special disciplines on the example of author's software // Siberian Fire and Rescue Bulletin.2024; № 2 (33). С. 48-57. (In Russ.). <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.63.17.020>

В высших и профессиональных образовательных организациях МЧС России разрабатывается учебно-методический план на весь курс обучения, состав которого установлен федеральными государственными образовательными стандартами. Одной из таких задач является приобретение знаний и навыков обучающимся, необходимых для выполнения служебных обязанностей [1]. Порядок формирования кадрового состава для Федеральной противопожарной службы определён главой 11 Федерального закона от 23 мая 2016 года N 141-ФЗ «О службе в Федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Стандарты образовательного процесса всех образовательных организаций прописан в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» [2].

В рамках изучения задуманной программы и формирования её этапов, авторы рассматривают разнообразные возможности внедрения современных способов и информационных технологий в образовательный процесс. Планируется провести анкетирование проверки знаний по специальным дисциплинам: «Подготовка газодымозащитника», «Организация службы и подготовки» и «Пожарная тактика» у обучающихся разных курсов и факультетов ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная

академия ГПС МЧС России (далее – Академия) для оценивания их знаний перед использованием программы с помощью визуально-ориентированных интерактивных повествований. После анкетирования предоставить им возможность ознакомиться с программой и использовать её для совершенствования своих знаний. Оценить работу программы и уровень специальных знаний, полученных после использования разработанной авторами программы. Сформировать итоговое заключение о целесообразности использования программы в учебном процессе.

Для организации образовательного процесса с помощью программного продукта выделяются основные этапы:

- Ввод данных об обучающемся;
- Введение;
- Оценка и совершенствование знаний;
- Результат;

Принципиальная схема содержания программы представлена на Рис.1.



Рис.1. Содержание программы

При вводе данных, обучающийся (далее - пользователь) вводит краткую информацию о себе в систему, т.е. как бы переносит свою личность в информационную среду. Это играет важную роль в процессе обучения, так как программа постоянно напоминает пользователю, что именно он управляет действиями. Если взять ситуацию, когда персонаж в программе уже создан и его образ сформирован, пользователь начнёт копировать его, значит, действия будут сформированы на личных размышлениях о характере выдуманного персонажа.

Введение предназначено для краткого ознакомления с программой и рассказывает пользователю, какие действия он должен предпринимать для получения успешного результата.

Самый основной этап – это оценка и совершенствование знаний. На данном этапе происходят действия, одновременно направленные на процесс обучения и контроль знаний. Программа предоставляет пользователю различные ситуации, основанные на реальных моделях объекта изучения [3]. Оценка знаний происходит с помощью различных способов опроса, за положительный ответ программа засчитывает пользователю баллы, которые в конце переходят в результат.

Этап «результат» полностью зависит от действия пользователя. В программе существует три различных исхода по окончании работы:

- Положительный результат;
- Нейтральный результат. Программа выдаёт пользователю дополнительные методы оценивания знаний, после которых выдаётся истинный результат;
- Отрицательный результат.

Используемые средства для создания программного продукта:

– «RenPy» – бесплатное, свободное и открытое специальное программное обеспечение компьютерных видеоигр для создания визуально-ориентированных интерактивных повествований (графических квестов с диалоговой системой) в 2D-графике [4].

– «Visual Studio Code» – популярное, разработанное Microsoft ПО для программирования: содержит интеграцию с системой контроля версий, а также встроенный терминал, собственный отладчик и набор инструментов для рефакторинга.

– «Python» – высокоуровневый язык программирования общего назначения с динамической строгой типизацией и автоматическим управлением памятью, ориентированный на повышение производительности разработчика, читаемости кода и его качества, а также на обеспечение переносимости написанных на нём программ.

– «Replit» – это онлайн-среда разработки, которая дает доступ к интерактивному редактору кода. Писать здесь проекты можно также на Java, Ruby, JavaScript. В редакторе можно открыть доступ к проекту всей команде, оставлять комментарии и работать над кодом вместе [5].

В настоящее время существует большое количество языков программирования и иных инструментов для создания программного продукта. Поскольку первичным является разрабатываемый проект, а язык программирования – это инструмент для написания компьютерных программ конкретного проекта, в целях реализации задач данной работы выбран язык программирования «Python». Для облегчения выбора был проведен сравнительный анализ трёх наиболее популярных языков программирования: «Python», «C++», «Java», представленных в Таблице.

Таблица. Сравнительный анализ сервисов языков программирования

Язык Программирования	Сложность	Интеграция в мобильную среду	Эффективность в доработке	Скорость обработки
«Python»	Легко	Есть	Легко поддерживать	Долго
«C++»	Сложно	Нет	Трудно поддерживать	Быстро
«Java»	Сложно	Через сторонние программы	Легко поддерживать	Умеренно

Проведя анализ вышеперечисленных языков программирования, сделан вывод, что для выполнения задачи необходимо реализовать определённые операции: создать главное меню программы, для ориентирования и настройки программы под пользователя, создать рабочее пространство для пользователя (область для вывода текста, блоки с которыми пользователь взаимодействует, окружение согласно специальной дисциплине программы), реализовать систему оценивания пользователя и систему вывода конечного результата. В результате подбора языков программирования был сделан вывод, что наиболее практичным, лёгким в реализации и доступным будет язык программирования «Python», так как специальное программное обеспечение «RenPy» по умолчанию организует свою работу на данном языке, также в «Python» есть всё, что нужно для выполнения работы, ведь он не требует профессиональных навыков программирования и функционал достаточен для работы. Немаловажным достоинством «Python» является интеграция готовой программы в мобильную среду как на операционной системе «Android», так и на основе «iOS».

Для реализации продукта была выбрана концепция проведения дежурных суток в действующем подразделении Государственной противопожарной службы, а именно организации караульной службы. Таким образом, определены следующие специальные предметы, которым обучает программа:

– Подготовка газодымозащитников – вид деятельности, обеспечивающий получение и совершенствование личным составом органов управления, подразделений, учреждений профессиональных знаний и практических навыков работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в объеме квалификационных требований по соответствующим программам обучения [6].

– Организация службы и подготовки (организация деятельности Государственной противопожарной службы) (далее ОСиП) – мероприятия, направленные на изучение порядка организации, несения караульной и гарнизонной служб в подразделениях всех видов пожарной охраны.

– Пожарная тактика – это теория и практика подготовки к ведению боевых действий подразделений пожарной охраны по тушению пожаров.

Для создания структуры концепции программного обеспечения необходимо составить и рассмотреть модель дежурных суток программы, которая представлена на Рис.2.

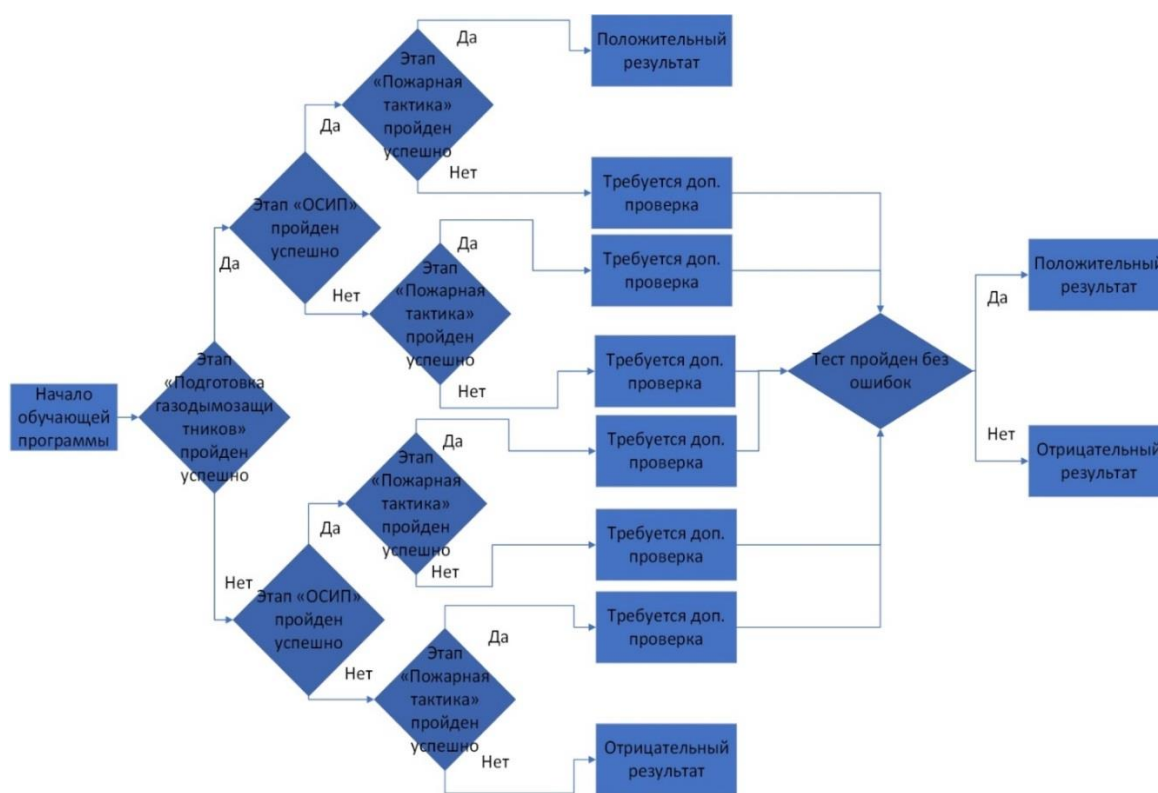


Рис.2. Блок-схема дежурных суток программы

Главной задачей программного продукта является максимальное погружение обучающегося в заданный сценарий проверки знаний, с помощью языка программирования. Функционал специального программного обеспечения «RenPy» позволяет ввести в продукт следующие составляющие [7]:

- Ввод данных о пользователе;
- Добавление музыкального сопровождения;
- Добавление фона и моделей персонажей;
- Система получения баллов и выведение результата.

Ввод данных о пользователе в программу происходит с помощью команды «define». В рабочее пространство редактора кода вводится условное обозначение пользователя и при создании сценария, пользователь вбивает свои данные, которые из условного обозначения переходят в информацию про него (Рис.3-4.)

Пример условного обозначения в теле программы: Define k = Character ('[kursant]', color="#c8ffc8").



Рис.3. Ввод значений из которых условное обозначение переходит в информацию

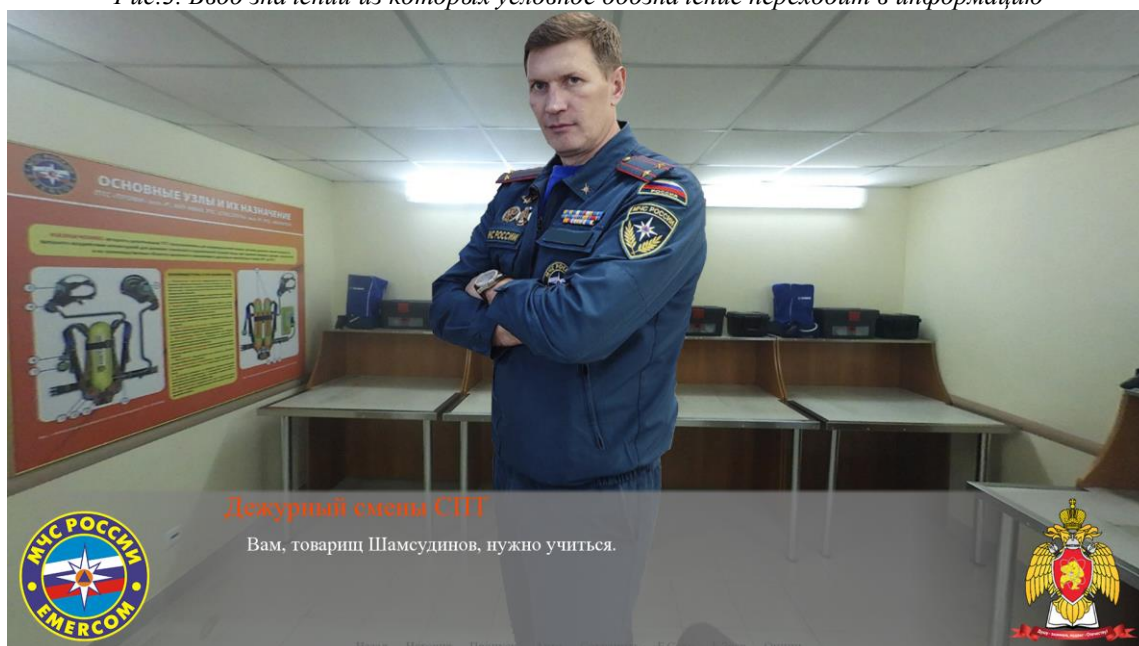


Рис.4. Использование информации в программе

Для более детального погружения в атмосферу сценария. Авторы воспользовались добавлением **музыкального сопровождения** с помощью команд «define audio», «play sound», «play music» (Рис.5). Команда «play sound» используется для короткого музыкального сопровождения, например, для звука сирены, чтобы звук не повторялся. Команда «play music» используется для повторного воспроизведения музыкального сопровождения, например, если сцена длится продолжительное время.

```
"Вы подходите к диспетчеру и говорите подать сигнал на смену."  
play sound sirena3  
label itog2:  
play music bad  
SPT "Теперь пойдём посмотрим на этот журнал."
```

Рис.5. Взаимодействие со звуковым сопровождением

Также для улучшения условий погружения в сценарий программы используются различные фоны с персонажами, которые помогут пользователю ознакомиться с реальными прототипами сценария. Для добавления персонажей и заднего фона используется команды «show», «scene», «hide» (Рис.6).

Команда «show» используется для демонстрации изображений без фона, в случае нашей программы – это персонажи, взаимодействующие с пользователем. Команда «scene» нужна для наложения на рабочее пространство монитора фона с изображением. Команда «hide» убирает все изображения, которые указаны в коде программы.

```
"Зайдя в подразделение, вы встречаетесь с помощником начальника караула и командиром отделения."  
show pnc at left  
show kom at right  
scene bg nachkarka  
"Вы заходите в кабинет начальника караула."  
"Там вы встречаете начальника сменяющегося караула."  
hide spt angry  
with dissolve  
"Вы начинаете проверять газодымозащитников."
```

Рис.6. Взаимодействие с изображением

Для обучения и проверки пользователя используется операторы языка программирования «if-else», «True or False», а также система подсчёта баллов. Ветвления выполнены в виде меню выбора (Рис.7). После определённого выбора пользователем работают вышеперечисленные операторы, которые добавляют, либо не добавляют баллы пользователю, а также меняют ход сценария программы (Рис.8). После прохождения всего сценария программы, код подсчитывает общее количество баллов и выносит вердикт, который выражен в виде различных финалов истории (Рис.9).

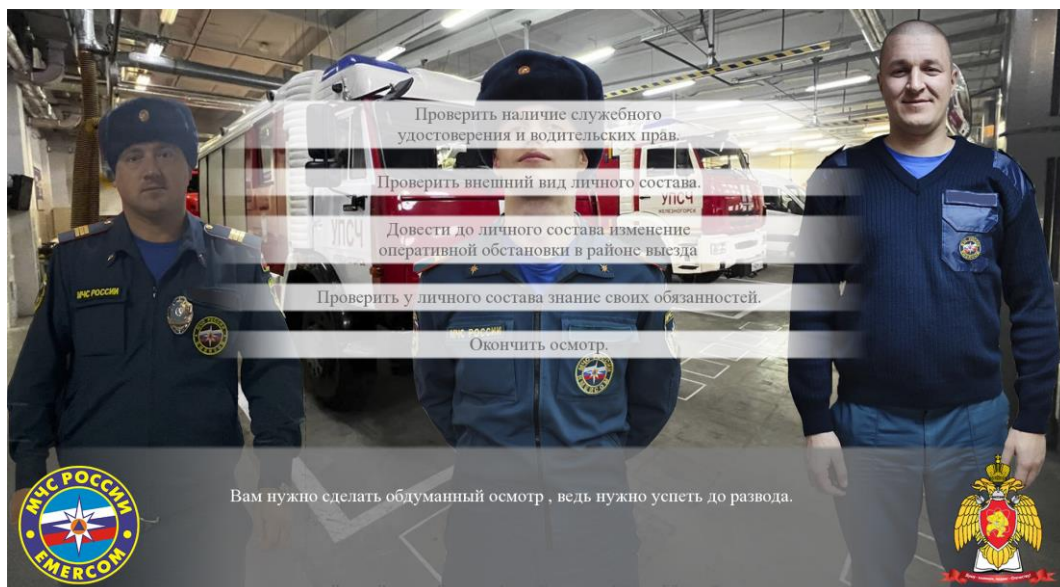


Рис.7. Меню выбора

```
"Проверка произведена без ошибок.":  
k "да, младший сержант безупречно сделал проверку."  
if gdzs == False:  
    SPT "Ну вот видите, не зря я показал как проводится проверка, теперь знаете очередность."  
else:  
    SPT "В принципе я и не сомневался, что вы сделаете всё правильно."  
"Расписаться в журнале регистрации проверок №1":  
"Вы ставите свою подпись, что проводили проверку."  
$ ppoints += 1  
$ gospis = True
```

Рис.8. Операторы программы

```
NC "Это тебе, прочитай."  
"Вы открываете документ."  
if ppoints >= 12:  
    jump goodend  
elif ppoints >= 10:  
    jump middleend  
else:  
    jump badend
```

Рис.9. Определение финала сценария

Для определения эффективности программного обеспечения было принято решение о проведении анкетирования среди обучающихся Академии. Более 80 % опрошенных респондентов подтвердили, что разработанный программный продукт позволяет более эффективно запоминать большой объем информации, изложенный в нормативных правовых актах.

Заключение

1. Разработано программное обеспечение, которое прошло успешную тестовую эксплуатацию в образовательном процессе Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России и зарекомендовало себя с положительной стороны, как современный способ и средство обучения.

2. В ходе создания программного продукта была разработана логическая блок-схема работы программы с учетом выведения итогового результата.

3. Установлено, что с внедрением в образовательный процесс данного программного продукта позволит повысить качество профессиональной подготовки обучающихся в высших и средних образовательных организациях МЧС России.

4. В дальнейшем авторами планируется внедрение в образовательный процесс созданного программного продукта в других учебных заведениях МЧС России.

5. С целью общедоступности и распространения разработанной программы планируется проработать вопрос по её мультиплатформенности.

Список использованных источников

1. Российская Федерация. Законы. О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации от 23.05.2016 № 141-ФЗ // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_198195/ (дата обращения: 22.03.2024).

2. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 22.03.2024).

3. Рамдания Д. Р. и др. Алгоритм дерева решений в визуальной новой игре с использованием игрового движка RenPy // Материалы конференции AIP. – AIP Publishing, 2024. – Т. 3058. – №. 1.

4. Летонсаари М. Метод нелинейного повествования и инструменты для разработки низкопороговых игр // Семинар. net. – 2019. – Т. 15. – №. 1. – С. 1-17.

5. Хакетт П. и др. Использование виртуальной вычислительной лаборатории для дистанционного обучения программированию // Материалы 7-й конференции по практике компьютерного образования. – 2023. – С. 5-8.

6. Каврига С. Г. Практическая подготовка газодымозащитников: учебное пособие / С. Г. Каврига, В. М. Макаров. - Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 12-88 с.

7. Nakun R. Y. et al. Онлайн-фреймворк для визуальных новелл // Международная конференция 2018 года по конвергенции информационных и коммуникационных технологий (ICTC). – IEEE, 2018. – С. 166-170.

8. Соболева Е. В., Карсаева Е. В. Инновационные педагогические технологии на основе цифровых ресурсов в системе обучения безопасности жизнедеятельности // ISSN 2618-978X. – 2019. – С. 102.

9. Шкроб Н. В. Психология межличностных и межгрупповых отношений в профессиональной (служебной) деятельности: учебное пособие / Шкроб Н. В., Хлоповских Ю. Г. — Железногорск: СПСА, 2022. — 134-155 с.

10. Зеленина Л. Е., Соснина Н. Г. Визуальные новеллы как способ формирования иноязычной проектной компетенции // Педагогическое образование в России. – 2020. – №. 2. – С. 154-158.

11. Малый И.А., Булгаков В.В., Шарабанова И.Ю. Цифровая пожарно-спасательная часть: новый уровень организации подготовки курсантов МЧС // Открытое образование. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-pozharno-spasatel'naya-chast-novyy-uroven-organizatsii-podgotovki-kursantov-mchs> (дата обращения: 15.05.2024).

12. Малютин О.С. Информационная среда пожарно-спасательного подразделения / О. С. Малютин // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2017. – № 1(4). – С. 22-28.

13. Кунах, М. В. Организация работы с кадрами МЧС России: Учебное пособие / Кунах М.В. - Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2016. - 133 с.

Reference

1. Russian Federation. Laws. On service in the federal firefighting service of the State firefighting service and amendments to certain legislative acts of the Russian Federation from 23.05.2016 № 141-FZ // ConsultantPlus: website. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_198195/ (date of circulation: 22.03.2024).
2. Russian Federation. Laws. On Education in the Russian Federation from 29.12.2012 № 273-FZ // ConsultantPlus: website. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (date of reference: 22.03.2024).
3. Ramdania D. R. et al. Decision tree algorithm in visual novel game using RenPy game engine // AIP Conference Proceedings. - AIP Publishing, 2024. - Т. 3058. - №. 1.
4. Letonsaari M. Nonlinear narrative method and tools for low-threshold game development // Seminar. net. - 2019. - Т. 15. - №. 1. - С. 1-17.
5. Hackett P. et al. Using a Virtual Computing Lab for Distance Learning Programming // Proceedings of the 7th Conference on Computer Education Practices. - 2023. - С. 5-8.
6. Kavriga, S. G. Practical training of the gas-fume defenders: a manual / S. G. Kavriga, V. M. Makarov. - Zheleznogorsk: FGBOU VO Siberian Fire and Rescue Academy GPS MES of Russia, 2022. - 12-88 с.
7. Hakkun R. Y. et al. An online framework for visual novelization // 2018 International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC). - IEEE, 2018. - С. 166-170.
8. Soboleva E. V., Karsaeva E. V. Innovative pedagogical technologies based on digital resources in the system of life safety education // ISSN 2618-978H. - 2019. - С. 102.
9. Shkrob, N. V. Psychology of interpersonal and intergroup relations in professional (service) activity: a textbook / Shkrob N. V., Khlopovskikh Y. G.. - Zheleznogorsk: SPSA, 2022. - 134-155 с.
10. Zelenina L. E., Sosnina N. G. Visual novels as a way to form foreign-language project competence // Pedagogical Education in Russia. - 2020. - №. 2. - С. 154-158.
11. Maly I.A., Bulgakov V.V., Sharabanova I.Yu. Digital fire rescue part: new level of organization of emercom current training // Open Education. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-pozharno-spasatelnaya-chast-novyy-uroven-organizatsii-podgotovki-kursantov-mchs> (date of access: 15.05.2024).
12. Malyutin, O.S. Information environment of the fire-rescue unit / O.S. Malyutin // Siberian fire-rescue bulletin. - 2017. - № 1(4). - С. 22-28.
13. Kunakh, M. V. Organization of work with personnel of the Ministry of Emergency Situations of Russia: Study guide / Kunakh M.V. - Zheleznogorsk: FGBOU VO SPSA GPS MES of Russia, 2016. - 133 с.

Информация об авторах

А.Ю. Трояк – кандидат педагогических наук

П.В. Ширинкин – кандидат технических наук

Information about the author

A. U. Troyak - Ph.D. of Pedagogical Sciences

P.V. Shirinkin - Ph.D. of Technical Sciences

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 13.05.2024; одобрена после рецензирования 03.06.2024; принята к публикации 17.06.2024.

The article was submitted 13.05.2024, approved after reviewing 03.06.2024, accepted for publication 17.06.2024.