
**УПРАВЛЕНИЕ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ
(ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
MANAGEMENT IN ORGANIZATIONAL SYSTEMS (TECHNICAL)**

УДК 004.4: 658.382

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ, ФОРМИРУЮЩЕЙ ВИДЖЕТ
ДЛЯ ВИДЕОСТЕНЫ ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ В КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЯХ**

А. А. АПАРИН¹, А. О. СЕМЕНОВ¹, Е. Ф. РАЗУМОВА¹, А. А. БАЛОБАНОВ²

¹Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

²Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России
им. Героя Российской Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева,
Российская Федерация, г. Санкт-Петербург
E-mail: aparin.ivanovo-37@yandex.ru

Данная статья посвящена разработке программы, которая позволяет сформировать виджет, для информационной поддержки оперативной дежурной смены Центра управления в кризисных ситуациях Главного управления МЧС России по субъекту Российской Федерации. Виджет имеет формат html-документа и используется при помощи веб-браузера.

Ключевые слова: информационная поддержка, мониторинг, чрезвычайные ситуации, Центр управления в кризисных ситуациях, разработка программного обеспечения.

**DEVELOPMENT OF A PROGRAM THAT CREATES A VIEW
FOR THE VIDEO WALL OF THE CRISIS CONTROL CENTER**

A. A. APARIN¹, A. O. SEMENOV¹, E. F. RAZUMOVA¹, A. A. BALOBANOV²

¹Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

²Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia
named after the Hero of the Russian Federation General of the Army E. N. Zinicheva,
Russian Federation, Saint-Petersburg
E-mail: aparin.ivanovo-37@yandex.ru

This article is devoted to the development of a program that allows you to create a widget for information support of the operational duty shift of the Crisis Management Center of the Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia for the subject of the Russian Federation. The widget has an html document format and is used using a web browser.

Key words: information support, monitoring, emergencies, Crisis Management Center, and software development.

Центры управления в кризисных ситуациях Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации (ЦУКС) на региональном уровне являются органами повседневного управления Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций¹.

Развитие способов мониторинга, сбора, обработки и выдачи информации является одним из важных направлений совершенствования деятельности ЦУКС. Такое развитие может достигаться, в том числе путем разработки информационного и программного обеспечения для оперативных дежурных смен ЦУКС. На

данный момент в Российской Федерации наблюдается активная фаза экстенсивного и интенсивного развития различных источников информации, которые потенциально могут применяться в процессе оперативного сбора и обработки информации при организации реагирования на чрезвычайные ситуации. При этом ряд из этих источников информации можно заблаговременно подготовить к оперативному использованию (рис. 1). Далее этот перечень в статье будем называть «базовый».

Согласно Концепции развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город»², а конкретно, разделу «IV. Функции комплекса Безопасный город», реализация мероприятий по построению и развитию комплекса должна обеспечить возможность осуществления определенных функций (диаграмма рис. 2)².

Для вывода оперативной информации от различных источников в помещении оперативной дежурной смены ЦУКС может быть установлена видеостена. На рабочую область видеостены выводятся отдельные окна, в каждом из которых представлена определенная информация. Каждое окно – это отдельная открытая и работающая программа для ЭВМ (оконное

приложение), которая имеет как «полезную» область, в которой выводится интересующая в данный момент времени информация, так и «техническую» область, на которой представлены панель инструментов и иные элементы графического пользовательского интерфейса (которые скрыть не всегда возможно). Данная статья посвящена поиску решения двух основных проблем:

1. Необходимость увеличения количества пользовательских окон, которые одновременно могут быть открыты на рабочей области видеостены – увеличение суммарной площади, занимаемой полезными областями информационных окон по отношению к общей площади рабочей области видеостены;

2. Необходимость уменьшения нагрузки на компьютер, к которому подключена видеостена за счет оптимизации (минимизации) количества одновременно работающих отдельных программ для ЭВМ (оконных приложений). Решение таких задач возможно путем разработки уникального программного продукта.

Проанализировав диаграмму рис. 2, дополним «базовый» перечень рядом источников информации (рис. 3).

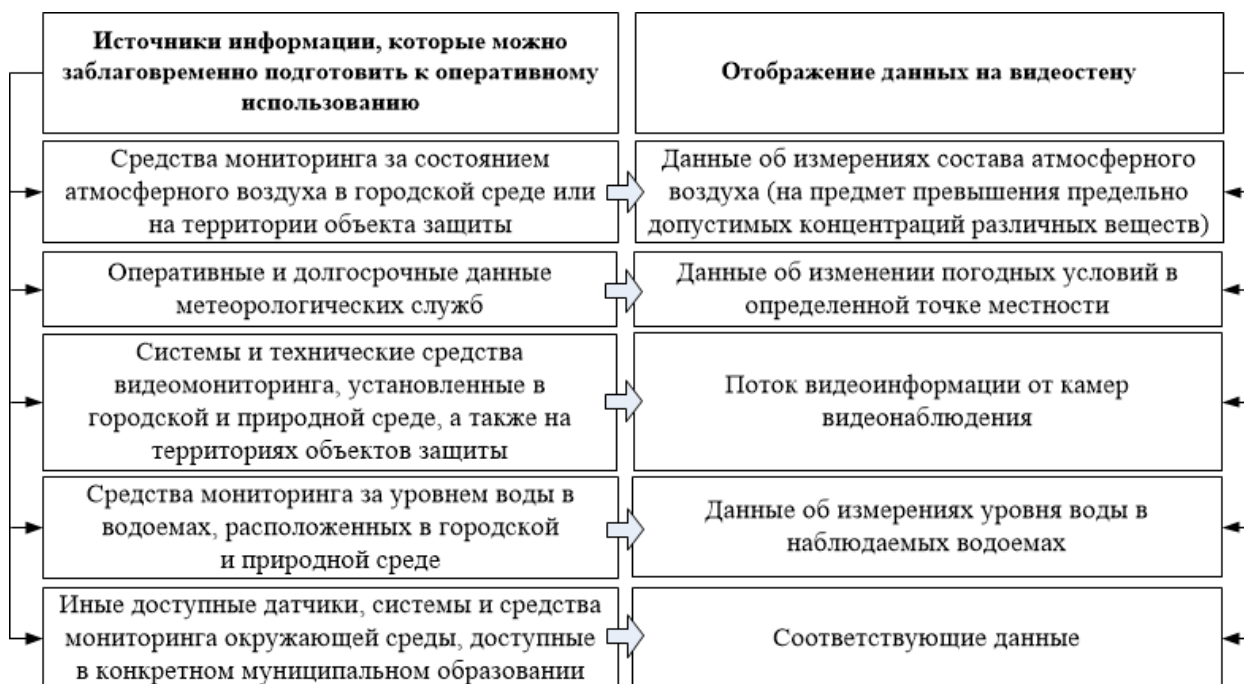


Рис. 1. Диаграмма, характеризующая «базовый» перечень источников информации

² Распоряжение Правительства РФ от 03.12.2014 № 2446-р «Об утверждении Концепции построения и

развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город»

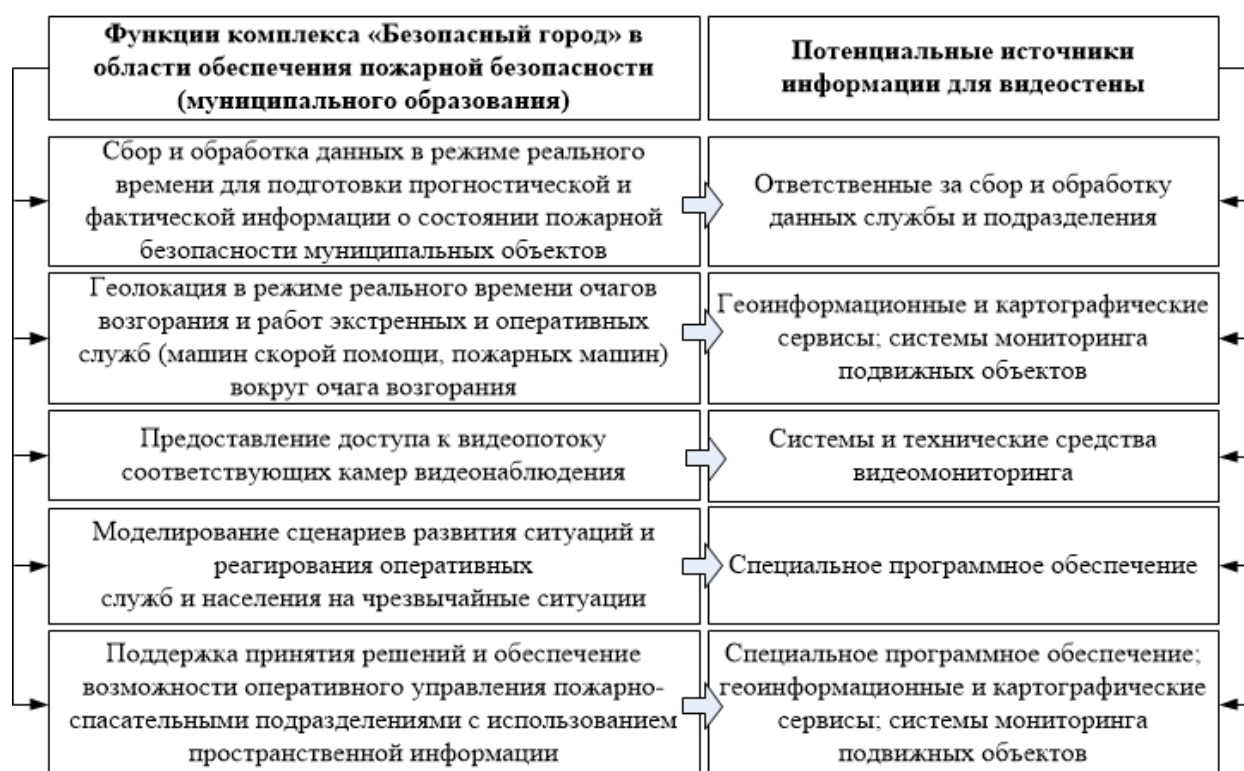


Рис. 2. Диаграмма, отображающая функции комплекса «Безопасный город» в области обеспечения пожарной безопасности (муниципального образования) и потенциал применения соответствующих источников информации для видеостены



Рис. 3. Диаграмма, характеризующая перечень перспективных источников информации, дополняющих «базовый» перечень

Проведя анализ специфики работы оперативной дежурной смены ЦУКС, в том числе осуществив как теоретический, так и практический анализ на базе территориальных подразделений МЧС России, предложена идея, состоящая в разработке программы для ЭВМ, которая позволяет осуществлять персонализированную настройку единого окна мониторинга (с которым можно работать как на базе автоматизированного рабочего места специалиста, так и открывать на видеостене в помещении оперативной дежурной смены). Выдвигаемые требования:

1. Единое окно мониторинга исполнено таким образом, чтобы в него имелась возможность выводить необходимые данные как подготовленные заранее, так и отобранные в зависимости от оперативных предпочтений.

2. Единое окно мониторинга имеет возможность гибкой настройки.

Рассмотрим теоретический и практический базис технической реализации программы для ЭВМ.

Теоретический базис. Исследователи активно работают в области разработки теоретических основ применения потока видеoinформации. В работах [1-11] рассмотрены модели мониторинга пожаров на открытых территориях, описаны и проклассифицированы системы и средства видеомониторинга, которые могут применяться при ликвидации пожаров в городской среде, а также рассмотрен опыт применения видеомониторинга при ликвидации пожаров. В трудах [12-13] представлен анализ технических средств и информационных ресурсов для обеспечения мониторинга природных пожаров. Вопросы, связанные с разработкой систем, моделей и алгоритмов, применяемых в области дистанционного мониторинга определенной части территории, в которой

локализована чрезвычайная ситуация, рассмотрены в статьях [14-18]. В материалах статей [19-22] обсуждалась тема информационной поддержки специалистов оперативной дежурной смены ЦУКС.

Практический базис составляют разработанные программы для ЭВМ [23-25].

Этап 1. «Разработка программы для ЭВМ, реализующей функцию обобщения данных от одного вида источников информации» [23]. При использовании данной программы становится возможным создание подборки трансляций от систем городского видеонаблюдения. К каждой отдельной трансляции возможно добавить текстовый комментарий специалиста оперативной дежурной смены ЦУКС. Введенные данные обобщаются в единый файл (html-документ), сохраняемый в память персонального компьютера.

Этап 2. «Разработка программы для ЭВМ, реализующей функцию обобщения данных от нескольких видов источников информации» [24]. При использовании данной программы становится возможным обобщение не только трансляций от камер видеонаблюдения, но и оперативных данных из других источников информации. Работа с обобщенными данными осуществляется в едином окне графического пользовательского интерфейса.

Этап 3. «Разработка программы для ЭВМ, формирующей виджет для видеостены Центра управления в кризисных ситуациях». После проведения анализа теоретических и практических вопросов в рассматриваемой области, была разработана программа для ЭВМ «Программа, формирующая виджет для видеостены Центра управления в кризисных ситуациях» [25]. Скриншот главного окна графического пользовательского интерфейса программы (главное окно) представлен на рис. 4.



Рис. 4. Скриншот графического пользовательского интерфейса программы (главное окно) [21]

После заполнения пользователем полей ввода информации, программа формирует виджет.

Главное окно представлено тремя основными блоками. Основной функцией главного окна является ввод и обобщение пользователем информации, необходимой для формирования виджета.

Блок 1 позволяет осуществить ввод пользователем информации для формирования виджета. Для сообщения программе информации предусмотрены поля ввода. В демонстрационной версии программы предложены следующие разделы и подразделы вводимой информации, которая будет интегрирована в итоговый виджет в виде модулей.

Раздел 1.1. «Обзор местности»:

- карта местности;
- маршрут следования сил и средств к месту вызова;
- панорама местности;
- трансляция с камер видеонаблюдения.

Раздел 1.2. «Оперативная и планирующая информация»:

- строевая записка территориального пожарно-спасательного гарнизона;
- документация предварительного планирования;
- дополнительная информация об объекте вызова.

Раздел 1.3. «Дополнительная информация»:

- оперативный и долгосрочный прогноз погоды;

– электронный «журнал» для учета поступающих сообщений.

Информация в поля ввода заносится в виде текста. Данные могут представлять собой код html, гиперссылки или текст. Вид вводимой информации определен в инструкции напротив каждого поля ввода.

Блок 2 позволяет сформировать библиотеку готовых виджетов. Таким образом каждый виджет (html-документ), созданный в результате заполнения информации в блоке 1, после сохранения в память персонального компьютера может быть доступен по нажатию соответствующей «горячей клавиши». Чтобы назначить команду открытия для каждого конкретного html-документа, необходимо в поле ввода, находящееся напротив соответствующей «горячей клавиши», поместить адрес, по которому располагается данный документ на персональном компьютере.

Блок 3 представлен панелью инструментов, содержащий набор запрограммированных кнопок, составляющих панель инструментов (инструменты программы).

Инструмент «Обобщить» объединяет всю информацию, введенную в блок 1, и формирует html-документ, пример которого представлен на рис. 5.

Инструмент «Открыть виджет» позволяет просмотреть виджет, который был создан последним.

Инструмент «Открыть виджет с картой» позволяет открыть карту местного и территориального пожарно-спасательных гарнизонов.

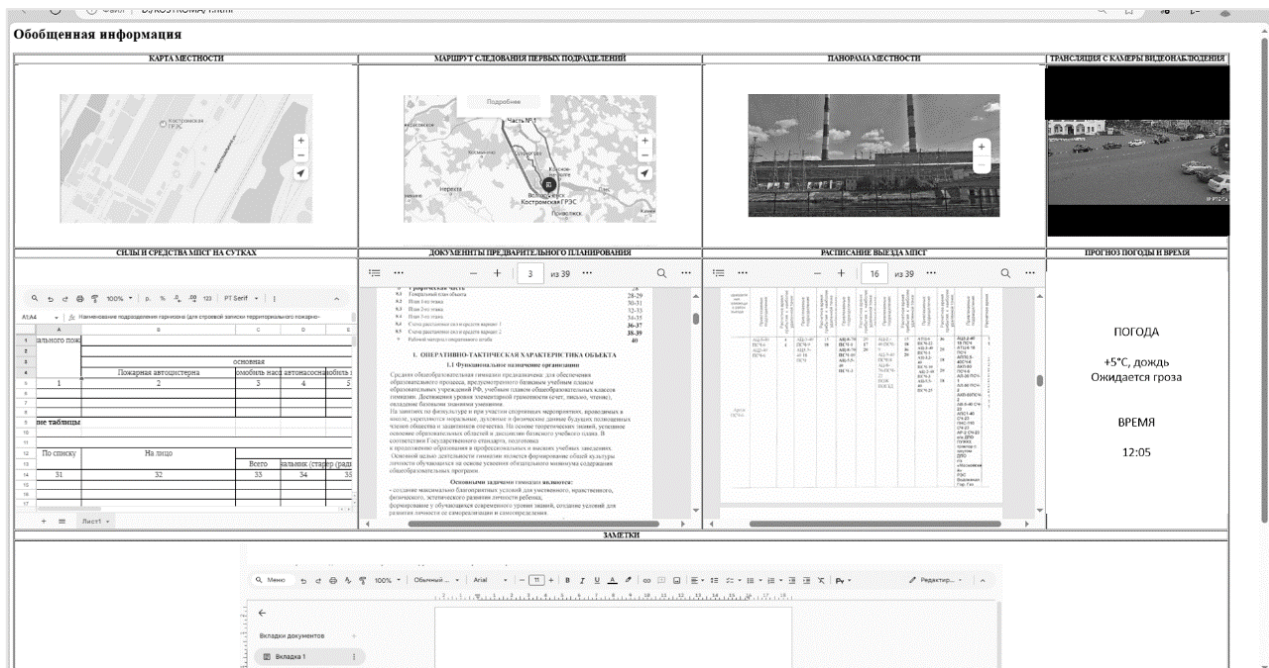


Рис. 5. Скриншот графического пользовательского интерфейса программы (окно вывода обобщенной информации (виджет) [21])

На рис. 5 представлен пример виджета, который можно получить при использовании функционала блоков 1-3 описываемой программы для ЭВМ [20]. Программа, формирующая виджет для видеостены Центра управления в кризисных ситуациях, является адаптируемой к потребностям различных пожарно-спасательных гарнизонов. Среди компонентов, которые возможно адаптировать, выделены следующие:

- состав и содержимое модулей виджета (информация, вводимая в блоке 1) могут быть скорректированы;

- внешний вид и форма пользовательских окон (рис.4-5) могут быть изменены в зависимости от требований к эргономике использования;

- функциональные возможности панели инструментов могут быть расширены в зависимости от необходимости интеграции дополнительных функций.

Источники информации, которые могут быть использованы для формирования виджета:

- базы данных (информационные ресурсы) с информацией об объектах защиты или иных элементах муниципальной инфраструктуры (например, с информацией из планов и карточек тушения пожара и иных документов предварительного планирования);

- геоинформационные и картографические сервисы;

- системы мониторинга подвижных объектов;

- оперативные и долгосрочные данные метеорологических служб;

- системы и технические средства видеомониторинга, установленные в городской и природной среде, а также на территориях объектов защиты;

- специальное программное обеспечение (например, [26]);

- другие сервисы или документы общего (открытого) пользования, в зависимости от необходимых функций программы.

На данный момент предусмотрена возможность запуска и использования программы, формирующей виджет для видеостены Центра управления в кризисных ситуациях на персональном компьютере. Однако, формируемый виджет (рис. 5) можно использовать на всех

типах современных устройств, поддерживающих работу веб-браузера. Первый вариант применения – на персональном компьютере. При таком варианте использования возможен вывод полученного в формате html-документа виджета на видеостену ЦУКС (требуется запуск через веб-браузер) – для организации детального мониторинга складывающейся обстановки на месте вызова и повышения эргономики информационного обеспечения оперативной дежурной смены ЦУКС. Удобство заключается в том, что функциональные возможности программы позволяют обобщать большое количество различной информации в одно пользовательское окно – без необходимости переключения в другие окна. Второй вариант применения – на смартфоне или планшете. При таком варианте старшие оперативные должностные лица пожарно-спасательного гарнизона могут ознакомиться с информацией, запустив созданный программой виджет при помощи веб-браузера смартфона или планшета, находясь в пути следования или на месте пожара.

Результат

проведенной работы

Таким образом разработана программа (для ЭВМ), формирующая виджет для видеостены Центра управления в кризисных ситуациях. Применение программы возможно в двух режимах: превентивном (до организации реагирования на вызов) и оперативном. Виджет может быть использован как на видеостене ЦУКС, так и на мобильных устройствах старшими оперативными должностными лицами пожарно-спасательного гарнизона на месте вызова, например, в оперативном штабе.

Предложенное решение позволяет увеличить суммарную площадь, занимаемую полезными областями информационных окон по отношению к общей площади рабочей области видеостены, а также уменьшить количество одновременно работающих отдельных программ для ЭВМ (оконных приложений).

Перспективой продолжения развития заявленной темы является разработка информационных ресурсов – базы данных, содержащей типовые наборы данных для быстрого формирования виджета. Так можно будет добиться частичной автоматизации работы с предложенной программой.

Список литературы

1. Апарин А. А. Видеомониторинг: мировая практика использования и перспективы применения в обеспечении пожарной безопасности // Технологии техносферной безопасности. 2021. № 1(91). С. 67–84. DOI: 10.25257/TTS.2021.1.91.67-84.
2. Апарин А. А. Применение видеомониторинга для информационной поддержки принятия управленческих решений при реагировании на техногенный пожар // Современные проблемы гражданской защиты. 2022. № 3 (44). С. 5–11. EDN: AONIIM.
3. Тараканов Д. В., Семенов А. О., Апарин А. А. Модели мониторинга пожаров на открытых территориях: монография. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. 103 с. EDN: RHLPCZ.
4. Апарин А. А. Модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при реагировании на пожар в городской среде // Современные проблемы гражданской защиты. 2024. № 3 (52). С. 105–111.
5. Апарин А. А. Программный комплекс для поддержки принятия решений при видеомониторинге пожаров в городской среде // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. С. 973–976. EDN: NHGDVY.
6. Апарин А. А. Имитационное моделирование времени продвижения первого прибывающего отделения на автоцистерне по дворовой территории многоквартирных домов // Системы безопасности: материалы международной научно-технической конференции. М.: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. № 33-1. С. 151–153. EDN: CVPDJD.
7. Апарин А. А., Семенов А. О. Мониторинг пожаров на открытых территориях // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции, посвященной проведению в Российской Федерации Года науки и технологий в 2021 году и 55-летию учебного заведения. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. С. 234–241. EDN: ETTGBT.
8. Калашников Д. В., Апарин А. А., Семенов А. О. Анализ технических средств и информационных ресурсов для обеспечения мониторинга природных пожаров // Актуальные вопросы пожаротушения: сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. С. 267–270. EDN: IGCKKR.
9. Калашников Д. В., Апарин А. А., Семенов А. О. Анализ способов наземного мониторинга природных пожаров с использованием тепловизоров // Актуальные вопросы пожаротушения: сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 27 марта 2025 года. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. С. 271–275. EDN: MPNKJD.
10. Система информационного обеспечения и управления полётами воздушных судов при мониторинге чрезвычайных ситуаций и пожаров / А. Н. Коротоношко, Н. Г. Топольский, В. В. Симаков [и др.] // Технологии техносферной безопасности. 2020. № 1 (87). С. 51–66. DOI: 10.25257/TTS.2020.1. 87.51-66. EDN: LFBCVP.
11. Михайлов К. А., Семенов А. О., Тараканов Д. В. Информационная система и математическая модель для организации разведки пожара в зданиях с применением средств мониторинга // Современные проблемы гражданской защиты. 2023. № 4 (49). С. 84–93. EDN: OOVVQC.
12. Совершенствование информационного обеспечения групп разведки пожара при его мониторинге в здании с использованием инфракрасных технологий / Н. Г. Топольский, Д. В. Тараканов, К. А. Михайлов [и др.] // Пожаровзрывобезопасность. 2019. Т. 28, № 3. С. 89–97. DOI: 10.18322/PVB.2019.28.03.89-97. EDN: HWTSCS.
13. Кузнецов А. В., Бутузов С. Ю., Тараканов Д. В. Алгоритм оценки важности задач организации мониторинга крупного пожара // Современные проблемы гражданской защиты. 2022. № 2 (43). С. 27–33. EDN: KIOOMA.
14. Кузнецов А. В. Модель циклического мониторинга крупных пожаров и поисково-спасательных работ // Современные проблемы гражданской защиты. 2021. № 4 (41). С. 18–23. EDN: KLWLVM.
15. Апарин А. А. Базовые положения поддержки принятия решений при управлении подразделениями пожарной охраны // Технологии техносферной безопасности. 2021. № 3 (93). С. 88–102. DOI: 10.25257/TTS.2021.3.93.88-102. EDN: FBEA00.
16. Апарин А. А. Информационное обеспечение поддержки принятия решений при оперативном поиске средств видеомониторинга // Новые технические, организационные и методические решения в области пожарной безопасности: сборник материалов научно-практической конференции молодых ученых, приуроченной ко Дню российской науки. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. С. 114–118. EDN: LQQTHT.
17. Информационная поддержка специалистов оперативной дежурной смены

Центра управления в кризисных ситуациях на основе современных технологий / Е. Ф. Разумова, А. О. Семенов, А. А. Апарин [и др.] // Современные проблемы гражданской защиты. 2024. № 4 (53). С. 134–141. EDN: TFPJCZ.

18. Апарин А. А., Тараканов Д. В. Информационные ресурсы для планирования видеомониторинга действий по тушению техногенного пожара // Технологии техносферной безопасности. 2022. № 1 (95). С. 121–130. DOI: 10.25257/TTS.2022.1.95.121-130. EDN: PIIFYC.

19. Свидетельство Роспатента о государственной регистрации программы для ЭВМ RU № 2023689145. Программа для формирования подборки оперативной видеоинформации для оперативных должностных лиц пожарно-спасательного гарнизона / А. А. Апарин, Д. В. Тараканов, А. О. Семенов. заявл. 15.12.2023; опублик. 26.12.2023, Бюл. № 1. 1 с.

20. Свидетельство Роспатента о государственной регистрации программы для ЭВМ RU № 2024688213. Программа для обобщения различных видов информации, поступающих в оперативную дежурную смену ЦУКС на раннем этапе организации реагирования / А. А. Апарин, А. О. Семенов, Е. Ф. Разумова [и др.]. заявл. 07.11.2024; опублик. 26.11.2024, Бюл. № 12. 1 с.

21. Свидетельство Роспатента о государственной регистрации программы для ЭВМ RU № 2025664199. Программа для формирования виджета для видеостены Центра управления в кризисных ситуациях / А. А. Апарин, А. О. Семенов, Е. Ф. Разумова. заявл. 20.05.2025; опублик. 03.06.2024, Бюл. № 6. 1 с.

22. Свидетельство Роспатента о государственной регистрации программы для ЭВМ RU № 2018664021. Модель развития пожаров на открытом пространстве с использованием клеточного автомата / А. О. Семенов, Н. Г. Топольский, Д. В. Тараканов [и др.]. заявл. 18.12.2018; опублик. 03.12.2025, Бюл. № 12. 1 с.

References

1. Aparin A. A. Videomonitoring: mirovaia praktika ispolzovaniia i perspektivy primeneniia v obespechenii pozharnoi bezopasnosti [Video Monitoring: Global Practice and Prospects for Fire Safety]. *Tekhnologii tekhnosfernoi bezopasnost*, 2021, vol. 1 (91), pp. 67–84. DOI: 10.25257/TTS.2021.1.91.67-84.

2. Aparin A. A. Primenenie videomonitoringa dlia informatsionnoi podderzhki priniatiia upravlencheskikh reshenii pri reagirovanii na tekhnogennyi pozhar [Application of video monitoring for information support of managerial decision-making in response to a man-made fire]. *Sovremennye problemy grazhdanskoi zashchity*, 2022, vol. 3 (44), pp. 5–11. EDN: AONIIM.

3. Tarakanov D. V., Semenov A. O., Aparin A. A. *Modeli monitoringa pozharov na otkrytykh territoriiakh* [Fire monitoring models in open areas]. Ivanovo: Ivanovskaia pozharно-spatelnaia akademiia GPS MChS Rossii, 2022. 103 p. EDN: RHLPCZ.

4. Aparin A. A. Modeli i algoritmy podderzhki priniatiia upravlencheskikh reshenii pri reagirovanii na pozhar v gorodskoi srede [Models and algorithms for supporting management decision-making in fire response in urban environments]. *Sovremennye problemy grazhdanskoi zashchity*, 2024, vol. 3 (52), pp. 105–111.

5. Aparin A. A. Programmnyi kompleks dlia podderzhki priniatiia reshenii pri videomonitoringe pozharov v gorodskoi srede [Software package for supporting decision-making during video monitoring of fires in urban environments]. *Pozharnaia i avariinaia bezopasnost: sbornik materialov XVIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Ivanovo: Ivanovskaia pozharно-spatelnaia akademiia GPS MChS Rossii, 2023, pp. 973–976. EDN: NHGDVY.

6. Aparin A. A. Imitatsionnoe modelirovanie vremeni prodvizheniia pervogo priblyvaushchego otdeleniia na avtotsisterne po dvorovoi territorii mnogokvartirnykh domov [Simulation of the time it takes for the first arriving tanker truck to reach the courtyard of an apartment building]. *Sistemy bezopasnosti: materialy mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii*, 2024. vol. 33-1, pp. 151–153. EDN: CVPDJD.

7. Aparin A. A., Semenov A. O. Monitoring pozharov na otkrytykh territoriiakh [Fire monitoring in open areas]. *Pozharnaia i avariinaia bezopasnost: sbornik materialov XVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashchennoi provedeniiu v Rossiiskoi Federatsii Goda nauki i tekhnologii v 2021 godu i 55-letiiu uchebnogo zavedeniia*. Ivanovo: Ivanovskaia pozharно-spatelnaia akademiia GPS MChS Rossii, 2021, pp. 234–241. EDN: ETTGBT.

8. Kalashnikov D. V., Aparin A. A., Semenov A. O. Analiz tekhnicheskikh sredstv i informatsionnykh resursov dlia obespecheniia monitoringa prirodnykh pozharov [Analysis of technical means and information resources for monitoring natural fires]. *Aktualnye voprosy pozharotusheniia: sbornik materialov IV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Ivanovo: Ivanovskaia pozharно-spatelnaia akademiia GPS MChS Rossii, 2025, pp. 267–270. EDN: IGCKKR.

9. Kalashnikov D. V., Aparin A. A., Semenov A. O. Analiz sposobov nazemnogo monitoringa prirodnykh pozharov s ispolzovaniem teplovizorov [Analysis of ground-based monitoring methods for natural fires using thermal imagers]. *Aktualnye voprosy pozharotusheniia: sbornik materialov IV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Ivanovo: Ivanovskaia pozharно-

spasatelnaia akademiia GPS MChS Rossii, 2025, pp. 271–275. EDN: MPNKJD.

10. Sistema informacionnogo obespecheniya i upravleniya polyotami vozdukhnykh sudov pri monitoringe chrezvychnykh situatsiy i pozharov [System for information support and flight control of aircraft during monitoring of emergencies and fires] / A. N. Korotonoshko, N. G. Topolskij, V. V. Simakov [et al.]. *Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti*, 2020, vol. 1 (87), pp. 51–66. DOI: 10.25257/TTS.2020.1.87.51-66. EDN: LFBCVP.

11. Mixajlov K. A., Semenov A. O., Tarakanov D. V. Informacionnaya sistema i matematicheskaya model' dlya organizatsii razvedki pozhara v zdaniyax s primeneniem sredstv monitoring [Information system and mathematical model for organizing fire reconnaissance in buildings using monitoring tools]. *Sovremennyye problemy grazhdanskoj zashchity*, 2023, vol. 4 (49), pp. 84–93. EDN: OOVVQC.

12. Sovershenstvovanie informacionnogo obespecheniya grupp razvedki pozhara pri ego monitoringe v zdanii s ispol'zovaniem infrakrasnykh tekhnologij [Improving the information support for fire reconnaissance teams during fire monitoring in a building using infrared technologies] / N. G. Topolskij, D. V. Tarakanov, K. A. Mixajlov [et al.]. *Pozharovzryvobezopasnost*, 2019, vol. 28, issue 3, pp. 89–97. DOI: 10.18322/PVB.2019.28.03.89-97. EDN: HWTSCS.

13. Kuznecov A. V., Butuzov S. Yu., Tarakanov D. V. Algoritm ocenki vazhnosti zadach organizatsii monitoringa krupnogo pozhara [Algorithm for assessing the importance of tasks related to monitoring a large fire]. *Sovremennyye problemy grazhdanskoj zashchity*, 2022, vol. 2(43), pp. 27–33. EDN: KIOOMA.

14. Kuznecov A. V. Model' ciklicheskogo monitoringa krupnykh pozharov i poiskovo-spasatel'nykh rabot [A model for cyclical monitoring of major fires and search and rescue operations]. *Sovremennyye problemy grazhdanskoj zashchity*, 2021, vol. 4 (41), pp. 18–23. EDN: KLWLVM.

15. Aparin A. A. Bazovye polozheniya podderzhki priniatiia reshenii pri upravlenii podrazdeleniyami pozharnoi okhrany [Basic provisions for decision support in managing fire departments]. *Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti*, 2021, vol. 3 (93), pp. 88–102. DOI: 10.25257/TTS.2021.3.93.88-102. EDN: FBEOO.

16. Aparin A. A. Informatsionnoe obespechenie podderzhki priniatiia reshenii pri operativnom poiske sredstv videomonitoringa [Information support for decision-making during the operational search for video monitoring tools]. *Novye tekhnicheskie, organizatsionnye i metodicheskie resheniya v oblasti pozharnoi bezopasnosti: sbornik materialov nauchno-prakticheskoi konferentsii*

molodykh uchenykh, priurochennoi ko Dniu rossiiskoi nauk. Balashikha: FGBU VNIPO MCHS Rossii, 2025, pp. 114–118. EDN: LQQTHT.

17. Informatsionnaya podderzhka spetsialistov operativnoi dezhurnoi smeny Tsentra upravleniya v krizisnykh situatsiyakh na osnove sovremennykh tekhnologij [Information support for the operational duty shift specialists of the Crisis Management Center based on modern technologies] / E. F. Razumova, A. O. Semenov, A. A. Aparin [et al.]. *Sovremennyye problemy grazhdanskoj zashchity*, 2024, vol. 4 (53), pp. 134–141. EDN: TFPJCZ.

18. Aparin A. A., Tarakanov D. V. Informatsionnye resursy dlia planirovaniia videomonitoringa deistvii po tusheniiu tekhnogenogo pozhara [Information resources for planning video monitoring of firefighting operations]. *Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti*, 2022, vol. 1 (95), pp. 121–130. DOI: 10.25257/TTS.2022.1.95.121-130. EDN: PIIFYC.

19. Aparin A. A., Tarakanov D. V., Semenov A. O. Svidetelstvo Rospatenta o gosudarstvennoi regis-tratsii programmy dlia EVM RU 2023689145. Programma dlia formirovaniia podborki operativnoi videoinformatsii dlia operativnykh dolzhnostnykh lits pozharo-spasatel'nogo garnizona [A program for creating a selection of operational video information for operational officials of the fire and rescue garrison], byulleten № 1, 1 p.

20. A. A. Aparin, A. O. Semenov, E. F. Razumova [et al.]. Svidetelstvo Rospatenta o gosudarstvennoi regis-tratsii programmy dlia EVM RU 2024688213. Programma dlia obobshcheniya razlichnykh vidov informatsii, postupaiushchikh v operativnuiu dezhurnuiu smenu TsUKS na rannem etape organizatsii reagirovaniia [A program for summarizing various types of information received by the operational duty shift of the Central Control and Coordination Center at an early stage of organizing a response], byulleten № 12, 1 p.

21. Aparin A. A., Semenov A. O., Razumova E. F. Svidetelstvo Rospatenta o gosudarstvennoi regis-tratsii programmy dlia EVM RU 2025664199. Programma dlia formirovaniia vidzheta dlia videosteny Tsentra upravleniya v krizisnykh situatsiyakh [A program for creating a widget for the Crisis Management Center's video wall], byulleten № 6, 1 p.

22. A. O. Semenov, N. G. Topolskij, D. V. Tarakanov [et al.]. Svidetelstvo Rospatenta o gosudarstvennoi regis-tratsii programmy dlia EVM RU 2018664021. Model razvitiya pozharov na otkrytom prostranstve s ispol'zovaniem kletochnogo avtomata [A model for the development of fires in open spaces using a cellular automaton], byulleten № 12, 1 p.

Апарин Александр Александрович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

кандидат технических наук, преподаватель кафедры

E-mail: aparin.ivanovo-37@yandex.ru

Aparin Alexander Alexandrovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of technical sciences, teacher of the department

E-mail: aparin.ivanovo-37@yandex.ru

Семенов Алексей Олегович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

доцент кафедры, кандидат технических наук

E-mail: ao-semenov@mail.ru

Semenov Alexey Olegovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

associate professor of the department, candidate of technical sciences

E-mail: ao-semenov@mail.ru

Разумова Екатерина Фёдоровна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

старший преподаватель кафедры, кандидат технических наук

E-mail: razumova1210@gmail.com

Razumova Ekaterina Fedorovna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

senior teacher of the department, candidate of technical sciences

E-mail: razumova1210@gmail.com

Балобанов Андрей Александрович

Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России
им. Героя Российской Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева,

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург

доцент кафедры, кандидат технических наук

E-mail: a.balobanov@igps.ru

Balobanov Andrey Aleksandrovich

Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia

named after the Hero of the Russian Federation General of the Army E. N. Zinicheva,

Russian Federation, Saint-Petersburg

associate professor of the department, candidate of technical sciences

E-mail: a.balobanov@igps.ru