

ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ РУКОВОДИТЕЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА

Карапузиков А.А.¹, Мураев Н.П.²

Ключевые слова: информационные технологии, управление пожаротушением, прогнозирование обстановки, принятие решений, снижение рисков.

Аннотация

Цель работы: провести обзор программных средств, применяемых для информационной поддержки руководителя тушения пожара (РТП), и определить направления их наиболее эффективного использования в оперативном управлении.

Метод исследования: системный анализ публикаций, обзор функциональных возможностей программных продуктов.

Результаты исследования: выделены основные группы программного обеспечения, актуальные для работы РТП и оперативного штаба пожаротушения; определены ключевые функции, повышающие оперативность и обоснованность. Показано, что практическая эффективность решений определяется не только набором функций, но и качеством данных, интеграцией между системами и работоспособностью при нестабильной связи. Отмечена проблема фрагментации цифрового контура и недостаточная реализованность сквозной автоматизации документирования и отчетности.

Практическая ценность: результаты могут использоваться при выборе и внедрении ПО в подразделениях, формировании требований к функционалу АРМ РТП и оперативного штаба, а также при разработке единых подходов к интеграции данных (карта — расчеты — статусы — журнал событий) и стандартизации отчетных форм.

DOI: 10.24412/1994-1404-2026-1-00-08

Введение

Вопрос повышения эффективности управления силами и средствами пожарно-спасательных подразделений в первые минуты развития пожара остается одним из ключевых для теории и практики пожаротушения. Деятельность руководителя тушения пожара (РТП) характеризуется высокой динамичностью обстановки, неполнотой и неоднородностью исходной информации, необходимостью параллельного решения нескольких задач (разведка пожара, спасание людей, организация подачи огнетушащих веществ, обеспечение безопасности личного состава, взаимодействие с экстренными службами). При этом цена ошибки в оценке обстановки или выборе тактического решения (решающего направления) возрастает из-за ограниченного времени на анализ и быстрого изменения факторов пожара (распространение огня, задымление,

возможные обрушения, изменение путей эвакуации). В таких условиях особую значимость приобретают инструменты, способные ускорить сбор данных, поддерживать расчеты и обеспечить более устойчивое качество принимаемых решений.

Развитие цифровых технологий, средств связи и мобильных вычислительных платформ привело к активному внедрению программных средств в оперативную деятельность пожарной охраны [1]. Современное программное обеспечение (ПО), применяемое при тушении пожаров, охватывает широкий спектр задач: от ведения электронных карточек объектов и геоинформационного отображения оперативной обстановки до автоматизированных расчетов потребности в силах и средствах, параметров водоснабжения и формирования донесений. Потенциально такие решения

¹ **Карапузиков Александр Анатольевич**, кандидат педагогических наук, доцент, начальник кафедры безопасности в ЧС Уральского института ГПС МЧС России, доцент кафедры техносферной и экологической безопасности Уральского государственного аграрного университета, г. Екатеринбург, Российская Федерация.

E-mail: alexx-7777@mail.ru

² **Мураев Николай Павлович**, кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры безопасности в ЧС Уральского института ГПС МЧС России, г. Екатеринбург, Российская Федерация.

E-mail: myrnik@yandex.ru

способны уменьшить влияние человеческого фактора, снизить нагрузку на РТП и оперативного штаба на месте пожара, обеспечить единообразие расчетов и повысить прозрачность управления [2]. Однако практическая ценность конкретного продукта определяется не только набором функций, но и качеством исходных данных, надежностью работы в сложных условиях, интеграцией с существующими информационными системами и соответствием реальным сценариям действий пожарно-спасательных подразделений.

Отдельной проблемой выступает разрозненность программных решений и различия в подходах к автоматизации. Часть программ ориентирована преимущественно на нормативно-справочные функции и подготовку документации, другие — на картографическую поддержку и маршрутизацию, третьи — на инженерные расчеты (гидравлика, подбор схем водоснабжения, оценка потерь напора). В результате РТП и должностные лица оперативного штаба могут сталкиваться с ситуацией, когда для закрытия одной оперативной задачи требуется использование нескольких несвязанных инструментов, а перенос данных между ними осуществляется вручную. Кроме того, условия реального пожара предъявляют специфические требования к ПО: работа без устойчивого Интернета, минимальное время ввода данных, удобный интерфейс при ограниченной видимости и в средствах защиты, возможность быстрого получения результата без длительной настройки и «перегруженности» параметрами.

На этом фоне актуальным становится систематический обзор и сравнение программных средств, применяемых (или потенциально применимых) в деятельности РТП. Такой обзор позволяет не только описать функциональные возможности продуктов, но и выявить их применимость к ключевым этапам управления тушением пожара. Важно также оценивать, насколько программные решения поддерживают трассируемость управленческих действий (журналы событий и решений), обеспечивают корректность расчетов и помогают формировать единое информационное поле для всех участников ликвидации пожара.

Основная часть

Деятельность руководителя тушения пожара строится как непрерывный цикл управления: получение исходной информации, оценки обстановки и прогноза возможного развития пожара, постановки задач и распределение сил и средств, контроль выполнения и корректировка решений, фиксация результатов и передача информации в органы управления. В этом цикле программное обеспечение не подменяет РТП, а снижает время на рутинные операции (поиск справочных данных, расчеты, оформление и передачу сообщений) и повышает устойчивость управления за счет структурирования информации.

На сегодняшний день многие ученые рассматривали проблематику обеспечения поддержки принятия реше-

ний, однако вопрос комплексной интеграции методов анализа данных и оперативной информации в единую систему, адаптированную к условиям реального времени, по-прежнему остается недостаточно разработанным. Так, В.А. Хроколов описывает компьютерную программу поддержки принятия решения руководителя пожарной аварийно-спасательной службы при подготовке и планировании аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР), акцентируя, что наибольшие затруднения у должностных лиц вызывают прогнозирование обстановки и расчеты требуемых сил, а их автоматизация позволяет повысить обоснованность решения и сократить время оперативных расчетов (до 30% по результатам практической апробации) [3].

А.Г. Мусайбеков, Р.Ш. Хабибуллин предлагают автоматизировать систему поддержки управления пожарной безопасностью объекта защиты в виде специального ПО (СПО), основанного на методе прецедентов и формировании базы данных ранее принятых решений. Авторы подчеркивают, что в задачах пожарной безопасности часто отсутствуют строгие формальные алгоритмы, а исходная информация бывает неполной и нечеткой, поэтому поиск схожих случаев может служить практичной основой для выбора управленческого решения. В работе описаны задачи и функции СПО: накопление сведений об объектах и инцидентах, обеспечение быстрого доступа к знаниям, а также представление результата в форме, удобной для лица, принимающего решения. Технически подход реализуется через фреймовую структуру и поиск ближайших прецедентов (в т. ч. по евклидовому расстоянию) с последующей адаптацией найденного решения к текущей ситуации и пополнением базы прецедентов. В качестве примера рассмотрен сценарий реагирования на объекте нефтеперерабатывающего завода, где система помогает подобрать наиболее близкие прецеденты по ключевым параметрам и сформировать рекомендации по силам и средствам [4].

А.В. Максимов рассматривает проблему оперативного управления при чрезвычайных ситуациях и уточняет содержание решений на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях с учетом фактора времени и дефицита информации. Автор анализирует цикл управления ЧС по стадиям (предупреждение, готовность, реагирование, восстановление) и выделяет ключевые ограничения оперативного управления: межведомственная координация, временные рамки, неполнота и разнородность данных. В качестве основных групп методов поддержки принятия решений ученым выделены математическое и имитационное моделирование, методы теории принятия решений, а также решения на базе искусственного интеллекта и управления знаниями [5].

Коллектив авторов³ рассматривает развитие «интеллектуальной составляющей» управленческой ком-

³ Ермилов А.В. Развитие интеллектуальной составляющей управленческой компетентности начальника караула пожарно-спасательной части / А.В. Ермилов, В.А. Смирнов, М.С. Кнутов // Технологии техноферной безопасности. 2017. № 3 (73). С. 178—185. EDN: YOCNBR.

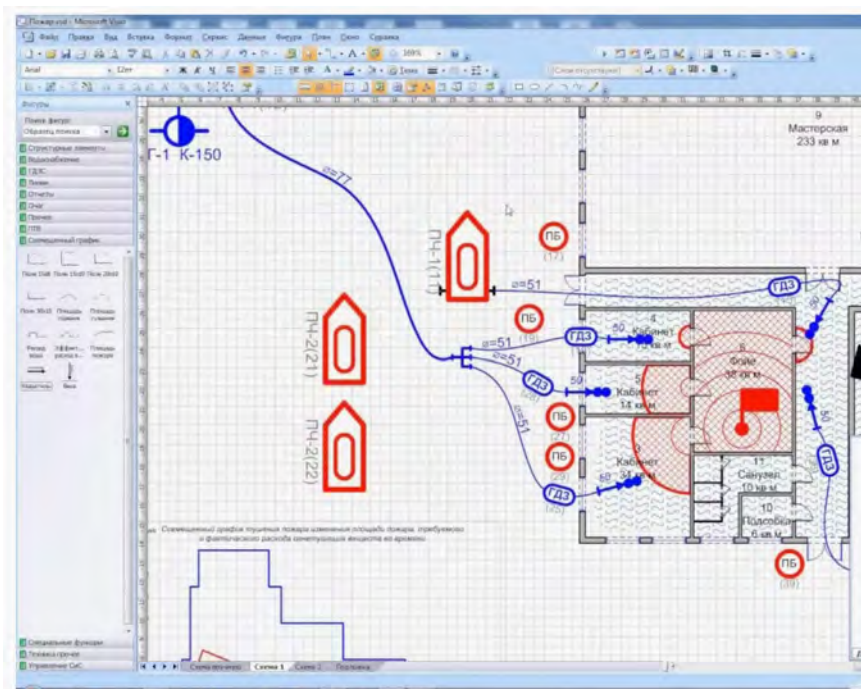


Рис. 1. Система «ГраФиС-Тактик»

петентности начальника караула пожарно-спасательной части как фактор повышения эффективности оперативно-служебной деятельности. Авторы диагностируют личностные и управленческие параметры по методике «Статус» (профессионализм, конфликтность, лидерство, физическое состояние, доступность, самоконтроль, «оригинальность — ординарность»), которые показывают низкий уровень управления личным составом в нестандартных условиях, интерпретируемый через показатель «оригинальность» как способность к нестандартной оценке обстановки и принятию решений. Для целенаправленного развития этого компонента учеными предложен учебный модуль на основе ситуационных задач (в Microsoft Visio), моделирующих реальные сложные с тактической точки зрения объекты района выезда: учитываются особенности объекта и оперативной обстановки, характеристики прибывающих сил и средств, типовые проблемные факторы первого должностного лица на месте вызова; отрабатываются расчеты и расстановка ресурсов по вводной.

А.В. Ермилов, О.Н. Белорожев анализируют «технологии деятельности» начальника караула на месте вызова как совокупность операционных действий (организация основной боевой задачи, взаимодействие отделений, короткие команды, контроль исполнения и охраны труда, доклады старшему начальнику и т. д.) и показывают, что она опирается также на понимание работы номеров боевого расчета и взаимовыручку. Авторы предлагают внедрять эту технологию в подготовку курсантов через практические занятия на учебной базе с моделированием рискованных ситуаций и через класс ситуационного моделирования для отработки разведки, тактического замысла, расчетов сил и средств, расстановки подразделений, радиообмена

и принятия решений с усложняющими вводными, что будет способствовать формированию профессионально значимых качеств и снижать адаптационный период выпускника в профессиональной деятельности [6].

А.В. Кипер, Т.С. Станкевич описывают алгоритмическое обеспечение интеллектуальной системы поддержки решений для РТП на базе ANFIS: прогноз площади пожара и тушения, плотности теплового излучения и высоты нейтральной зоны (задымления). По мнению авторов, использование данной системы в профессиональной деятельности позволит получить существенную экономическую эффективность⁴.

В.А. Седнев, В.М. Клецов обосновывают необходимость единой программно-аппаратной платформы, которая объединяет сбор, обработку, хранение, визуализацию, передачу и защиту данных, поддерживает анализ и прогнозирование, автоматизацию расчетно-аналитических задач и доставку сведений на АРМ должностных лиц. Архитектурно ядром выступает единая БД под управлением «виртуальной оболочки» с модульной (плагиной) структурой и расчетно-графическими модулями. В результате это позволяет повысить качество и скорость управленческих решений за счет единой точки доступа к данным, мониторинга показателей и формирования отчетности без дублирования и потерь информации [7].

О.С. Малютин описывает организацию работы и функциональные возможности системы «ГраФиС-Тактик» при подготовке и проведении учения: создание

⁴ Кипер А.В. Алгоритмическое обеспечение интеллектуальной системы поддержки принятия решений, предназначенной для руководителя тушения пожара / А.В. Кипер, Т.С. Станкевич // Пожаровзрывобезопасность. 2014. Т. 23. № 9. С. 45—56.

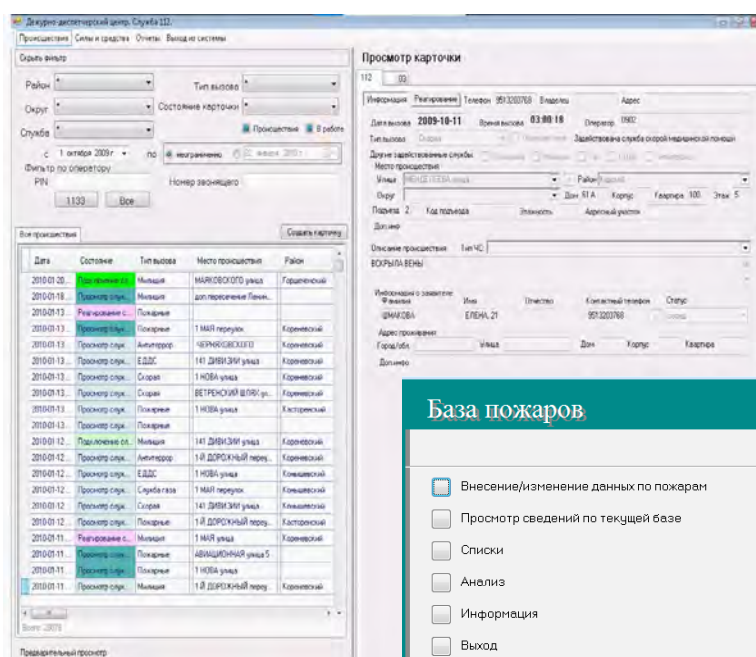


Рис. 2. Карточка происшествий и база пожаров

и корректировка в реальном времени интерактивной схемы расстановки сил и средств, оперативное внесение изменений, привязка объектов к картографической основе и формирование итоговых планирующих материалов (рис. 1). Автор показывает, как использование системы повышает оперативность управления и качество визуализации обстановки, а также отмечает дополнительные инструменты фиксации временных параметров (тайминг) и перспективы удаленного доступа участников к схеме [8].

Для практического анализа программного обеспечения удобно выделить несколько групп программных решений (группы могут пересекаться, но каждая отражает доминирующую функцию):

1. Оперативно-диспетчерские и ситуационные системы: прием сообщений, карточки выезда, отображение сил и средств, журнал событий, коммуникации.
2. ГИС (картографические решения): слой водоемчиков, маршрутизация, привязка к объекту, зоны риска, доступность подъездов.
3. Расчетно-справочные комплексы: расчет требуемого расхода воды, количества стволов, количества отделений, время работы звеньев газодымозащитной службы (ГДЗС), оценка обеспеченности противопожарным водоснабжением.
4. Планирование и предрасчеты (объектовое планирование): электронные карточки объектов, планы тушения пожара (ПТП), планы ликвидации аварий, сценарии развития.
5. Коммуникация и обмен данными: защищенные каналы, интеграция с ведомственными системами, обмен координатами, передачей фото (схем).
6. Документирование и отчетность: журналы оперативного штаба на месте пожара, формирование

донесений, протоколирование решений и временной шкалы.

Оперативно-диспетчерские и ситуационные системы: «точка входа» информации первая формирует цифровой контур: адрес, характер вызова, силы по расписанию выезда, отметки времени, связь с подразделениями (рис. 2). Для РТП важны функции, которые уменьшают неопределенность на старте: быстрый доступ к карточке объекта; автоматическое отображение ближайших подразделений и противопожарного водоснабжения; журнал событий с временными отметками, который затем используется для отчетности; маршрутизация и оценка времени прибытия.

Управление пожаротушением неизбежно опирается на пространственные данные: маршруты подъезда, допустимые габариты проезда, расположение гидрантов и водоемов, планировочную структуру зданий и сооружений, места установки пожарной техники. Геоинформационные модули позволяют представить эти сведения в наглядной форме и связать их с обстановкой на месте, сокращая время на поиск информации и снижая зависимость от субъективных факторов (рис. 3)⁵.

Наиболее значимыми функциями ГИС и навигации являются построение маршрута с учетом дорожной обстановки, отображение объектов водоснабжения, привязка подразделений к карте и возможность оперативной корректировки схемы расстановки сил. Важно, что ГИС-подсистема обеспечивает «общий язык» для оперативного штаба и РТП: даже при ограниченной связи

⁵ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018662667, РФ. AR Tactic мобильное приложение : № 2018617210 : заявл. 13.07.2018 : опубл. 12.10.2018 / А.В. Макаров, А.А. Мельник, О.С. Малютин, П.А. Осавелюк; заявитель: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России.

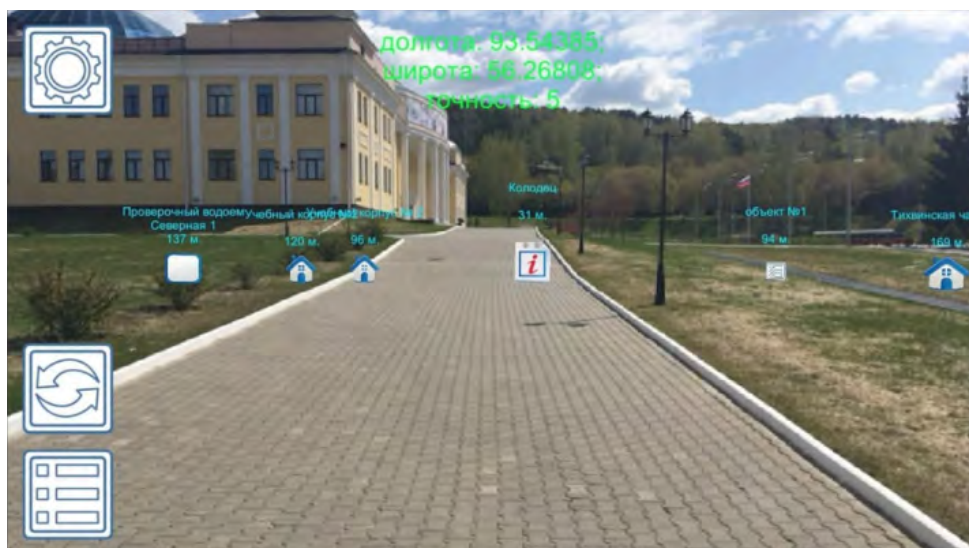


Рис. 3. Мобильное приложение для пожарных подразделений с использованием дополненной реальности, предназначенное для поиска пожарных гидрантов и прочей информации (AR TACTIC)

карта остается универсальным носителем информации о положении сил и ключевых точках.

дач возникает потребность в расчетных инструментах, позволяющих быстро оценивать потребные ресурсы и планировать действия.

На стадии первичных действий по проведению разведки и дальнейшего управления РТП требуется оперативно оценивать потребность в стволах и расходе воды, выбирать вариант разворачивания, сопоставлять доступные ресурсы с задачами по локализации и ликвидации (рис. 4). Расчетно-аналитические модули предназначены для поддержки таких решений путем автоматизации типовых вычислений и предоставления подсказок на основе нормативов и методик. Программа расчет сил и средств для тушения пожаров позволяет проводить расчеты непосредственно в редактируемом документе с экспортом в текст, что удобно при составлении планов пожаротушения.

Ключевым требованием к подобным расчетам является применимость в условиях дефицита времени: ввод данных должен быть минимальным, результаты — однозначными и пригодными для немедленного использования. При этом важно, чтобы расчетная часть не существовала отдельно от ГИС и данных диспетчеризации. Практическую ценность обеспечивает именно связка: объект на карте → исходные параметры → расчет → постановка задач подразделениям.

После принятия первичных решений повестка управления смещается от выбора варианта к организации выполнения. Это включает контроль разворачивания, поддержание устойчивой подачи огнетушащих веществ и согласование действий подразделений. Отметим, что одним из наиболее ресурсоемких и критически важных направлений является обеспечение на пожаре необходимого количества огнетушащих веществ, доставляемых источниками водоснабжения, которые, в свою очередь, могут находиться на значительном расстоянии. Для этих целей целесообразно применять программный ресурс «Расчет параметров доставки воды в перекачку» (рис. 5).

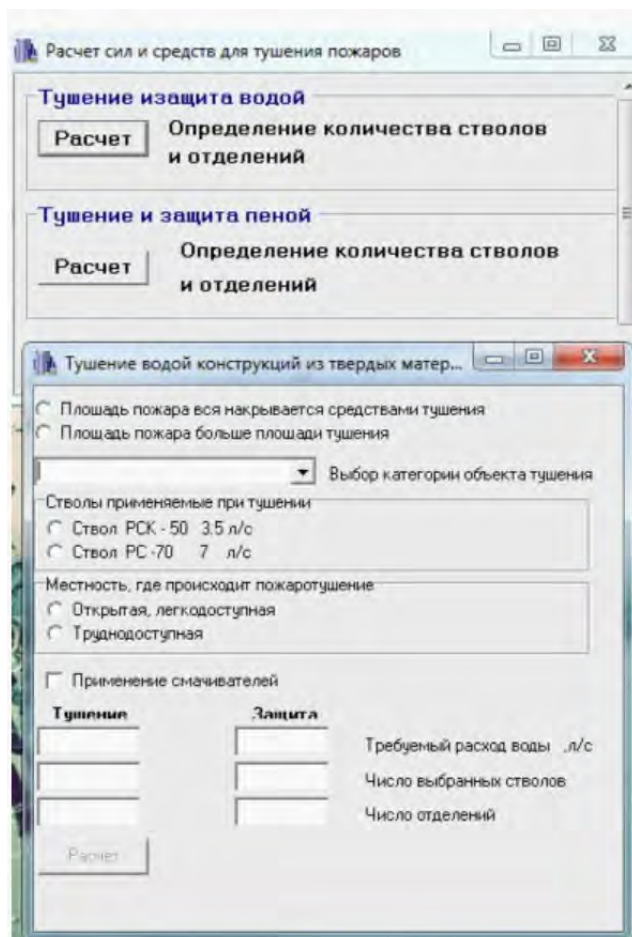


Рис. 4. Расчет сил и средств для тушения пожаров

Вместе с тем пространственная визуализация дает ответ на вопрос «где», но не закрывает вопрос: «сколько» и «какими средствами» обеспечивать тушение пожара. По мере уточнения обстановки и постановки за-



Рис. 5. Расчет параметров доставки воды в перекачку

Эффективность боевых действий во многом определяется стабильностью и достаточностью подачи воды (или иных огнетушащих веществ). В реальных условиях источники водоснабжения могут быть удалены, иметь ограничения по дебиту, быть недоступными из-за проезда или сезонных факторов. Поэтому программные средства, поддерживающие выбор схемы водоснабжения, расчет рукавных линий, проверку потерь напора и подбор насосного оборудования, имеют прикладное значение для РТП и начальников участков (рис. 6).

Такие модули позволяют сократить время на оценку варианта «гидрант (водоем) — перекачка», заранее увидеть ограничения по длине рукавных линий и количеству насосов, а также поддерживать корректировку схемы при изменении обстановки. Особенно важно, что цифровая модель водоснабжения может быть связана с картой и данными о сети гидрантов: это снижает риск выбора неработоспособного или недоступного источника⁶ [9].

После стабилизации подачи воды и организации основных направлений тушения возрастает роль контроля состояния подразделений и безопасности личного состава. Одной из наиболее ответственных задач становится управление звеньями ГДЗС и учет их времени пребывания в опасной зоне.

Работа звеньев ГДЗС требует точного учета времени включения, контроля лимитов пребывания, фиксации состава звена и обеспеченности резервом. Ошибки на этом участке имеют высокую цену, поэтому программные решения, поддерживающие учет ГДЗС, направлены на минимизацию человеческого фактора и повышение дисциплины управления рисками.

Функционально такие системы обеспечивают регистрацию звеньев, контроль времени, выдачу предупреждений о приближении предельных значений, фик-

сацию мест ввода звена и задач, а также формирование сводной картины по всем работающим группам. В идеале информация о ГДЗС должна быть доступна не только постовому, но и РТП, а также оперативному штабу, чтобы решения о смене звеньев, усилении направления или эвакуации принимались своевременно (рис. 7).

Когда основные направления организованы, а безопасность личного состава находится под контролем, возникает следующая управленческая потребность: поддерживать актуальную картину распределения сил и средств на протяжении всего времени тушения и обеспечивать ее согласованность между участниками. Это выводит на уровень систем управления ресурсами и обстановкой.

При длительном тушении или сложной обстановке ключевым становится систематическое обновление сведений: какие подразделения и техника задействованы, где расположены, какие задачи выполняют, какие ресурсы исчерпываются, где требуются усиление или перегруппировка. Программные средства уровня управления силами и средствами формируют «оперативную картину», позволяя РТП и штабу принимать решения на основе актуальных данных, а не разрозненных докладов.

Практическая ценность проявляется в поддержке статусов («прибыл», «в работе», «в резерве»), назначении задач, отображении участков и направлений, ведении журнала распоряжений и получении обратной связи о выполнении. При наличии интеграции с навигацией возможно автоматизированное отображение техники на карте, что дополнительно повышает прозрачность управления.

Однако эффективность такого контура зависит от надежных исходных данных об объекте тушения. Для многих объектов (особенно сложных) критичны сведения о планировке, эвакуационных путях, расположении инженерных систем и опасных зонах. Эти данные задаются планами и карточками тушения пожара, поэтому следующим обязательным элементом становится цифровое сопровождение ПТП (КТП)⁷. Кроме того, с целью прогнозирования развития пожара в здании и эвакуации людей допустимо применение компьютерного моделирования с использованием различных программ (Fire Dynamics Simulator (FDS), CFAST, PyroSim) [10].

По завершении боевых действий особую важность приобретает корректное документирование: журналы, донесения, временные отметки, сведения о привлеченных силах и средствах, решение РТП и изменения обстановки. Традиционно эти материалы формируются по памяти и по разрозненным записям, что снижает точность и увеличивает трудозатраты. Программные решения позволяют перенести значительную часть

⁶ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022680130, РФ. Расчет сил и средств для организации перебросной подачи воды (перекачки) с удаленных водоисточников к месту пожара : № 2022669890 : заявл. 27.10.2022 : опубл. 27.10.2022 / С.В. Субачев, М.Р. Шавалеев; заявитель: Уральский институт ГПС МЧС России.

⁷ Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2015620080, РФ. Информационно-методический конструктор объектов защиты, расположенных на территории местных гарнизонов пожарной охраны : № 2014621631 : заявл. 20.11.2014 : опубл. 15.01.2015 / С.Л. Харько, С.А. Бараковских, Е.А. Карам.

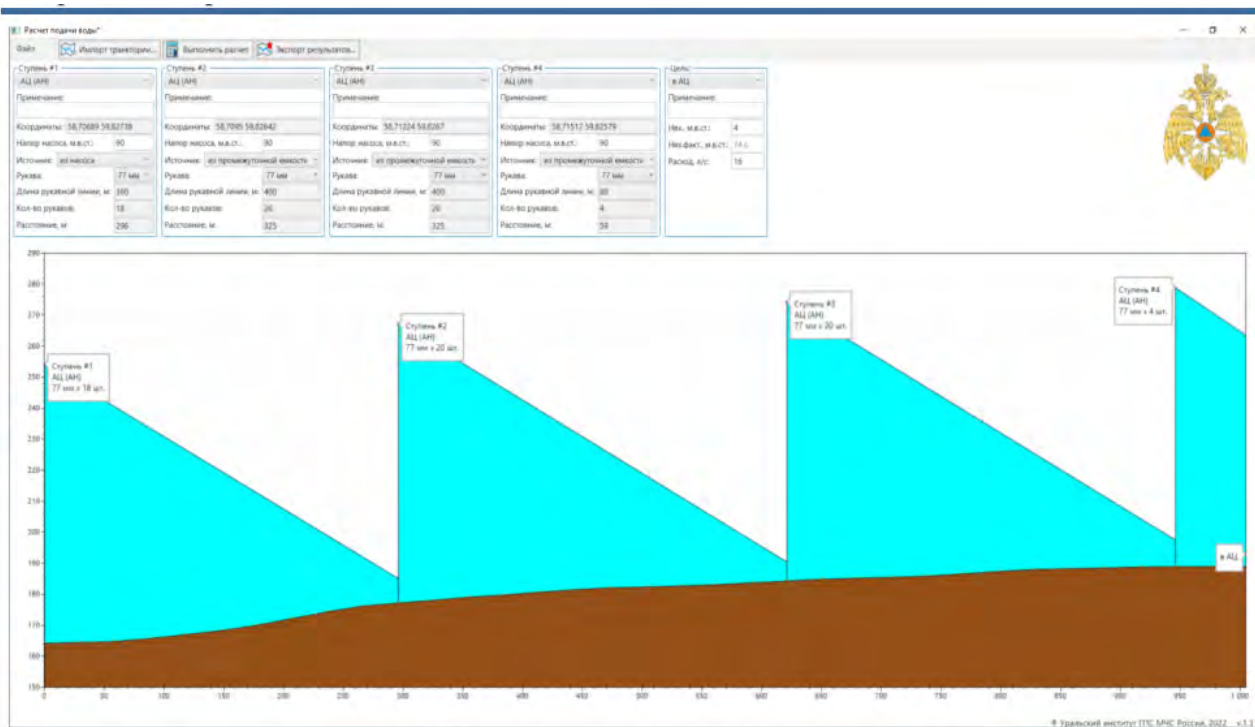
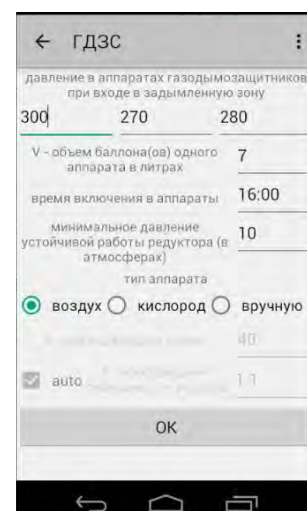
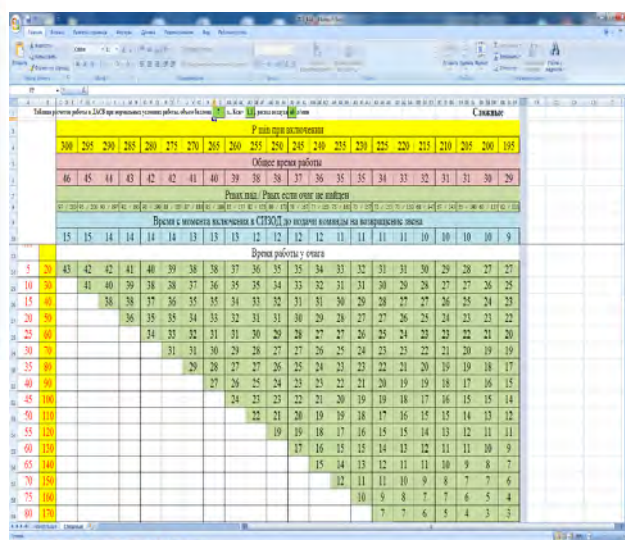
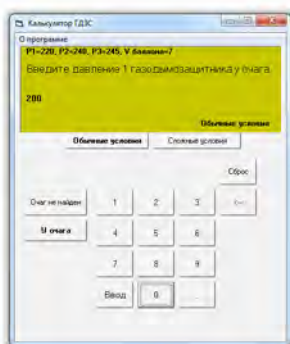


Рис. 6. Расчет сил и средств для организации бесперебойной подачи воды (перекачки) с удаленных водоисточников к месту пожара



а)

б)

в)

Рис. 7. Расчет времени работы ГДЗС: (а) — Калькулятор ГДЗС; б) Расчет времени работы в СИЗОД; в) ГДЗС — калькулятор для поста безопасности

фиксирования в режим «по ходу работы», используя уже имеющиеся данные диспетчеризации, статусы подразделений, отметки действий и события коммуникационного контура.

Практически это выражается в автоматизированном формировании временной линии происшествия, подготовке отчетных форм, выгрузке статистики для анализа, а также в упрощении последующего разбирательства и обучения. Важно, что документирование в цифровом контуре становится не постфактум-опера-

цией, а естественным продолжением процесса управления: каждое распоряжение, изменение статуса или контрольная отметка автоматически попадают в журнал событий.

Тем самым программные средства замыкают цикл управления: от первичной регистрации вызова и пространственной ориентации до устойчивого контроля действий и последующей фиксации результатов. В совокупности это создает предпосылки для повышения качества решений РТП, сокращения времени реак-

рования и снижения рисков. Однако необходимо отметить, что на практике подобная сквозная автоматизация документирования и отчетности пока не реализована в полном объеме: данные нередко фиксируются в разных системах и частично дублируются вручную, отсутствует единый стандартизированный журнал событий и механизмы автоматического формирования временной линии, отчетных форм и аналитических выгрузок. В связи с этим данное направление требует дальнейшей проработки и развития, как в части интеграции программных средств и унификации форматов данных, так и в части внедрения регламентов, обеспечивающих непрерывную и достоверную фиксацию решений и действий на всех этапах управления.

Заключение

Рассмотренные программные решения показывают, что цифровизация оперативного управления пожаротушением способна существенно повысить эффективность работы подразделений на всех этапах: от приема сообщения и выезда до координации действий на месте пожара. Наибольший эффект достигается при ком-

плексном применении инструментов — геоинформационных сервисов, систем учета сил и средств, доступа к актуальным данным об объектах, средств коммуникации и механизмов автоматизированного документирования. Внедрение таких технологий способствует сокращению времени на ориентирование и организацию взаимодействия, повышает обоснованность решений РТП, улучшает контроль исполнения поручений и снижает вероятность ошибок, связанных с неполной или несогласованной информацией. Одновременно возрастает прозрачность действий и качество фиксации хода работ, что важно для анализа, обучения и совершенствования тактики. Таким образом, программные средства становятся не вспомогательным, а системообразующим элементом современного управления тушением пожаров. Перспективным направлением является развитие единых платформ с актуализируемыми данными, поддержкой работы при нестабильной связи и интеграцией с ведомственными информационными системами, что позволит дополнительно повысить оперативность и безопасность проводимых действий.

Литература

1. Карапузиков А.А., Мураев Н.П. Цифровые технологии в образовательном процессе Уральского института ГПС МЧС России // Современные тренды управления и цифровая экономика: от регионального развития к глобальному экономическому росту : сборник статей V Межд. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 10 августа 2023 г. Екатеринбург : ООО «Институт Цифровой Экономики и Права», 2023. С. 256—259.
2. Карапузиков А.А., Мураев Н.П., Варгузина М.С. Анализ программных продуктов для повышения эффективности пожарной безопасности // Управление экономикой, системами, процессами : сборник статей VII Межд. науч.-практ. конф., Пенза, 20—21 октября 2023 г. Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. С. 244—248.
3. Хроколов В.А. Компьютерная программа поддержки принятия решения начальника пожарной аварийно-спасательной службы на проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. 2025. Т. 9. № 1. С. 119—127. DOI: 10.33408/2519-237X.2025.9-1.119.
4. Мусайбеков А.Г., Хабибулин Р.Ш. Специальное программное обеспечение системы поддержки управления пожарной безопасностью объекта защиты на основе метода прецедентов // Материалы межд. науч.-тех. конф. «Системы безопасности». 2019. № 28. С. 27—32.
5. Максимов А.В. Методы поддержки принятия решений в оперативном управлении при чрезвычайных ситуациях: обзор исследований // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2023. № 2 (42). С. 91—102. DOI: 10.37468/2307-1400-2023-2-91-102.
6. Ермилов А.В., Белорожев О.Н. Технология деятельности начальника караула и пути ее реализации в профессиональной подготовке курсантов образовательных организаций МЧС России // Современные проблемы гражданской защиты. 2020. № 4 (37). С. 14—23.
7. Седнев В.А., Клецов В.М. Программно-аппаратная платформа для обеспечения поддержки принятия решений руководителей территориальных подсистем РСЧС // Современные проблемы гражданской защиты. 2012. № 4 (5).
8. Малютин О.С. Применение автоматизированной информационно-графической системы ГраФиС-Тактик при подготовке и проведении учения «Безопасная Арктика-2023» // Безопасная Арктика-2023 : материалы деловой программы Межведомственного опытно-исследовательского учения сил и средств ЕГСПиЛ ЧС в Арктической зоне РФ, Арктическая зона РФ, 6—7 апреля 2023 г. М. : ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2023. С. 164—172.
9. Бессонов М.Э., Шавалеев М.Р., Осипенко С.И., Субачев С.В. Применение компьютерного моделирования в вопросах организации бесперебойной подачи воды к месту пожара // Проблемы и перспективы развития IT- и VR-технологий в области комплексной безопасности : сборник материалов III Всерос. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 7 ноября 2024 г. Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2024. С. 17—21.

10. Мураев Н.П., Карапузиков А.А. Компьютерное моделирование развития пожара и эвакуации в зданиях массового пребывания людей // Правовая информатика. 2025. № 4. С. 127—134. DOI: 10.24412/1994-1404-2025-4-127-134.

SECTION:

SYSTEM ANALYSIS, MANAGEMENT AND INFORMATION PROCESSING

REVIEW OF THE FIRE EXTINGUISHING MANAGER'S DECISION SUPPORT SOFTWARE

Alexander A. Karapuzikov⁸, Nikolay P. Muraev⁹

Keywords: information technology, fire-fighting management, forecasting the situation, decision-making, risk reduction.

Abstract

Purpose of the work: to review the software tools used for information support of the fire extinguishing manager, and to determine the directions of their most effective use in operational management.

Research method: system analysis of publications, review of software product functionality.

Research results: The main groups of software relevant to the work of the RTP and the operational headquarters of firefighting are identified; key functions that increase efficiency and validity are identified. It is shown that the practical effectiveness of solutions is determined not only by the set of functions, but also by the quality of data, integration between systems, and performance in unstable communication. The problem of fragmentation of the digital circuit and the lack of implementation of end-to-end automation of documentation and reporting is noted.

Practical value: The results can be used in the selection and implementation of software in departments, the formation of requirements for the functionality of the RTP automated control system and the operational headquarters, as well as in the development of unified approaches to data integration (map – calculations – statuses – event log) and standardization of reporting forms.

References

1. Karapuzikov A.A., Muraev N.P. Tsifrovye tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse Ural'skogo instituta GPS MChS Rossii // Sovremennye trendy upravleniia i tsifrovaia ekonomika: ot regional'nogo razvitiia k global'nomu ekonomicheskomu rostu : sbornik statei V Mezhd. nauch.-prakt. konf., Ekaterinburg, 10 avgusta 2023 g. Ekaterinburg : OOO "Institut Tsifrovoy Ekonomiki i Prava", 2023. S. 256–259.
2. Karapuzikov A.A., Muraev N.P., Varguzina M.S. Analiz programmnykh produktov dlia povysheniia effektivnosti pozharnoi bezopasnosti // Upravlenie ekonomikoi, sistemami, protsessami : sbornik statei VII Mezhd. nauch.-prakt. konf., Penza, 20–21 oktiabria 2023 g. Penza : Penzenskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2023. S. 244–248.
3. Khrokolov V.A. Komp'iuternaia programma podderzhki priniatiia resheniia nachal'nika pozharnoi avariino-spasatel'noi sluzhby na provedenie avariino-spasatel'nykh i drugikh neotlozhnykh rabot // Vestnik Universiteta grazhdanskoi zashchity MChS Belarusi. 2025. T. 9. No. 1. S. 119–127. DOI: 10.33408/2519-237X.2025.9-1.119.
4. Musaibekov A.G., Khabibulin R.Sh. Spetsial'noe programmnoe obespechenie sistemy podderzhki upravleniia pozharnoi bezopasnost'iu ob'ekta zashchity na osnove metoda pretsedentov // Materialy mezhd. nauch.-tekhn. konf. "Sistemy bezopasnosti". 2019. No. 28. S. 27–32.
5. Maksimov A.V. Metody podderzhki priniatiia reshenii v operativnom upravlenii pri chrezvychainykh situatsiiakh: obzor issledovaniia // Natsional'naia bezopasnost' i strategicheskoe planirovanie. 2023. No. 2 (42). S. 91–102. DOI: 10.37468/2307-1400-2023-2-91-102.
6. Ermilov A.V., Belorozhev O.N. Tekhnologiya deiatel'nosti nachal'nika karaula i puti ee realizatsii v professional'noi podgotovke kursantov obrazovatel'nykh organizatsii MChS Rossii // Sovremennye problemy grazhdanskoi zashchity. 2020. No. 4 (37). S. 14–23.
7. Sednev V.A., Kletsov V.M. Programmno-apparatnaia platforma dlia obespecheniia podderzhki priniatiia reshenii rukovoditelei territorial'nykh podsistem RSChS // Sovremennye problemy grazhdanskoi zashchity. 2012. No. 4 (5).

⁸ **Alexander A. Karapuzikov**, Ph.D. (Pedagogics), Associate Professor, Head of the Department of Safety in Emergency Situations of the Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Associate Professor at the Department of Technosphere and Environmental Safety of the Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russian Federation.

E-mail: alex-7777@mail.ru

⁹ **Nikolay P. Muraev**, Ph.D. (Pedagogics), Associate Professor, Professor of the Department of Safety in Emergency Situations of the Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ekaterinburg, Russian Federation.

E-mail: myrnik@yandex.ru

8. Maliutin O.S. Primenenie avtomatizirovannoi informatsionno-graficheskoi sistemy GraFiS-Taktik pri podgotovke i provedenii ucheniia "Bezopasnaia Arktika-2023" // Bezopasnaia Arktika-2023 : materialy delovoi programmy Mezhvedomstvennogo opytно-issledovatel'skogo ucheniia sil i sredstv EGSPiL ChS v Arkticheskoi zone RF, Arkticheskaiа zona RF, 6–7 apreliа 2023 g. M. : FGBU VNII GOChS (FTs), 2023. S. 164–172.
9. Bessonov M.E., Shavaleev M.R., Osipenko S.I., Subachev S.V. Primenenie komp'iuternogo modelirovaniia v voprosakh organizatsii bespereboinoi podachi vody k mestu pozhara // Problemy i perspektivy razvitiia IT- i VR-tekhnologii v oblasti kompleksnoi bezopasnosti : sbornik materialov III Vseros. nauch.-prakt. konf., Ekaterinburg, 7 noiabria 2024 g. Ekaterinburg : Ural'skii institut GPS MChS Rossii, 2024. S. 17–21.
10. Muraev N.P., Karapuzikov A.A. Komp'iuternoe modelirovanie razvitiia pozhara i evakuatsii v zdaniakh massovogo prebyvaniia liudei // Pravovaia informatika. 2025. No. 4. S. 127–134. DOI: 10.24412/1994-1404-2025-4-127-134.