

Дата поступления рукописи в редакцию: 10.06.2026 г.

DOI: 10.24412/2224-9133-2026-6-131-137

Дата принятия рукописи в печать: 20.07.2026 г.

КРУХМАЛЕВ Александр Владимирович,
Дальневосточная пожарно-спасательная академия —
филиал Санкт-Петербургского университета
Государственной противопожарной службы МЧС России,
e-mail: boysplus90@mail.ru,

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ДИНАМИЧНО МЕНЯЮЩЕЙСЯ ОБСТАНОВКИ

Аннотация. В статье рассмотрены и проанализированы действия руководителя тушения пожара в процессе организации оперативных действий на пожаре, требования к составлению оперативных документов. На основе данного анализа предложены рекомендации по автоматизации информационно-расчетного обеспечения процесса принятия решения.

Ключевые слова: разведка пожара, оперативный план пожаротушения, оперативная карта, расчет сил и средств, управление, автоматизация, информационное обеспечение.

KRUKHMALEV Alexandr Vladimirovich,
The Far Eastern Fire and Rescue Academy
is a branch of the St. Petersburg University of the Ministry
of Emergency Situations of Russia, Far Eastern Fire and Rescue Academy

METHODS AND ALGORITHMS FOR AUTOMATION OF INFORMATION SUPPORT FOR GOVERNANCE BODIES IN A DYNAMICALLY CHANGING SITUATION

Annotation. Thus, this article examines and analyzes the actions of a firefighting manager during the organization of operational actions at a fire, as well as the requirements for drafting operational documents. Based on this analysis, recommendations are proposed for automating the information and computational support for the decision-making process.

Key words: fire reconnaissance, fire extinguishing operational plan, operational map, calculation of forces and means, management, automation, information support.

Введение. Современный этап развития общества поставил задачу комплексного развития системы предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и совершенствование управления этой системой[1]. Одним из важнейших условий повышения качества управления и обеспечения успешности пожаротушения, предотвращения человеческих жертв и материальных потерь является наличие своевременной и обоснованной прогностической информации о силах, средствах и среде (объекте пожаротушения). В этой связи особую остроту приобретает задача всестороннего информационно - аналитического обеспечения пожарных подразделений, решающих задачи по

предотвращению и ликвидации пожаров, число которых по-прежнему сохраняется на высоком уровне.

Материалы и методы исследования. Анализ действий пожарно-спасательных подразделений позволяет выделить ряд типичных ошибок в процессе ведения оперативных действий по тушению пожаров, среди которых наиболее значимыми являются: неэффективное использование пожарной техники - около 22,3%, неверный выбор решающего направления оперативных действий - 18,6% и некачественно проведенная разведка - 14,2%. Другие ошибки, которые случаются в практической деятельности руководителя тушения пожара, приведены на рис. 1.

Значительный процент ошибок в действиях руководителя тушения пожара, зависит именно от некачественно проведенного им анализа результатов разведки, в процессе которой осуществляется сбор сведений о пожаре для оценки обстановки. Правильно организованная разведка дает возможность своевременно оказать помощь людям, ввести силы и средства на решающем направлении оперативных действий и минимальной их количеством обеспечить успех тушения пожара.

В ходе тушения пожара личному составу приходится решать множество вопросов, направленных на своевременное сосредоточение сил и

средств и их расстановку, обеспечение необходимым количеством огнетушащих средств, введение сил и средств на тех направлениях, где они могут обеспечить общий успех тушения пожара. Практика показывает, что без четкой организации управления силами и средствами на пожаре невозможно и успешное тушение пожара, так как для тушения привлекается значительное количество личного состава (20-50 отделений), может одновременно быть задействовано от 20 до 60 газодымозащитников, площадь пожара может составлять десятки тысяч квадратных метров, требуется подача большого количества стволов на тушение.

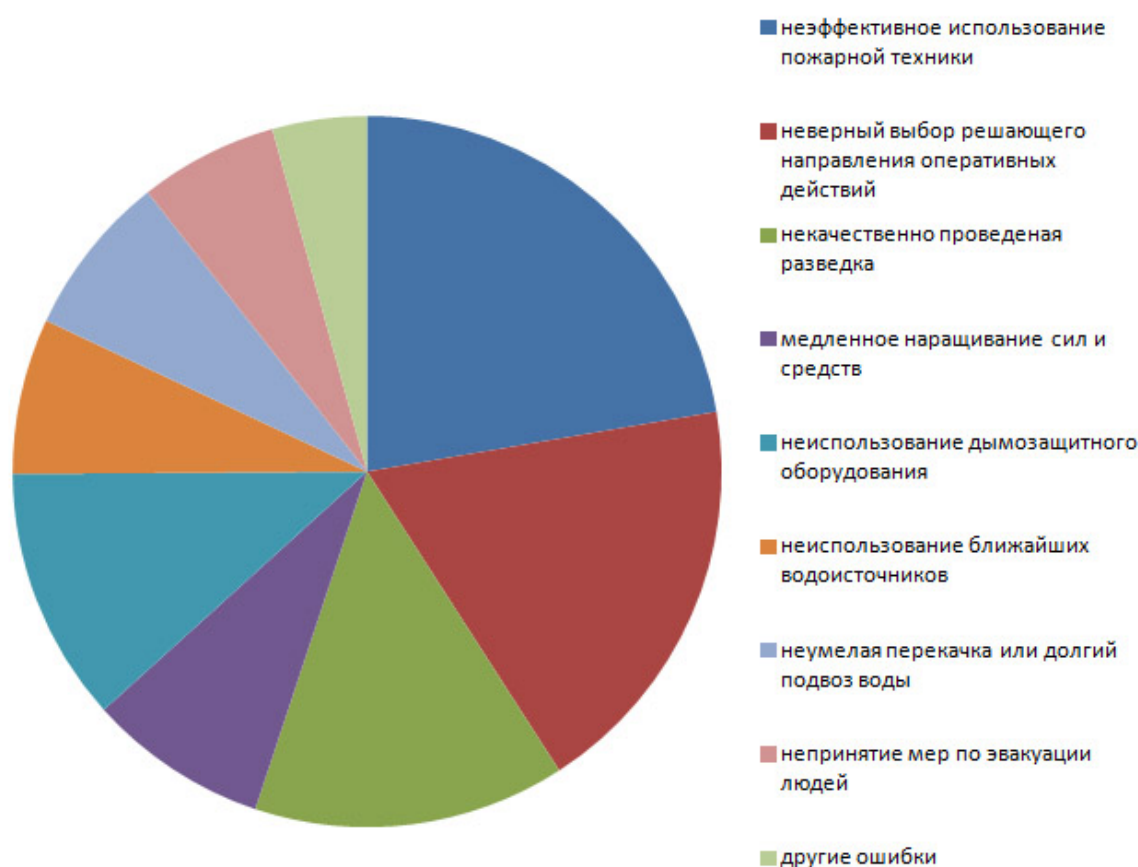


Рис. 1. Типичные ошибки в процессе ведения оперативных действий по тушению пожаров.

Под управлением подразделениями на пожаре следует понимать процесс целенаправленного воздействия (руководителя тушения пожара - РТП, оперативного штаба пожаротушения) на личный состав пожарных подразделений

и других служб с целью успешного ведения боевых действий, связанных с непосредственным тушением пожара и проведение связанных с ним первоочередных аварийно-спасательных работ (рис.2).

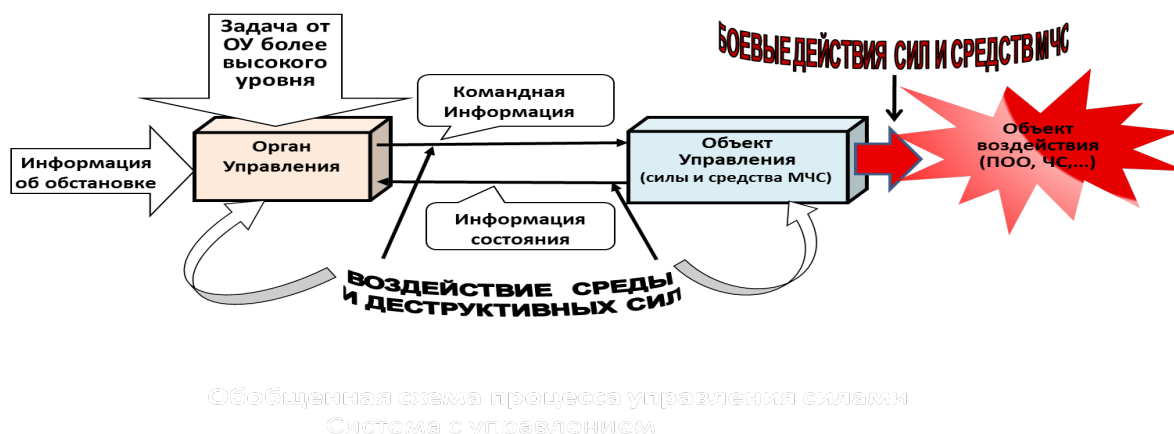


Рис. 2. Обобщенная схема процесса управления силами и средствами МЧС России.

Под процессом воздействия следует понимать отдачу приказаний с постановкой конкретных задач личному составу, прибывшему на пожар.

Принятие решения РТП на отдачу приказаний осуществляется исходя из оценки обстановки, сложившейся на пожаре. Объективность оценки обстановки на пожаре и правильность принятия решения зависит от:

- Профессиональной подготовки РТП.
- Качества проведения разведки пожара.
- Способности прогнозировать ход развития пожара.

Качество тушения пожаров зависит не только от тактической подготовки личного состава ГПС, но и от выполнения комплекса служебных организационных мероприятий для предварительного планирования (прогнозирования) боевых действий по линии руководства подразделениями пожарной охраны. Предварительное планирование боевых действий - это решение целого ряда задач, связанных с подготовкой к тушению пожара. Цель этих мероприятий одна - сделать все возможное, чтобы пожарные подразделения прибывали к месту пожара и вводили в действие средства тушения пожара в минимальный срок. Из всего многообразия оперативных документов, разрабатываемых на этапе предварительного планирования (прогнозирования) боевых действий существенное значение имеет разработка планов и карточек тушения крупных пожаров[2].

Принятие любого оперативно-тактического решения должно основываться на анализе и оценке отобранной информации, карточке тушения пожара, которая содержит основные пожарно-технические данные об организации (объекте) и путях эвакуации людей, позволяющий руководителю тушения пожара быстро и правильно организовать действия подразделений пожарной

охраны по спасанию людей и тушению пожара. Карточка тушения пожара предназначена для:

- определения руководителем (собственником) мер и порядка действий обслуживающего персонала (работников) при пожаре;
- обеспечения руководителя тушения пожара информацией об оперативно-тактической характеристике организации (объекта);
- предварительного прогнозирования возможной обстановки в организации при пожаре;
- планирования основных (главных) действий подразделений пожарной охраны по тушению пожара;
- повышения теоретической и практической подготовки личного состава (работников) подразделений пожарной охраны и их органов управления;
- информационного обеспечения при исследовании (изучении) пожара.

Оперативный план пожаротушения на объект - оперативный документ, которым прогнозируется обстановка в случае возникновения пожара на объекте, который содержит основные вопросы организации пожаротушения. Одним из основных назначений оперативного плана пожаротушения является обеспечение руководителя тушения пожара возможностью предварительного прогнозирования возможной обстановки на объекте в случае возникновения пожара, помощь в определении решающего направления оперативных действий и т.п.

Количество водяных пожарных стволов для защиты рекомендуется определять, исходя из тактических соображений по количеству мест защиты. При этом учитываются условия обстановки на пожаре, оперативно-тактические факторы и требования Устава действий в чрезвычайных ситуациях органов управления и условиями распространения огня стволы для защиты подают

в смежные с горящими помещениями, на ниже и выше расположенные от горящего этажа помещения, исходя из количества мест защиты и обстановки на пожаре.

Кроме того, необходимо проведение проверки обеспеченности объекта водой. Это осуществляется путем сравнения фактического рас-

хода воды на тушение и расчет водоотдачи сети. Согласно схеме расположения сил и средств, определяется, какие пожарные стволы (для каких работ) будут подаваться от водоема и общее количество воды, которое необходимо для работы этих стволов:

$$W_{\text{окв}} = Q_{\text{ф}} * 60 * \tau_{\text{рвт}} * K_{\text{кзв}} + Q_{\text{ф}}^{3\text{в}} 3600 \tau_{\text{взв}} \quad (1)$$

где $W_{\text{окв}}$ - общее количество воды;

$\tau_{\text{рвт}}$ - расчетное время тушения;

$K_{\text{кзв}}$ - коэффициент запаса воды;

$\tau_{\text{взв}}$ - время, на которое рассчитан запас воды.

Обеспеченность водой пожарных стволов, работающих от водоема, будет выполняться при соблюдении условия $0.9 * W_{\text{вод}} \geq W_{\text{необх}}$, где $W_{\text{вод}}$ - объем водохранилища.

Следующим шагом в процессе проведения расчета сил и средств следует определить количество пожарных автомобилей, которые необходимо установить на источники водоснабжения для обеспечения работы пожарных стволов.

При определении количества пожарных автомобилей основного назначения учитывается, что насосы этих автомобилей будут использоваться на полную мощность. Наиболее распространенная схема использования насоса на полную мощность, когда подаются два ствола РС-70 с диаметром насадки 19 мм и четыре ствола РСК-50 с диаметром насадки 13 мм, при этом $Q_{\text{н}} \approx 30$ л/с. Необходимое количество пожарных автомобилей основного назначения определяется по зависимости:

$$N_{\text{ПА}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{Q_{\text{н}}} \quad (2)$$

Где $Q_{\text{н}}$ - водоотдача пожарного насоса

$Q_{\text{ф}}$ - фактический расход воды
предельного расстояния подачи огнетушащих средств, определяется по зависимости:

Расчет

$$L_{\text{пр}} = \frac{[H_{\text{мрн}} - (h_{\text{нпт}} + h_{\text{нр}} \pm z_{\text{пм}} \pm z_{\text{пп}})]}{SQ^2} * 20 \quad (3)$$

где $H_{\text{мрн}}$ - максимальный рабочий напор на насосе;

$h_{\text{нпт}}$ - напор на приборе тушения;

$h_{\text{нр}}$ - напор на разветвлении;

$z_{\text{пм}}$ - наибольшая высота подъема или снижения местности на участке предельного расстояния;

$Z_{пп}$ - наибольшая высота подъема или спуска прибора тушения от места установки разветвления или прилегающей местности на объекте тушения пожара;

S - сопротивление одного пожарного рукава магистральной линии;

Q^2 - суммарный расход воды наиболее нагруженной магистральной линии.

Определенное предельное расстояние сравнивается с фактическим расстоянием от источника водоснабжения до пожара. Если это расстояние больше предельного, необходимо либо поменять схему оперативного развертывания, или организовать перекачку или подвоз воды.

Общее количество личного состава определяется добавлением количества людей, задействованных для выполнения всех видов оперативных действий. При этом необходимо учитывать обстановку на пожаре, тактические условия тушения, проведения разведки и оперативного развертывания, спасения людей и эвакуации материальных ценностей:

$$N_{лс} = 3 * N_{кс} + 0.5 * N_p * 3 + N_{кпт} + N_{пви} + N_{квл} + N_{кпб} + N_{св} \quad (4)$$

где $N_{кс}$ - количество стволов, которые подаются звеньями;

$0.5 * N_p$ - 50% резерва звеньев;

$N_{кпт}$ - количество приборов тушения, которые подаются в не самую задымленную среду;

$N_{пви}$ - количество пожарных автомобилей, установленных на водоисточники (если от пожарного автомобиля подается одна магистральная линия - принимаем 1 человека для контроля за работой магистральной линии и ветвления, если две в одном направлении - 1 человека, если две в противоположных направлениях - 2 человека);

$N_{квл}$ - количество выдвижных лестниц;

$N_{кпб}$ - количество постов безопасности;

$N_{св}$ - количество связистов (в зависимости от организации управления тушением пожара).

И это далеко не полный перечень расчетов, которые могут потребоваться РТП в управления. Вместе с тем в современных условиях повышаются требования к показателям, определяющим эффективность процесса управления: время регистрации и обработки информации для подготовки и реализации решения, количество затраченных ресурсов для подготовки решения, достоверность полученной информации т.п.[3,4]. В совокупности, указанные особенности опреде-

ляют необходимость широкого использования средств автоматизации на этапах сбора, обработки и передачи информации.

Таким образом, качество принимаемого решения будет определяться не только уровнем профессиональной подготовки РТП, но еще и качеством средств автоматизированного управления, полнотой, достоверностью и своевременностью исходной информации, а также ограничениями по времени на принятие решения (рис. 3).

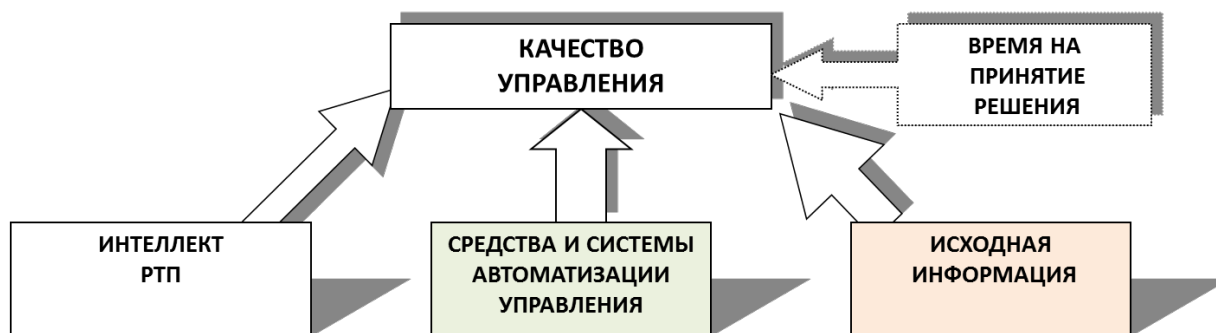


Рисунок 3. Факторы, определяющие качество процесса управления.

Результаты и обсуждение. Следовательно, процесс управления можно определить, как единый интеллектуально-информационный процесс, обеспечивающий достижение поставленной цели на основе обработки и анализа имеющейся и непрерывно поступающей информации; своевременного принятия решения, адекватного создавшейся ситуации; доведения его до подчиненных сил; организации выполнения решения и понимания всей полноты ответственности за его результаты. В этом смысле, проблему интеграции интеллектуальных и информационных основ управления силами следует рассматривать в рамках создания информационно-расчетного обеспечения процессов принятия решения, планирования, постановки задач силам и руководства силами в ходе их выполнения[4].

Под информационно-расчетным обеспечением будем понимать комплекс мероприятий, проводимых в интересах повышения оперативности и обоснованности управленческих решений на основе наиболее полной реализации интеллектуального потенциала РТП, а также предоставления ему своевременной, полной, достоверной и точной информации об обстановке.

Идеальной будет считаться такая организация информационно-расчетного обеспечения, при которой РТП не испытывает недостатка в необходимой информации и в то же время к нему не поступает избыточная или искаженная информация.

Заключение. Скоротечность изменений обстановки при ведении боевых действий в современных условиях требует от штабов и других органов управления повышения оперативности в своей работе, в том числе и за счет сокращения времени на обработку, анализ и выдачу информации. Именно здесь в настоящее время заложено главное противоречие в информационном обеспечении управления. Это противоречие может быть в значительной степени разрешено за счет внедрения в управленческую практику систем и средств автоматизации управления.

Говоря о создании и внедрении средств автоматизации в управленческий процесс, необходимо, прежде всего, исходить из того, что лица, принимающие решение, должны располагать такой информационной базой, которая по своему содержанию отражает обстановку по всем ее элементам (с необходимой степенью детализации), а по организации построения и использования ориентирована на принятую логическую последовательность работы органа управления.

При организации информационно-расчетного обеспечения процесса принятия решения необходимо руководствоваться принципом: каждому только то, что ему необходимо согласно функциональным обязанностям. Объединение ряда компонентов информационно-расчетного обеспечения управления силами, повышающих творческие возможности ЛПР, позволяет вести речь о системе поддержки (обеспечения) принятия решения (СППР).

Список литературы:

- [1] Терехнев В. В., Артемьев Н. С., Подгрушный А. В. Пожаротушение в жилых и общественных зданиях. - Екатеринбург: ООО «Калан», 2011. - 208 с..
- [2] Терехнев В. В. Расчёт параметров развития и тушения пожаров. Методика. Примеры. Задания. - Екатеринбург: ООО «Калан», 2011. - 460 с..
- [3] Терехнев В. В. Справочник РТП. Тактические возможности пожарных подразделений. - М.: Пожкнига, 2004. - 248 с..
- [4] Синешук Ю. И., Терехин С. Н., Погорелов А. В. Информационно-расчётное обеспечение принятия решений по применению сил и средств руководителем тушения пожаров // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России». - 2015. — №1. - С. 89–94.
- [5] Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

[6] Письмо № 43-1965-18 «Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров» от 19 июля 2005 года.

[7] Артамонов В. С., Терехин С. Н., Синешчук Ю. И., Минкин Д. Ю., Филиппов А. Г. Навигационно-информационное обеспечение органов управления и подразделений пожарной охраны МЧС России при ликвидации чрезвычайных ситуаций: монография / под общ. ред. Латышева О. М. - СПб.: Астерион, Санкт-Петербургский университет Государственной Противопожарной Службы МЧС России, 2012.

[8] Стрелов А. В. Управление силами и средствами на пожаре при тушении зданий повышенной этажности.

[9] 123 - ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

[10] СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».

[11] НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией».

References:

[1] Terebnev V. V., Artemyev N. S., Podgrushny A. V. Fire extinguishing in residential and public buildings. - Yekaterinburg: Kalan LLC, 2011. - 208 s.

[2] Terebnev V. V. Calculation of parameters of fire development and extinguishing. Methodology. Examples. Assignments. - Yekaterinburg: Kalan LLC, 2011. - 460 s.

[3] Terebnev V. V. Directory of RTP. Tactical capabilities of fire departments. - M.: Pozhkniga, 2004. - 248 s.

[4] Sineshchuk Yu. I., Terekhin S. N., Pogorelov A. V. Information and calculation support for decision-making on the use of forces and means by the head of fire extinguishing//Scientific and analytical journal "Bulletin of St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergencies of Russia." - 2015. —№1. - S. 89-94.

[5] Federal Law of the Russian Federation dated 21.12.1994 No. 69-FZ "On Fire Safety."

[6] Letter No. 43-1965-18 "Guidelines for drawing up fire extinguishing plans and cards" dated July 19, 2005.

[7] Artamonov V. S., Terekhin S. N., Sineshchuk Yu. I., Minkin D. Yu., Filippov A. G. Navigation and information support of management bodies and fire departments of the EMERCOM of Russia in emergency response: monograph/ed. Latysheva O. M. - St. Petersburg: Asterion, St. Petersburg University of the State Fire Service EMERCOM of Russia, 2012.

[8] A.V. Strelov. Management of forces and means in case of fire extinguishing of high-rise buildings.

[9] 123 - FZ "Technical Regulations on Fire Safety Requirements."

[10] SP 5.13130.2009 "Fire protection systems. Automatic fire alarm and fire extinguishing units. Design Codes and Regulations."

[11] NPB 110-03 "List of buildings, structures, premises and equipment subject to protection by automatic fire extinguishing units and automatic fire alarm."



ЮРКОМПАНИ

www.law-books.ru

Юридическое издательство «ЮРКОМПАНИ»
издает научные журналы:

- Научно-правовой журнал «Образование и право», рекомендованный ВАК Министерства науки и высшего образования России (специальности 12.00.01, 12.00.02), выходит 1 раз в месяц.
- Научно-правовой журнал «Право и жизнь», рецензируемый (РИНЦ, E-Library), выходит 1 раз в 3 месяца.