

Сметанкина Галина Июльевна

канд. техн. наук, профессор, доцент
ФГБОУ ВПО «Воронежский институт
Государственной противопожарной
службы МЧС России»
г. Воронеж, Воронежская область

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ

***Аннотация:** в данной статье представлена структура органов управления ГПС МЧС России, структурно-функциональная схема системы информационного обеспечения подразделений ГПС МЧС России. Автором рассмотрены математические модели управления рисками пожарной опасности промышленных объектов, математические модели динамики организации службы пожаротушения, а также теоретическая база создания информационного обеспечения автоматизированных систем управления качеством профессиональной подготовки в вузах ГПС МЧС России.*

***Ключевые слова:** пожарная опасность, пожарная безопасность, система управления, управленческие решения, математическое моделирование, информационное обеспечение.*

По различным оценкам, ежегодный ущерб от чрезвычайных ситуаций (включая пожары) составляет около 3 процентов объема валового внутреннего продукта. Ежегодные людские потери в результате чрезвычайных ситуаций достигают 70 тыс. человек и более 300 особо ценных объектов природного и культурного наследия [5].

Существующая угроза пожарной опасности для населения, экономических объектов, природных ресурсов страны вызывает необходимость системного под-

хода в решении задач своевременного мониторинга, прогнозирования и эффективного распределения сил и средств государственной противопожарной службы для ликвидации очагов пожаров.

Место системы управления пожарной безопасностью административно-территориальных единиц (далее АТЕ) региона в структуре государственной противопожарной службы определяется совокупностью следующих основных функций управления: получение, обработка, анализ, оценка, учет и контроль данных состояния сил и средств; подготовка выводов из имеющейся информации о состоянии сил и средств; принятие организационных, оперативных решений при разработке выводов из оценки состояния сил и средств; принятие организационных, оперативных решений при формировании замысла плана применения сил и средств для тушения пожаров; принятие оперативных (в том числе управляющих, согласующих) решений при планировании использования сил и средств для ведения боевых действий по тушению пожаров, в том числе при разработке плана этих действий, планирующих и других регламентирующих документов службы пожарной охраны с постановкой конкретных задач участниками; принятие решений при проведении предварительного планирования мероприятий; обеспечение профессиональной и других видов подготовки личного состава; организация управления силами и средствами; взаимодействие сил и средств с силами и средствами других министерств и ведомств; доведение необходимой оперативной информации и информации взаимодействия (согласования) до подчиненных и взаимодействующих органов управления, соответственно; контроль выполнения подчиненными (приданными) силами и средствами поставленных перед ними задач по организации и несению службы.

Данные функции управления характерны для всех элементов трехуровневой иерархической системы управления ГПС АТЕ. Различия определяются лишь степенью детализации и масштабами информации, а также уровнем компетентности и оперативности принимаемых управленческих решений [4].

Назначение системы управления ГПС АТЕ состоит в том, чтобы обеспечить постоянную высокую боевую готовность подчиненных подразделений, их всестороннюю подготовку к ведению боевых действий и максимальную эффективность использования при решении поставленных задач в процессе проведения пожаротушения и ликвидации аварий. Достижение этой цели связано с решением целого круга задач, составляющих основное содержание управления. Одной из таких задач управления является задача непрерывного сбора, изучения, обработки и анализа полученных данных. Управленческие решения различного уровня компетенции, как правило, вырабатываются на основе отдельных блоков, а не всей совокупности информации, что не всегда адекватно отражает общую картину состояния среды и объекта управления. Зачастую при принятии оперативных управленческих решений остаются недоступными для руководителя существенные для рассматриваемой ситуации фактологические сведения. За счет этого значительно снижаются качество и эффективность управления, предметная обоснованность и экономическая целесообразность принимаемых управленческих решений. Постоянное увеличение объема разнообразной информации, которую необходимо в кратчайшие сроки целенаправленно собрать, обработать, проанализировать и выйти на принятие оптимальных управленческих решений, невозможно осуществить без применения в повседневной практике подразделений и служб ГПС современных информационных технологий.

Основным критерием эффективности управления в данных вопросах является снижение материальных и социальных последствий от пожара (аварии), которое достигается за счет следующих основных факторов: минимизация времени обработки заявки на выезд; минимизация времени следования подразделений к месту вызова; эффективное проведение разведки; оптимальная расстановка сил и средств на месте пожара; оптимизация выбора «решающего направления»; выбор оптимальных средств и методов пожаротушения и т. д.

Вместе с этим эффективность управления ГПС АТЕ во многом определяется тем, насколько качественно организован сбор, поиск и обработка данных. Под

качеством в данном случае подразумеваются полнота, достоверность, своевременность поступающей информации, а также доступность и достаточная для принятия решения скорость ее обработки. Информационная система (ИС) системы управления ГПС АТЕ представляет собой комплекс специальных средств, а также органов по сбору, обработке и передаче в удобном для использования виде данных на рабочие места сотрудников.

Научно-технический прогресс приводит к росту производственных площадей, усложнению технологических процессов, повышению энергоемкости производств и т. д. В промышленности и сфере быта возрастает удельная стоимость материальных ценностей на единицу площади, увеличиваются объемы использования пожароопасных синтетических материалов, а также число источников воспламенения. Это ведет к увеличению пожароопасных ситуаций в единицу времени и материального ущерба, приходящегося на один пожар. В таких условиях возрастают требования к оперативности и эффективности пожарной охраны и противопожарной защиты.

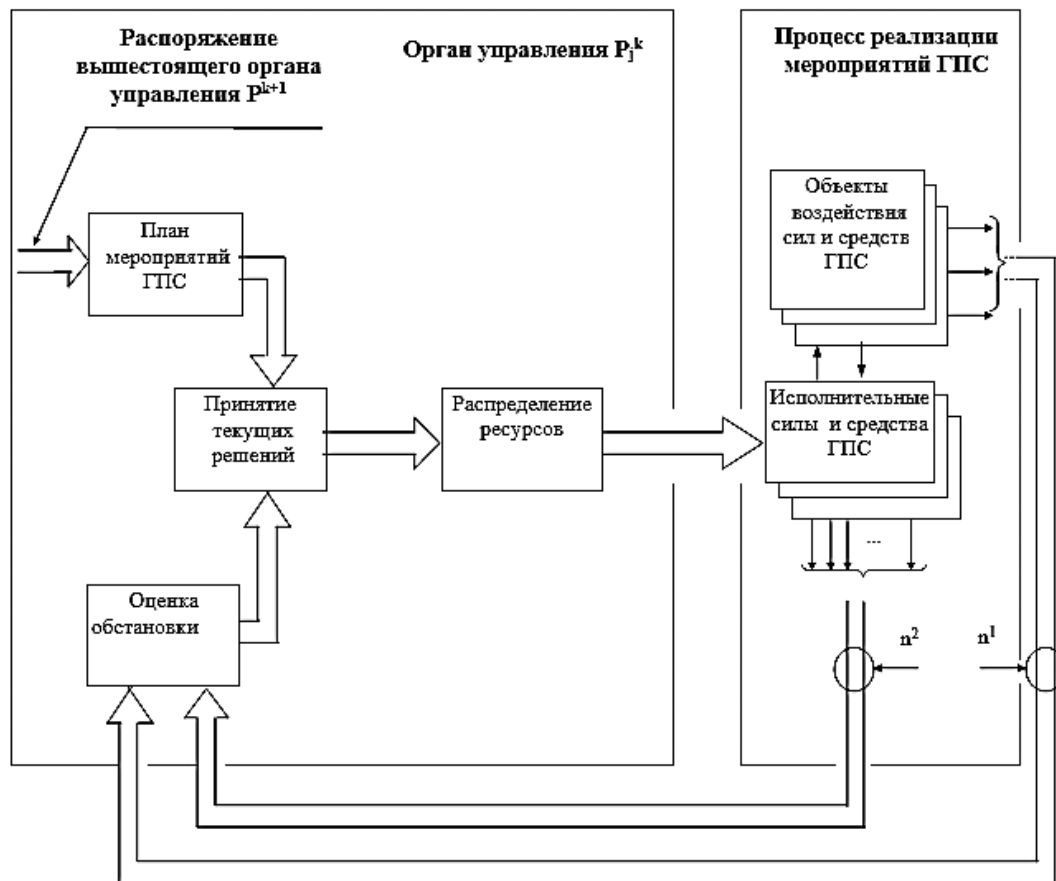


Рис. 1. Состав и структура контура управления ГПС

Система управления ГПС состоит из взаимосвязанных органов управления и управляемых объектов. Объект управления и управляющий орган связаны между собой прямым каналом и каналом обратной связи. В управляющий орган поступают данные о результатах выполнения плана мероприятий ГПС, о степени достижения цели, о состоянии сил и средств, о выполнении ими задач, поставленных управляющим органом ГПС. По прямому каналу передаются сигналы, команды и распоряжения исполнительным силам и средствам ГПС. Вся эта информация является результатом ряда решений, принимаемых управляющим органом в ходе оперативного управления силами и средствами. Решения при оперативном управлении, в основном, являются результатом сопоставления плана мероприятий ГПС с данными, поступающими по каналу обратной связи и противопоставляют несоответствию плана текущей обстановки, такое перераспределение ресурсов (исполнительных сил и средств ГПС), при котором обеспечивается достижение планируемых результатов. Для повышения уровня оперативного управления в условиях большого объема информации, территориально распределенных органов управления ГПС АТЕ требуется разработка структуры, информационного и программного обеспечения АСУ ГПС АТЕ. Руководитель тушения пожара в случае сложных пожаров, либо должностное лицо государственного пожарного надзора должен иметь возможность воспользоваться информацией из базы данных системы информационного обеспечения, используя беспроводные или проводные каналы связи, для получения необходимой информации о пожаре (рис. 1).

В связи с принятием Федерального закона №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» особую актуальность приобретают выработка и внедрение в практику научно обоснованных методик количественной оценки пожарного риска, позволяющих устанавливать соответствие реально существующего уровня риска законодательно установленному предельному значению.

В последние годы в большинстве промышленно развитых стран происходит переход от жесткого нормирования требований пожарной безопасности при проектировании зданий и сооружений к гибкому нормированию. Этот подход, устанавливая цели, которым должна соответствовать система пожарной безопасности объекта, не регламентирует проектные решения для их достижения, сводя к минимуму ограничения в устройстве объекта, стимулируя использование новых подходов к обеспечению пожарной безопасности [2].

Если при традиционном подходе проектные решения систем пожарной безопасности жестко регламентированы, то при гибком нормировании, когда возможны альтернативные проектные решения, значительно возрастает потребность в разработке и практическом использовании методов для оценки пожарной опасности объектов и пожарного риска. Эти методы должны позволять на основании заданных характеристик объекта (конструкция, предназначение, количество находящихся людей, имеющиеся средства противопожарной защиты) прогнозировать возникновение и развитие пожара, эвакуацию людей, оценивать возможный ущерб и последствия.

Понятия «опасность» и «риск» являются весьма многогранными, и их определения в значительной степени зависят от контекста и области знания, в которой они вводятся и рассматриваются.

Применительно к пожарной опасности и пожарному риску в настоящее время в целом сложилась терминология, используемая в научной литературе и нормативных документах [3; 1].

Пожарная безопасность объекта защиты – состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара, тогда как пожарный риск – это мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей [1].

Существующие методы оценки потенциальных последствий пожаров можно отнести к методам анализа, направленным на изучение характеристик пожара и его воздействия на людей и имущество. Условием применения данной

методики является наличие заданного сценария, который включает совокупность исходных данных по геометрии помещения, параметры очага пожара, количество и состояние вентиляционных проемов, исходное положение находящихся в здании людей. При таком подходе, как правило, используются математические (интегральные, зонные или дифференциальные) либо физические (полномасштабные или уменьшенные в размерах) модели пожара. Целью исследований является получение количественных данных о характеристиках окружающей среды при реализации данного сценария пожара, ее поражающем действии и возможном материальном ущербе. При этом не рассматриваются вопросы о вероятности реализации данного сценария, влияния неопределенностей в свойствах горящего материала, особенностей поведения людей при эвакуации и т. п.

Математическое моделирование информационного обеспечения Государственной противопожарной службы МЧС России должно использоваться для информационной поддержки принятия управленческих решений органами противопожарной службы и оценки риска возникновения пожаров и их последствий в регионе и на территории всей страны.

Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. №69 «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Пожарные риски. Вып. 1. Основные понятия / Под ред. Н.Н. Брушлинского. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России.
4. Сметанкина Г.И. Математическое моделирование как фактор совершенствования информационного обеспечения государственной противопожарной службы МЧС России: Монография. – Новосибирск, 2011.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/>
6. Иншаков Ю.З. Исследование, анализ и управление процессами пожарной безопасности и рисками экологических последствий воздействия пожаров на окружающую среду [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.dslib.net/sys-analiz/issledovanie-analiz-i-upravlenie-processami-pozharnoj-bezopasnosti-i-riskami.html>