

Отзыв

официального оппонента, доктора технических наук Порошина Александра Алексеевича на диссертационную работу Тараканова Дениса Вячеславовича на тему: «Многокритериальные модели и методы поддержки управления пожарными подразделениями на основе мониторинга динамики пожара в здании», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.10 - Управление в социальных и экономических системах (технические науки)

Анализ оперативной деятельности по тушению пожаров свидетельствует, что число выездов пожарно-спасательных подразделений на пожары остается на высоком уровне. Такая ситуация определяет необходимость постоянного повышения уровня готовности пожарно-спасательных подразделений на реагирование на вызовы для ликвидации пожаров.

Важным направлением повышения эффективности тушения пожаров является совершенствование управления пожарно-спасательными подразделениями. Качество данного управления зависит от своевременного получения участниками тушения пожара информации, необходимой для принятия решений. Одним из источников данной информации являются системы дистанционного мониторинга пожара в здании. Данные системы способны обеспечить должностных лиц пожарно-спасательных подразделений объективной информацией о динамике пожара в здании. Однако, в настоящее время, существующие процедуры принятия решений не позволяют использовать информацию от систем дистанционного мониторинга для управления пожарно-спасательными подразделениями. Данная проблема требует дальнейшего научного осмысления и формирования соответствующих методологических подходов и математических моделей. Создание и внедрение методов, моделей и алгоритмов поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров, является актуальным и перспективным направлением научных исследований.

Поэтому тема диссертационного исследования Тараканова Д.В., в которой предложены новые многокритериальные модели и методы поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями на основе динамики пожара в здании, несомненно актуальна и значима для совершенствования деятельности пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров в зданиях.

В соответствии с выбранной темой исследования соискатель определил цель и задачи, а также объект и предмет исследования. Для достижения поставленной цели - повышение эффективности управления пожарными подразделениями

вх. л 6/3 ст¹ 25.01.2019

ями при тушении пожаров в зданиях путем создания и использования многокритериальных моделей и методов поддержки управления на основе дистанционного мониторинга динамики пожара, соискателем определены следующие задачи:

- анализ специфики управления пожарно-спасательными подразделениями с учетом информации о динамике пожара и результатов моделирования их действий по тушению пожаров в зданиях;

- разработка многокритериальной модели динамики параметров пожара в здании на основе информации, получаемой от систем дистанционного мониторинга;

- разработка многокритериального метода поддержки принятия решений по управлению пожарно-спасательными подразделениями с использованием результатов мониторинга динамики пожара в здании;

- моделирование задач управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров в зданиях с применением разработанных многокритериальных моделей и методов поддержки управления;

- разработка системы информационной поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями на основе многокритериальных моделей и методов;

- оценка эффективности системы информационной поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями с использованием количественных показателей качества информационного обеспечения действий по тушению пожаров в зданиях и тактических возможностей пожарно-спасательными подразделениями.

В рамках диссертационного исследования Таракановым Д.В. получены следующие результаты, обладающие научной новизной и практической значимостью:

- разработана система информационной поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями с применением результатов дистанционного мониторинга динамики пожара в здании в совокупности с результатами математического моделирования действий по тушению пожаров;

- усовершенствована система дистанционного мониторинга динамики пожара в здании за счет разработки и внедрения новых устройств многопараметрического контроля факторов пожара для информационного обеспечения управления пожарно-спасательными подразделениями;

- разработана процедура адаптивного проектирования системы дистанционного мониторинга динамики пожара в здании с учетом

моделирования развития опасных факторов пожара на основе теории клеточных автоматов;

- разработан комплекс компьютерных обучающих программ для тренажеров по отработке действий при тушении пожаров в зданиях, а также для развития навыков управления пожарно-спасательными подразделениями должностными лицами пожарно-спасательных гарнизонов;

- разработаны методические рекомендации по повышению эффективности действий пожарно-спасательных подразделений при ликвидации пожаров в зданиях с использованием информации от систем поддержки управления.

Следует отметить, что соискателем Таракановым Д.В. выполнен значительный объем теоретических и экспериментальных исследований с использованием методов системного анализа и синтеза иерархических структур управления, исследования операций, клеточных автоматов, дифференциального исчисления, многокритериальной оптимизации, теории метрических шкал измерений, а также элементов теории вероятностей и математической статистики, многоагентного моделирования. Теоретическая значимость работы состоит в разработке многокритериальных моделей и методов поддержки принятия решений для повышения эффективности управления силами и средствами пожарных подразделений при тушении пожаров в зданиях, оборудованных системой дистанционного мониторинга динамики пожара.

Обоснованность и достоверность полученных результатов исследований Тараканова Д.В. подтверждается корректностью постановок задач, вводимых допущений и ограничений, корректным применением математического аппарата, методов и инструментов верификации, непротиворечивостью полученных результатов предшествующим исследованиям, а также апробацией результатов исследований на различного уровня конференциях и семинарах.

Научные положения, выносимые на защиту, в должной степени обоснованы и отражают основные результаты проведенной работы. Практические результаты диссертации представлены в соответствующих актах о внедрении.

Соискателем по теме диссертации опубликовано 86 работ и 1 монография, в том числе 37 работ в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для опубликования результатов диссертационных исследований. Наряду с этим, автором получено 2 патента на изобретение и полезную модель и 11 свидетельств Роспатента о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературных источников из 325 наименований. Основное содержание работы изложено на 340 страницах, содержит 81 рисунок и 25 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы, определены цель и задачи исследования, методы решения, отражена научная новизна и практическое значение работы. Приводится краткое изложение содержания результатов диссертационной работы, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Анализ специфики управления пожарными подразделениями при тушении пожаров в зданиях» представлены результаты анализа процессов управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров в зданиях. Показано, что одним из основных направлений совершенствования управленческой деятельности по тушению пожаров является разработка и применение методов поддержки управления, повышающих оперативность и обоснованность принимаемых на пожаре управленческих решений. В результате анализа выявлены два основных подхода к разработке методов поддержки управления: первый направлен на повышение эффективности деятельности руководителя тушения пожара; второй - связан с повышением эффективности взаимодействия должностных лиц оперативного штаба на пожаре. Наряду с этим проведен анализ структуры систем поддержки управления. Показано, что все существующие системы состоят из совокупности подсистем, взаимодействующих по иерархическому принципу. Задачами каждой из подсистем являются сбор информации для принятия решений и ее аналитическая обработка с использованием процедур многокритериальной оптимизации. Определены требования к разработке систем поддержки управления, применяемых для повышения качества принятия управленческих решений при тушении пожара. На основе проведенного анализа сформулирована научная проблема диссертации, состоящая в разработке теоретических положений поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров в зданиях, оборудованных системами дистанционного мониторинга динамики пожара. Определен перечень задач, обеспечивающих решение данной проблемы.

Во второй главе «Многокритериальные модели и методы мониторинга динамики пожара в здании» представлены результаты анализа функционирования мониторинга пожара в здании с использованием средств пожарной автоматики. Приведено описание многокритериальной модели цифровой обработки результатов дистанционного мониторинга для их применения в системе поддержки принятия управленческих решений. В качестве теоретической основы для разработки многокритериальной модели динамики параметров мониторинга пожара выбрана теория клеточных автоматов. Приведено описание разработанной модели в виде клеточного автомата, в котором совокупность взаимодействующих

зон и параметров мониторинга пожара описана системой дифференциальных уравнений, аналогичных уравнениям Колмогорова.

Результаты моделирования динамики пожара в здании в виде цифровых массивов данных являются источником информации для поддержки принятия решений при управлении пожарно-спасательными подразделениями в процессе тушения пожаров.

В третьей главе «Многокритериальный метод поддержки принятия решений на основе мониторинга динамики пожара» приведено описание метода поддержки принятия решений на основе моделей мониторинга динамики пожара в здании. В качестве теоретической основы метода использован подход, в основе которого лежит метод многокритериального выбора. Для разработки метода поддержки принятия решений при управлении пожарно-спасательными подразделениями произведено исследование многокритериальной модели мониторинга динамики пожара и многокритериальной модели количественного анализа вариантов управленческих решений на основе принципа оптимальности по Парето.

Наряду с этим в третьей главе приводится ряд математических утверждений и их доказательств, которые используются для разработки метода поддержки принятия управленческих решений с использованием информации от систем мониторинга динамики пожара в здании.

В четвертой главе «Моделирование поддержки управления пожарными подразделениями» приведена постановка, формализация и решение частных задач управления пожарными подразделениями при тушении пожара в здании. Проведен анализ взаимодействующих элементов системы управления действиями по тушению пожаров в зданиях «Пожарный – Дыхательный аппарат – Опасная среда пожара – Архитектура здания». По результатам анализа сформирован ряд критериев принятия решений при выборе маршрутов движения пожарных внутри здания для выполнения задач пожаротушения в условиях воздействия опасных факторов пожара. Проведено численное моделирование процессов перемещения звеньев ГДЗС при тушении пожаров в зданиях и разработана процедура анализа маршрутов движения звеньев ГДЗС в здании, учитывающая важность трех критериев: протяженность маршрута; условия видимости при пожаре; степень воздействия опасных факторов пожара на человека.

В пятой главе «Информационная система поддержки управления пожарными подразделениями» приведено описание системы поддержки управления пожарно – спасательными подразделениями при тушении пожаров в зданиях в виде управляющего программно-аппаратного комплекса (далее - ПАК). В качестве источника информации о мониторинге динамики пожара в ПАК выступает

беспроводная система пожарной сигнализации и пожаротушения, в которой как средство мониторинга использовано многокритериальное устройство контроля опасных факторов пожара. Приведено описание структуры системы информационной поддержки управления (далее СИПУ), построенной по иерархическому принципу. Приведены результаты апробации СИПУ на основе многоагентного подхода и разработана ее компьютерная модель. Проведено описание разработанного программного обеспечения для тренажерных комплексов, используемых для подготовки пожарных к выполнению действий по тушению пожаров в зданиях.

Глава 6 «Оценка эффективности системы поддержки управления пожарными подразделениями» посвящена вопросам исследования эффективности системы информационной поддержки управления при тушении пожаров в зданиях на основе двух количественных показателей: тактические возможности пожарных подразделений; качество информационного обеспечения действий по тушению пожаров. Исследование проведено в форме экспериментальных пожарно-тактических учений, в результате которых разработаны локальный и интегральный показатели эффективности СИПУ. Приведены результаты численного моделирования по показателям эффективности системы информационной поддержки управления при тушении.

Наряду с этим в данной главе приведена экономическая оценка целесообразности применения СИПУ в двух вариантах: с учетом и без учета автоматической пожарной сигнализации и автоматической установки пожаротушения. Показано, что применение системы информационной поддержки управления экономически целесообразно.

В заключительной части диссертации приведены основные выводы по исследованиям и рассмотрены направления дальнейших работ по исследуемой проблематике.

В приложении приведены статистические данные по пожарам в зданиях, регрессионные модели действий по тушению пожаров, акты внедрения полученных результатов и свидетельства Роспатента о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Структура диссертации и автореферата Тараканова Д.В. соответствует логике достижения цели. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями ВАК Министерства образования науки России. Содержание автореферата согласуется с основными положениями диссертационной работы.

В качестве замечаний по диссертационной работе Тараканова Д.В. можно отнести следующее:

1. В диссертации недостаточно полно рассмотрены вопросы применения модели мониторинга динамики пожара при решении задач информационного обеспечения должностных лиц оперативного штаба на месте пожара.

2. Описанный в разделе 2.3 (стр. 90-97) метод моделирования мониторинга динамики пожара в здании необходимо было формализовать в виде алгоритмической составляющей его программной реализации.

3. В разделе 6.2 (стр. 230 – 240) соискателем предложен показатель эффективности применения системы поддержки управления. Однако, предложенный показатель применим лишь для случая использования подразделений ГДЗС в составе от 1 до 3 звеньев ГДЗС. В свою очередь, при тушении крупных пожаров используется большая группировка сил пожарно-спасательных подразделений. Таким образом, целесообразно было отразить в диссертации ограничения на применение показателей эффективности.

4. В главе 3 соискателем приведены результаты разработки метода поддержки принятия решений на основе моделей мониторинга динамики пожара в здании. В рамках данных исследований целесообразно было рассмотреть вопросы отказов функционирования систем мониторинга опасных факторов пожара в здании и определить соответствующие режимы функционирования системы поддержки управления пожарными подразделениями действий по тушению пожаров в случаях потери работоспособности применяемых для мониторинга систем пожарной автоматики.

5. В четвертой главе, для решения частных задач управления пожарными подразделениями при тушении пожара в здании, осуществлено численное моделирование. Целесообразно было бы автору исследования отразить соответствующий источник получения исходных данных для проведения численного моделирования, такой как: статистические данные по тушению пожаров, либо экспериментальные (натурные) измерения по проектным пожарам, либо данные полученные из литературных источников (справочники, публикации и др.).

Указанные недостатки не снижают научной и практической значимости диссертационной работы Тараканова Д.В. и ее общей положительной оценки.

Заключение по диссертационной работе Тараканова Д.В.

Диссертационная работа Тараканова Д.В. выполнена на высоком научном уровне и является законченным научным исследованием. Решение поставленной в диссертационной работе научной проблемы является актуальным и своевременным с точки зрения теоретического вклада в развитие теории управления

пожарной безопасностью, в части управления и поддержки принятия решений руководителем пожарно-спасательного подразделения при тушении пожара.

По содержанию и научному уровню диссертационная работа Тараканова Д.В. соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК России, предъявляемым к докторским диссертациям, паспорта специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах (технические науки).

В работе изложены новые методологические подходы, имеющие существенное значение для повышения эффективности функционирования системы обеспечения пожарной безопасности Российской Федерации в части совершенствования систем поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров, а также представлены новые многокритериальные модели поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями на основе дистанционного мониторинга динамики пожара в зданиях.

Считаю, что соискатель Тараканов Денис Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.10 - Управление в социальных и экономических системах (технические науки).

Официальный оппонент:

Начальник научно-исследовательского центра организационно-управленческих проблем пожарной безопасности Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России»
доктор технических наук, старший научный сотрудник


Порошин Александр Алексеевич

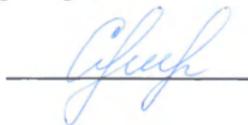
143903, Московская обл., г. Балашиха,
мкр. ВНИИПО, д.12
e-mail: vniipo@mail.ru
тел. 8 (495) 521 83 26

«14» 01 2019 г.

Подпись Порошина Александра Алексеевича заверяю.

Начальник отдела – ученый секретарь
ФГБУ ВНИИПО МЧС России,
кандидат технических наук
м.п.





Е. Ю. Сушкина