

## ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента  
Тужикова Евгения Николаевича на диссертационную работу  
Степанова Олега Игоревича на тему: «Информационно-аналитическое  
обеспечение управления пожарными подразделениями при тушении пожаров  
в жилом секторе», представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
05.13.10 - управление в социальных и экономических системах

**Актуальность темы.** Актуальность выбранной Степановым О.И. темы определяется тенденцией к возрастанию степени сложности и тяжести последствий от пожаров в зданиях жилого сектора. Территориальные особенности и климатические условия субъектов Российской Федерации, расположенных в северных широтах предрасполагают к росту доли пожаров на объектах жилого сектора в зимний период. Особенно это характерно для населенных пунктов с застройкой зданиями низкой устойчивости при пожаре (IV-V степеней огнестойкости). Действия пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров на указанных объектах отличаются высокой степенью затрат различных ресурсов (огнетушащих веществ, средств газодымозащитной службы и пр.), а также продолжительностью боевых действий по тушению пожара. В связи с этим возрастает физическая и эмоциональная нагрузка на должностных лиц, принимающих управленческие решения по управлению пожарно-спасательными подразделениями (руководителя тушения пожара). Одним из направлений совершенствования систем управления является применение инструментов, ускоряющих (облегчающих) руководителю тушения пожара выбор оптимальных управленческих решений при пожаротушении. Также применение подобных инструментов создает объективную основу для качественного анализа действий пожарно-спасательных подразделений на произошедших пожарах.

Тема диссертационной работы Степанова Олега Игоревича направлена на решение актуальной научной задачи, заключающейся в разработке математической модели и алгоритмов информационно-аналитического обеспечения управления пожарно-спасательными подразделениями при пожаротушении в жилом секторе.

Решить поставленную задачу невозможно без проведения всестороннего анализа систем управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров в жилых зданиях низкой устойчивости при пожаре.

В рамках представленной работы разработана математическая модель организации системы управления пожарно-спасательными подразделениями и алгоритмы позиционно-балансового проектирования системы управления, являющихся элементами системы информационно-аналитического обеспечения управления пожарно-спасательными подразделениями при пожаротушении. Тема диссертации и рассматриваемые в ней вопросы соответствуют направлениям научно-исследовательских работ, проводимых в системе МЧС России. В связи со сказанным

Вх № 6/41 от 13.05.2019г

не вызывает сомнения актуальность рассматриваемой темы.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации** подтверждается применением современных подходов к разработке теоретических основ и методов теории управления и принятия решений в социальных и экономических системах, корректным использованием результатов исследования, апробацией полученных результатов на практике, а также реальными статистическими данными. Автор вполне корректно использует известные научные методы: системного анализа, математической статистики, концептуального, имитационного и математического моделирования, теории управления и графов, а также научного эксперимента.

В процессе работы над диссертацией автор получил и вынес на защиту три научных результата, соответствующих паспорту специальности 05.13.10 – управление в социальных и экономических системах:

- построена модель организации системы управления пожарно-спасательными подразделениями при ведении боевых действий по тушению пожаров в зданиях низкой устойчивости при пожаре;

- разработаны алгоритмы позиционно-балансового проектирования системы управления пожарно-спасательными подразделениями при ведении боевых действий по тушению пожаров, включающие: алгоритм создания позиций по тушению пожара исходя из ситуационно-сценарного процесса развития пожара в зданиях низкой устойчивости при пожаре, алгоритм проектирования структуры системы управления пожарно-спасательными подразделениями на месте пожара при различном составе ресурсов пожарной охраны, алгоритм перемещения ресурсов пожарно-спасательных подразделений при выполнении задач по тушению пожара;

- формализована оценка размещения позиций по ведению боевых действий по тушению пожара;

**Научная новизна.** Можно согласиться в целом с формулировкой автора о новизне работы, сущность которой состоит в том, что:

1. Разработана и формализована математическая модель организации системы управления пожарно-спасательными подразделениями при ведении боевых действий по тушению пожаров в зданиях низкой устойчивости при пожаре.

2. Разработаны алгоритмы позиционно-балансового проектирования системы управления пожарно-спасательными подразделениями при ведении боевых действий по тушению пожаров, включающих: алгоритм создания позиций по тушению пожара исходя из ситуационно-сценарного процесса развития пожара в зданиях низкой устойчивости при пожаре, алгоритм проектирования структуры системы управления пожарно-спасательными подразделениями на месте пожара при различном составе ресурсов пожарной охраны, алгоритм перемещения ресурсов подразделений при выполнении задач по тушению пожара.

3. Формализована оценка размещения позиций по ведению боевых действий по тушению пожара.

**Практическая значимость результатов** проведенного исследования заключается в возможности использования результатов в процессе информационного сопровождения пожаротушения, аналитического исследования действий пожарно-спасательных подразделений в ходе тушения пожаров в зданиях низкой устойчивости при пожаре, предварительного планирования действий пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров.

**Достоверность и обоснованность научных результатов, выводов и заключений** подтверждается использованием достижений фундаментальных наук, строгими математическими доказательствами полученных результатов, применением апробированных методов исследования.

**Оценка содержания диссертации.** Во введении рассматривается действительное состояние проблемы, принятой к исследованию, обоснованы выбор темы диссертации, ее актуальность, практическая значимость, сформулированы объект и предмет исследования, цель и задачи. Приведена научная новизна, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе диссертационной работы рассмотрены проблемы процесса построения систем управления пожарно-спасательными подразделениями на месте пожара и основные подходы исследователей к решению обозначенной проблемы.

Проведен достаточно подробный анализ статистики пожаров на территории Российской Федерации по основным критериям. Рассмотрена выборка произошедших пожаров в зданиях низкой устойчивости при пожаре. Проведен системный анализ параметров развития пожаров в зданиях низкой устойчивости при пожаре, исследованы структуры систем управления пожарно-спасательными подразделениями при пожаротушении по параметрам создания отдельных позиций по тушению, сделаны выводы, характеризующие этапы пожаротушения. Определена область исследования для построения математической модели и алгоритмов управления, заключающаяся в рассмотрении граничных условий по составу ресурсов пожарно-спасательных подразделений. Получены заключения о параметрах функционирования систем управления пожарно-спасательными подразделениями.

Во второй главе работы детально рассмотрен процесс формирования структуры системы управления пожарно-спасательными подразделениями при пожаротушении, представленный как процесс формирования первичной структуры и ее развития в более сложные формы в связи с наполнением состава структурообразующими элементами.

Разработана математическая модель организации системы управления пожарно-спасательными подразделениями при ведении боевых действий по тушению пожаров в зданиях низкой устойчивости при пожаре, графически представленную в виде структуры сети Петри.

Разработаны алгоритмы позиционно-балансового проектирования системы управления пожарно-спасательными подразделениями при ведении боевых действий по тушению пожаров, включающие: алгоритм создания позиций по тушению пожара исходя из ситуационно-сценарного процесса развития пожара в зданиях низкой

устойчивости при пожаре, алгоритм проектирования структуры системы управления пожарно-спасательными подразделениями на месте пожара при различном составе ресурсов пожарной охраны, алгоритм перемещения ресурсов подразделений при выполнении задач по тушению пожара.

Автором описан способ рассмотрения пожара на объекте в виде зон, доступных для создания позиций по тушению, отличающихся высоким качественным показателем тактического потенциала и исследованы временные параметры развития зон недоступности.

Представлены исследования временных параметров проведения разведки на месте пожара различным составом сил и средств пожарно-спасательных подразделений.

С помощью математического моделирования развития опасных факторов пожара, выявлены зоны пожара на объекте, наиболее подверженные распространению опасных факторов.

В третьей главе диссертации автором проведена оценка проведенных действий пожарно-спасательных подразделений при тушении пожара в здании низкой устойчивости при пожаре. Приведены результаты анализа боевых действий пожарно-спасательных подразделений, где в качестве параметров оценки применены количественные и качественные критерии тактического потенциала. Представлен вывод о фактической реализации пожарно-спасательными подразделениями своих тактических возможностей. Представлен пример выполнения операций на разработанной программе для ЭВМ «Расчет сил и средств для пожаротушения в зданиях с низкой устойчивостью при пожаре», в основе которой лежит реализация математической модели, предложенной автором.

В заключении представлены выводы, полученные в ходе выполнения исследования.

В приложениях приведена выборка рассмотренных пожаров с 2005 по 2018 годы. Изложены результаты проведенных экспериментов, обосновывающих отдельные положения, на которых построена математическая модель управления ресурсами пожарно-спасательных подразделений при ведении боевых действий по тушению пожаров.

#### **Апробация, публикации и реализация результатов исследования.**

Перечень научных публикаций Степанова О.И. и их содержание соответствуют теме исследования, содержат результаты, полученные в диссертации. По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе 10 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, что свидетельствует о возможности ознакомления с результатами исследований широкого круга специалистов. Реализация результатов исследования подтверждена 6 актами внедрения в практическую деятельность различных подразделений ФПС ГПС, в том числе в образовательную деятельность ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России. Получены 2 патента на изобретение (Устройство для подачи жидких огнетушащих веществ на высоту № 2657687 от

14.06.2018 и Пожарный ствол № 2641450 от 17.01.2018) и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016618567 от 02.08.2016.

**Качество изложения и оформления материала.** Материал диссертационного исследования написан грамотно, изложен логично. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями. Текст автореферата соответствует основному содержанию диссертации.

**Основные недостатки и замечания:**

1. В диссертации не указаны перспективы внедрения и использования основных результатов диссертационного исследования в практической деятельности пожарно-спасательных подразделений и органов управления пожарной охраны;

2. При описании расчетов времени действий по тушению пожара (расчет задержек маркеров в позициях) во второй главе диссертации явно не учитывается такой параметр, как время передачи управленческого решения от руководителя к исполнительным элементам управляемой подсистемы.

3. По всему тексту работы используется формулировка: «...организационно-тактические действия пожарных подразделений...». В соответствии с приказом МЧС России от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» действия по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ определены как боевые.

4. Одним из результатов диссертационного исследования является структура новой системы информационно-аналитического обеспечения управления подразделениями при тушении пожаров, что достаточно подробно изложено в работе. Однако, автор не приводит информацию по ее эффективности.

Приведенные замечания в целом не ставят под сомнение научной ценности работы и не снижают достоинства диссертационного исследования.

**Заключение:** диссертационная работа «Информационно-аналитическое обеспечение управления пожарными подразделениями при тушении пожаров в жилом секторе» является законченным научно-квалификационным трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе приведены результаты, позволяющие их квалифицировать как решение научной задачи по разработке математической модели и алгоритмов информационно-аналитического обеспечения управления пожарно-спасательными подразделениями при пожаротушении в жилом секторе, с целью их дальнейшего использования в практической деятельности подразделений пожарной охраны. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Результаты диссертационного исследования достаточно полно опубликованы в научной печати, в том числе в изданиях из перечня ВАК, обсуждены на международных и всероссийских научно-практических конференциях. Основные положения диссертации достаточно полно отражены в автореферате.

По своей актуальности, научному уровню и практической значимости диссертационная работа по теме «Информационно-аналитическое обеспечение

управления пожарными подразделениями при тушении пожаров в жилом секторе» соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор Степанов Олег Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – управление в социальных и экономических системах.

### Официальный оппонент

Начальник кафедры специальной подготовки  
факультета профессиональной подготовки  
ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

кандидат технических наук, доцент,  
майор внутренней службы

«07» мая 2019 г.

Евгений Николаевич Тужиков

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

620062, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Мира, д.22

e-mail: fireman87@bk.ru

тел. 8-922-149-46-65

Подпись Тужикова Евгения Николаевича заверяю:  
Зам. начальника отдела кадров – начальник отделения  
комплектования и прохождения службы постоянным составом  
ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России  
подполковник внутренней службы



Т.А. Пешкина