

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора технических наук Порошина Александра Алексеевича на диссертационную работу Королева Павла Сергеевича на тему: «Модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.4. Управление в организационных системах (технические науки)

С позиции пожарной тактики, тушение пожаров в подземных сооружениях является одной из самых сложных задач по планированию и осуществлению боевых действий пожарно-спасательными подразделениями. Как показывает практика, тушение возгораний в подземных сооружениях характеризуются повышенной неопределенностью обстановки на месте пожара. Данные обстоятельства приводят к возникновению проблемных ситуаций в принятии необходимых решений по организации управления силами и средствами привлекаемых для тушения пожарно-спасательных подразделений. При тушении пожаров в подземных сооружениях принятие управленческих решений связано с наличием значительного диапазона различных факторов, которые являются граничными условиями пожаротушения и которые определяют возможные наборы альтернатив управления в зависимости от складывающейся обстановки на месте пожара. Как показывает анализ происшедших пожаров, к таким факторам можно отнести следующие: время свободного развития пожара, его площадь на момент подачи приборов тушения; количество участников тушения пожара и привлекаемой пожарной техники; качество установленной связи на пожаре; характер созданной обратной связи между руководителем тушения пожара и исполнителями тушения (пожарными) и другие факторы.

В этой связи, диссертационная работа Королев П.С. посвященная разработке математических моделей и алгоритмов поддержки принятия управленческих решений, направленных на совершенствование действий пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров в подземных сооружениях и повышению эффективности организации взаимодействия пожарно-спасательных подразделений с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими подземные объекты, является актуальной. Диссертация представляет научный интерес для решения задач управления в организационных системах, применительно к осуществлению деятельности пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров, в том числе на заглубленных объектах защиты.

В.С. 6/68 от 25.05.2016

Исходя из обоснованной актуальности темы диссертационной работы соискатель определил цель, задачи, объект и предмет своего диссертационного исследования.

Целью исследования является повышение оперативности принятия управленческих решений при организации взаимодействия пожарно-спасательных подразделений с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими заглубленные объекты, при тушении пожаров в подземных сооружениях.

Объект исследования – процесс управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров в подземных сооружениях во взаимодействии с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими заглубленные объекты. Предмет исследования – модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях.

Для достижения поставленной цели соискателем поставлены и решены следующие научные задачи:

- проведение комплексного анализа процесса принятия управленческих решений в организационной системе пожаротушения при тушении пожара в подземных сооружениях;

- разработка модели поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях на основе ранжирования условий выбора управленческих альтернатив и планирования действий пожарно-спасательных подразделений, а также разработка иерархической модели организации взаимодействия пожарно-спасательных подразделений с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими заглубленные объекты, на месте пожара в подземных сооружениях;

- разработка алгоритма поддержки принятия управленческих решений на основе ранжирования условий выбора управленческих альтернатив при тушении пожаров в подземных сооружениях и алгоритма поддержки принятия управленческих решений при организации взаимодействия пожарно-спасательных подразделений с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими заглубленные объекты;

- проведение обоснования моделей и алгоритмов поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях.

Теоретическая значимость диссертационной работы Королева П.С. заключается в применении разработанных им моделей и алгоритмов в научной среде, а также в их использовании для расширения области применения положений теории управления в организационных системах

применительно к деятельности пожарно-спасательных сил по тушению пожаров на различных объектах защиты, в том числе подземных сооружениях.

Практическая значимость диссертации заключается в возможном использовании разработанных моделей и алгоритмов для составления документов по проведению пожарно-тактических учений, а также документов предварительного планирования действий по тушению пожара и проведения аварийно-спасательных работ.

Наряду с этим, результаты диссертации Королева П.С. применимы для анализа действий пожарно-спасательных подразделений на произошедших пожарах в подземных сооружениях и оценок организации взаимодействия пожарно-спасательных подразделений с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими заглубленные объекты, при тушении пожаров в подземных сооружениях.

В рамках диссертационного исследования соискателем получены результаты, обладающие научной новизной, которая заключается в следующем:

- разработана модель поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях на основе ранжирования условий выбора управленческих альтернатив и планирования действий пожарно-спасательных подразделений, которая позволяет осуществлять ранжирование критериев выбора управленческой альтернативы на основе идентификации граничных условий пожаротушения в подземных сооружениях;

- разработана иерархическая модель организации взаимодействия пожарно-спасательных подразделений с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими заглубленные объекты, на месте пожара в подземных сооружениях, ориентированная на осуществление учета возникающих граничных условий пожаротушения для формирования оптимальной структуры организации взаимодействия на месте пожара;

- разработаны алгоритмы поддержки принятия управленческих решений на основе ранжирования условий выбора управленческих альтернатив при тушении пожаров в подземных сооружениях и поддержки принятия управленческих решений при организации взаимодействия пожарно-спасательных подразделений с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими заглубленные объекты, на месте пожара. На основе предложенных алгоритмов можно получать исходную информацию о необходимом оптимальном количестве сил и средств пожарно-спасательных подразделений, а также построить сценарии

организации взаимодействия с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующих заглубленные объекты.

В диссертационном исследовании применены следующие методы исследований: системного анализа, иерархического управления структурой и составом организационных систем, графической оценки, анализа иерархий.

Диссертационная работа Королева П.С. хорошо структурирована, изложена научным языком и представляет собой научный труд. Исследование обладает внутренним единством и содержит совокупность новых научных результатов и положений в области решения задач управления в организационных системах, применительно к деятельности пожарно-спасательных сил при тушении пожара в подземных сооружениях.

Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка сокращений, списка литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 240 страниц, включая 67 рисунков, 33 таблицы, 3 приложения и список литературы из 191 наименования.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, определены цель, задачи, объект и предмет исследования. Показана научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость. Представлены положения, выносимые на защиту и сведения о внедрении и апробации результатов диссертационного исследования.

В первой главе **«Анализ процесса принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях»** проведены результаты комплексного анализа процесса принятия управленческих решений при тушении пожара в подземных сооружениях, состоящего из анализа показателей управления пожаротушением в подземных сооружениях и анализа моделей поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров. Рассмотрены факторы, определяющие сложность условий тушения пожара в подземных сооружениях.

Проведены результаты исследований по анализу существующих методов, моделей и алгоритмов в области решения задач управления пожарно-спасательными подразделениями, а также организации взаимодействия с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующих заглубленные объекты, на месте пожара в подземных сооружениях. Обоснована необходимость повышения оперативности принятия управленческих решений при организации взаимодействия пожарно-спасательных подразделений с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующих заглубленные объекты.

Во второй главе «Разработка моделей и алгоритмов поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях» исследованы параметры и условия, сопутствующие процессу выработки и реализации управленческих решений, включая условия принятия решений при управлении пожарно-спасательными подразделениями на месте пожара в подземных сооружениях, параметры пожара в подземных сооружениях, условия управления участниками тушения пожара, условия взаимодействия с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими заглубленные объекты, при пожаре в подземных сооружениях и другое. Формализация исследованных условий позволила разработать математическую модель с учетом параметров характеризующих деятельность руководителя тушения пожара по управлению тушением пожара в подземных сооружениях. Проведена идентификация граничных условий пожаротушения при тушении пожара в подземных сооружениях и обоснованы числовые диапазоны параметров граничных условий пожаротушения.

Для целей оценки эффективности предложенных моделей и алгоритмов проведено моделирование в сравнении с данными реального пожара. По результатам моделирования показано, что модельное время по тушению, с учетом принимаемых управленческих решений по альтернативам, снижено на 9,62 % от фактического, полученного по данным реального пожара. Что говорит об эффективности предложенных моделей и алгоритмов поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях на основе ранжирования условий выбора управленческих альтернатив и планирования действий пожарно-спасательных подразделений.

В третьей главе «Обоснование моделей поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях» проведено обоснование моделей поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях. Дано описание программной реализации на средствах вычислительной техники процесса поддержки принятия решений при тушении пожаров в подземных сооружениях и условия принятия опорных решений в задачах управления тушением пожаров в подземных сооружениях.

Обоснование применения разработанных моделей и алгоритмов поддержки принятия управленческих решений при тушении пожара в подземных сооружениях позволяет идентифицировать граничные условия. Что, в свою очередь, обуславливает возможность создания наборов

альтернатив управления при тушении пожара в подземных сооружениях и организации взаимодействия с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими заглубленные объекты.

В заключении сформулированы основные выводы по диссертационной работе и определены направления дальнейших научных исследований, связанные с развитием изучаемой предметной области. В приложениях представлена схема с классификацией типовых подземных сооружений и особенности идентификации граничных условий при решении задач управления при тушении пожара в подземных сооружениях. Приведены сведения о регистрации программ для ЭВМ и документы, отражающие внедрение результатов диссертационного исследования.

Ценность научных результатов диссертации Королева П.С. заключается в том, что предложенные им модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений развивают и совершенствуют методы управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров на различных объектах защиты, а также методы организации взаимодействия пожарно-спасательных подразделений с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими заглубленные объекты, при тушении пожаров. Разработанные модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений позволяют обеспечивать повышение оперативности принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях.

В качестве замечаний по диссертационной работе П.С. Королева следует отметить следующее:

- в разделе 1.1 приведены индикаторы и критерии действий участников тушения в условиях крайней необходимости или обоснованного риска. Следовало дать соответствующее описание рассматриваемых критериев в формализованном виде, с учетом применения их для участников тушения пожаров в подземных сооружениях. Наряду с этим, не определена функциональная связь анализируемых индикаторов с граничными условиями тушения пожара в подземных сооружениях;

- в разделе 2.1.2, для понимания полученных расчетных параметров модели поддержки принятия управленческих решений при тушении пожаров в подземных сооружениях на основе ранжирования условий выбора управленческих альтернатив и планирования действий пожарно-спасательных подразделений следовало отразить проверку сценариев при которых значение величины уровня надежности альтернатив управления ($HN(m(t) \leq T_{гр.усл})$) соответствует числовому значению 0,5 (в качественном отношении - очень слабый уровень надежности альтернатив управления), а

также числовой величине более 0,95 (в качественном отношении - очень высокий уровень надежности альтернатив управления);

- в разделе 3.3 не вполне определено, каким образом, с применением разработанного программного модуля, осуществляется контроль действий участников тушения пожара непосредственно в реальном времени для оценки текущей ситуации и корректировки действий пожарно-спасательных подразделений.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы Королева П.С. и не влияют на ее общую положительную оценку.

Общее заключение по диссертационной работе Королева П.С.

Диссертационная работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и представляет собой законченное научное исследование. По теме диссертационного исследования опубликовано 14 научных работ, в том числе 4 публикации в рецензируемых изданиях, включенных в перечень ВАК России. Получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Диссертационная работа Королева П.С. соответствует паспорту научной специальности 2.3.4. Управление в организационных системах (технические науки) по пункту 3 «Разработка методов и алгоритмов решения задач управления в организационных системах» и пункту 4 «Разработка информационного и программного обеспечения систем управления и механизмов принятия решений в организационных системах».

Диссертационная работа оформлена в соответствии с установленными требованиями. Содержание автореферата отражает основные положения и результаты текста диссертационного исследования.

В диссертационной работе решена актуальная научная задача, имеющее значение для дальнейшего развития научных положений в области управления пожарно-спасательными подразделениями по принятию управленческих решений при тушении пожаров и формированию набора альтернатив управления, выбора управленческого решения при тушении пожаров в подземных сооружениях, а также организации взаимодействия пожарно-спасательных подразделений с аварийными службами города и организациями, эксплуатирующими заглубленные объекты, при тушении пожаров в подземных сооружениях.

По своему содержанию и научно-техническому уровню диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением

Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата наук, а соискатель, Королев Павел Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.4. Управление в организационных системах (технические науки).

Официальный оппонент:

Заслуженный работник пожарной охраны
РФ, главный научный сотрудник научно-исследовательского центра организационно-управленческих проблем пожарной безопасности ФГБУ ВНИИПО МЧС России
доктор технических наук

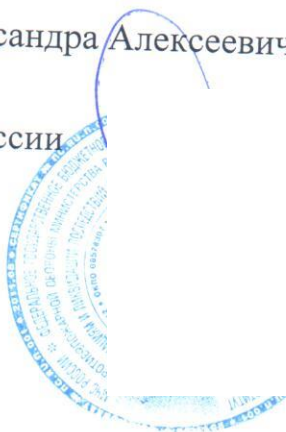

Александр Алексеевич Порошин

«21» март 2026 г.

Подпись Порошина Александра Алексеевича заверяю.

Начальник отдела кадров
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

м.п.




А.В. Лейченков

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Адрес: 143903, Московская область, г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д.12

Официальный сайт: www.vniipo.ru Адрес электронной почты: vniipo@vniipo.ru

тел.: +7 (495) 521-83-26