

## ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Таранцева Александра Алексеевича на диссертационную работу Сибирякова Максима Владимировича «Информационно-аналитическая поддержка управления оперативными пожарно-спасательными подразделениями», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах (технические науки)

**Актуальность темы диссертационной работы.** Пожары как в нашей стране, так и за рубежом ежегодно приносят большой материальный ущерб, чреватые многими человеческими жертвами и значительным числом пострадавших от их опасных факторов. Важнейшими условиями борьбы с пожарами является оперативное реагирование – обнаружение пожара, сообщение о нём в дежурно-диспетчерскую службу, высылка и следование пожарно-спасательных подразделений к месту вызова. Так по опыту печально известного пожара в г.Кемерово на момент прибытия пожарно-спасательных подразделений в «Зимней вишне» уже были погибшие и пострадавшие.

В этой связи тема диссертация Сибирякова Максима Владимировича, посвященная решению актуальной задачи – информационно-аналитической поддержке оперативного и стратегического управления пожарно-спасательными подразделениями, является важной и востребованной.

Основным направлением исследования было изучение скоростных характеристик оперативных пожарно-спасательных подразделений во время экстренного выезда. Несмотря на высокую степень разработанности данного направления, скоростные характеристики оперативных пожарно-спасательных подразделений при помощи геоинформационных технологий ранее не изучались, также не было изучено преимущество движения пожарно-спасательных подразделений в транспортном потоке в зависимости от различных внешних факторов применительно к особенностям нашей страны. В связи с тем, что большие города всё чаще сталкиваются с проблемой высокой загруженности транспортной сети, рассмотрение вопроса экстренного реагирования оперативных пожарно-спасательных подразделений в разрезе сравнения их скорости следования со скоростью транспортного потока и определение их преимущества является **актуальной** задачей для совершенствования как оперативного, так и стратегического управления.

**Целью** диссертационной работы Сибирякова М.В. являлась разработка методов и алгоритмов информационно-аналитической поддержки управления оперативными пожарно-спасательными подразделениями во время экстренного реагирования.

Для достижения цели сформулированы следующие **задачи**:

- провести анализ существующих автоматизированных систем управления экстренными службами для определения направления их совершенствования;
- произвести сбор и анализ геоинформационных данных о выездах оперативных пожарно-спасательных подразделений в целях установления влияния различных внешних факторов на скорость их следования к месту вызова;
- разработать метод ретроспективного сравнения геоинформационных данных движения спецтехники с движением транспортного потока, позволяющий определить преимущество спецтехники в транспортном потоке;
- разработать компьютерную программу для обработки и анализа

геоинформационных данных, необходимую для уменьшения времени обработки и частичного анализа полученных данных;

– провести анализ статистических данных, характеризующих скоростные характеристики движения оперативных пожарно-спасательных подразделений к месту вызова в городских условиях и определить их статистические модели;

– определить коэффициент преимущества движения оперативных пожарно-спасательных подразделений в транспортном потоке и разработать мультипликативную модель определения скорости их следования с учетом загруженности дорог и влияния различных факторов;

– разработать алгоритм определения коэффициента преимущества движения в транспортном потоке для экстренных служб в различных условиях реагирования.

**Структура работы.** Представленная к защите диссертационная работа Сибирякова М.В. хорошо структурирована - состоит из введения, трёх глав, изложена на 141 странице, включает 25 таблиц и 66 рисунков, список литературы из 115 наименований и пять приложений. Текст диссертационной работы, таблицы и рисунки тщательно отработаны и в ясной форме передают суть и содержание выполненной научной работы. Автореферат полностью соответствует тексту диссертации.

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы и степень ее разработанности, сформулированы цель, задачи, объект и предмет исследования, показана научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость, представлены методология и методы исследования, а также степень достоверности и апробация результатов.

**В первой главе** проведен обзор проблем обеспечения безопасности крупных городов, рассмотрены возможные деструктивные события, причины и вероятности их возникновения, а также методы борьбы с ними и минимизации их последствий. Проведён анализ факторов, оказывающих влияние на загруженность транспортной сети, в том числе уровня автомобилизации населения. Исследованы современные системы управления экстренными службами России и зарубежных стран, а также сформулированы проблемы, определившие направление исследования.

**Во второй главе** автором был осуществлён сбор геоинформационных о реагировании оперативных пожарно-спасательных подразделений на экстренные вызовы в г. Москве в период с 15 июля до 15 декабря 2016 г., в результате чего был получен достаточный массив данных, для проведения дальнейшего исследования.

Сибиряковым М.В. была разработана компьютерная программа «Программа обработки и анализа ГЛОНАСС-данных о следовании к месту вызова пожарно-спасательных подразделений» при помощи, которой был проведён подробный анализ реагирования оперативных пожарно-спасательных подразделений на экстренные вызовы. Помимо этого, при помощи картографического сервиса, используемого в разработанной программе на маршрутах реагирования подразделений, были определены скоростные характеристики транспортного потока.

**В третьей главе** был проведён анализ скоростных характеристик транспортного потока и при помощи разработанного метода проведено их ретроспективное сравнение со скоростными характеристиками оперативных пожарно-спасательных подразделений на том же маршруте следования в момент осуществления экстренного реагирования. На основе выявленных зависимостей были определены коэффициенты преимущества

оперативных подразделений в транспортном потоке, а также коэффициенты влияния различных внешних факторов на данное преимущество. Полученные коэффициенты были использованы в разработанной автором мультипликативной модели определения скорости следования оперативных пожарно-пожарно-спасательных подразделений.

В связи с тем, что принципиальных отличий в системе реагирования экстренных служб нет, Сибиряковым М.В. был предложен алгоритм определения коэффициента преимущества движения служб экстренного реагирования в транспортном потоке.

**В заключении** сформулированы основные выводы и рекомендации, полученные в ходе выполнения диссертационной работы.

Необходимо отметить, что обоснованность и достоверность научных положений, выводов, рекомендаций и заключений, полученных в диссертации, подтверждается корректным использованием методов системного анализа, общей и математической статистики, а также методов математического моделирования.

**Достоверность полученных результатов** подтверждается апробацией основных результатов на всероссийских и международных конференциях, в опубликованных работах и свидетельстве о государственной регистрации программы для ЭВМ. Перечень научных публикаций диссертанта и их содержание соответствует заявленной теме и полностью ее раскрывают.

**Практическая значимость** четко выражена и заключается в том, что результаты исследования могут использоваться при оперативном управлении для повышения точности прогноза времени сосредоточения сил и средств по экстренному вызову, а также для стратегического управления в рамках совершенствования имитационных систем, предназначенных для исследования, экспертизы и проектирования экстренных и аварийно-спасательных служб города.

В качестве **замечаний** по существу диссертационной работы необходимо отметить следующее:

1. Как следует из положений, выносимых на защиту, речь идёт о безусловно важном показателе – скорости прибытия пожарных подразделений к месту вызова. При этом подразумевается, что прибытие пожарных подразделений осуществляется пожарными автомобилями, что характерно для городов. Желательно бы уделить внимание и другим способам доставки – авиационной техникой, пожарными поездами, катерами (например, на о-ва Валаам, Кизи) и др.

2. В табл.1 автореферата (табл.2.2 текста диссертации) диапазон времени следования (пессимистический/ оптимистический)  $10^{03}$ - $18^{34}$  мин, а фактическое время следования вне этого диапазона –  $7^{25}$  мин, что не вполне понятно.

3. При построении регрессионной модели по результатам обработки данные наблюдений для корректности сначала нужно сравнить дисперсию модели с дисперсией наблюдений – см. рис.2.9 (с.60), рис.2.10 (с.61), рис.3.2 (с.76), рис.3.4 (с.78), рис.3.11 и 3.12 (с.88). Совершенно справедливо, что для данных на рис.2.14-2.16 регрессионные модели не строились.

4. В мультимодальной модели (13) на с.90 коэффициент влияния внешних факторов  $K_{вл}$  (15) на с.91 обусловлен расстоянием до места вызова, типом ПА, месяцем, днём недели и временем суток. Желательно бы учесть дождь, снег, качество дорог, рельеф местности и др. факторы.

5.Прочее – в [90] следует уточнить инициалы; графики Приложения А можно вынести в текст; Приложение Г (список используемых сокращений) можно вынести в начало работы.

Отмеченные недостатки не снижают общую положительную оценку работы. Указанные замечания носят, в значительной степени, характер пожеланий по направлениям дальнейших исследований в этой области.

Содержание диссертации, стиль и научная строгость изложения материала соответствуют требованиям, предъявляемым ВАК к диссертационным работам.

Диссертационная работа является законченным самостоятельно выполненным научным исследованием, содержащим решение актуальной задачи – информационно-аналитической поддержки оперативного и стратегического управления пожарно-спасательными подразделениям, а её автор, Сибиряков Максим Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 - Управление в социальных и экономических системах (технические науки).

Официальный оппонент:

профессор кафедры организации пожаротушения и

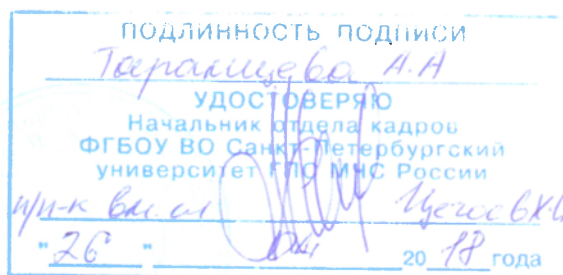
проведения аварийно-спасательных работ

ФГБОУВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

д.т.н., профессор

«26» 04 2018 г.

А.А. Таранцев



Почтовый адрес: 196105, Санкт-Петербург,

Московский проспект 149

Телефон: +7 (812) 388-86-39

Электронная почта: t\_\_54@mail.ru