

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор по
научной работе СибГТУ,

д.х.н., профессор

Г.А. Субоч

«19» 01

2016 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию
Романа Викторовича Морозова

Модель и методы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений по пожарной безопасности зданий сферы образования»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (информатика, вычислительная техника, управление)

Актуальность. Снижение величины пожарных рисков в объектах инфраструктуры всегда было и остается актуальной проблемой. Особенно остро проблема стоит в отношении образовательных учреждений, в которых сосредотачивается большое количество учащихся, в том числе детей. Для снижения уровня пожарного риска требуется разработка целого комплекса мер, решения по которым должны приниматься с учетом множества факторов, что составляет сложную системную проблему.

Для решения этой проблемы должна быть создана комплексная автоматизированная система поддержки управленческих решений по снижению пожарных рисков в зданиях сферы образования. Одним из ключевых вопросов при этом является расчет пожарного риска, требующий решения совокупности задач по моделированию процессов распространения пожара и эвакуации людей, обработке и анализу результатов моделирования и формированию альтернатив управленческих решений для повышения уровня пожарной безопасности объекта. Несмотря на активные исследования, ведущиеся в этой области, указанная проблема далека от окончательного решения.

Сказанным определяется актуальность работы Р.В. Морозова, которая посвящена разработке моделей и методов интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений по пожарной безопасности зданий сферы образования.

Цель и задачи диссертационной работы

Целью диссертационной работы Р.В. Морозова является повышение эффективности решения системной проблемы комплексной интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений по повышению уровня пожарной безопасности зданий и сооружений сферы образования за счет применения

методов консолидации и анализа данных и методов поддержки принятия решений.

Поставленная цель достигается путем решения **следующих задач**:

1. Исследование системной проблемы поддержки принятия управленческих решений по снижению пожарного риска в зданиях и сооружениях сферы образования с целью выявления характерных признаков системной проблемы.

2. Построение концептуальной модели системы и исследование функциональных задач поддержки принятия управленческих решений по снижению пожарного риска в зданиях и сооружениях сферы образования на основе этой модели.

3. Обзор методов моделирования процесса распространения опасных факторов пожара и процесса эвакуации; анализ существующих решений задачи расчетов пожарных рисков; исследование методов слияния и анализа разнородных данных и технологий поддержки принятия решений в сфере пожарной безопасности.

4. Разработка структурно-функциональной модели автоматизированной системы комплексной поддержки принятия управленческих решений по повышению уровня пожарной безопасности зданий сферы образования.

5. Разработка и алгоритмическая реализация метода консолидации и анализа результатов моделирования распространения опасных факторов пожара и эвакуации людей из здания.

6. Разработка метода формирования рекомендаций по снижению пожарного риска на основе применения экспертных знаний. Формализация знаний в области организации мероприятий, направленных на повышение уровня пожарной безопасности здания.

7. Разработка программной реализации разработанного метода консолидации и анализа результатов моделирования процессов распространения опасных факторов пожара и эвакуации людей из здания, создание подсистемы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений по пожарной безопасности зданий сферы образования.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения и списка литературы. Основное содержание работы изложено на 152 страницах текста, содержит 37 рисунков и 10 таблиц. Список литературы включает 114 источников, в том числе 28 на иностранных языках.

Краткий обзор содержания работы

Во введении раскрыта актуальность диссертационной работы, научная новизна, достоверность и обоснованность полученных результатов, показана их практическая значимость. Сформулированы цели и задачи диссертационной

работы и положения, выдвигаемые на защиту, определен непосредственный вклад автора в представленные результаты.

В первой главе приведены результаты анализа системной проблемы поддержки управления пожарной безопасностью зданий сферы образования. Показана актуальность повышения эффективности управленческих решений с целью снижения пожарных рисков и повышения уровня пожарной безопасности зданий и сооружений в сфере образования. Показано, что рассматриваемая проблема обладает характерными признаками системной проблемы – комплексностью, многоаспектностью и является плохо формализуемой. Построена концептуальная модель системы поддержки управления пожарной безопасностью. На основе системной модели исследован состав функциональных задач для комплексного решения системной проблемы поддержки управления пожарной безопасностью зданий сферы образования.

Во второй главе представлена модель системы комплексной поддержки принятия управленческих решений по пожарной безопасности. Рассмотрены основные процессы функционирования. Результаты представлены в виде функциональных диаграмм, выполненных в нотации IDEF0.

Основная задача системы – предоставление лицу, принимающему решения, инструмента для исследования условий текущей эксплуатации объекта с целью обеспечения снижения влияния рискообразующих факторов и повышения уровня защищенности объекта образования от пожара. Исследования объекта проводятся на основе анализа различных сценариев развития пожара и эвакуации. По результатам расчетов оценивается значение пожарного риска, формируются рекомендации по применению противопожарных и профилактических мер снижения пожарного риска и повышения уровня пожарной безопасности.

Предложен метод, позволяющий проводить анализ двух одновременно происходящих процессов – распространения опасных факторов пожара и эвакуации людей – с целью выявления угроз воздействия опасных факторов пожара на участников эвакуации. По результатам анализа строятся сравнительные таблицы стадий развития пожара и эвакуации, которые могут быть использованы специалистами для принятия решений об изменении условий текущей эксплуатации объекта. Метод позволяет реализовать функциональные задачи интеллектуальной поддержки управления пожарной безопасностью.

Разработан оригинальный метод формирования рекомендаций по снижению пожарного риска на основе формализации и применения экспертных знаний. Формирование рекомендаций осуществляется на основе анализа текущих условий эксплуатации объекта, результатов моделирования распространения полей опасных факторов пожара, процесса эвакуации и расчета пожарного риска. Впервые разработана база знаний, позволяющая на основе анализа технического состояния объекта образования формировать решения по

повышению уровня пожарной безопасности.

В **третьей** главе представлены результаты применения предложенных в работе модели, методов и алгоритмов для информационно-аналитической поддержки управления пожарной безопасностью на объектах образования и повышения уровня знаний в области пожарной безопасности. Создана система поддержки принятия решений по повышению защищенности объектов образования от угрозы пожара «ПБ ЭКСПЕРТ».

Приведены результаты апробации разработанной системы для анализа состояния пожарной безопасности на реальных объектах образования: здании общеобразовательной школы, учебном корпусе Сибирского федерального университета.

В **заключении** сформулированы основные результаты диссертационного исследования, отмечены перспективы развития и практического применения результатов, представленных в работе.

В **приложении** приведены копии актов о внедрении результатов диссертационной работы и копия свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Достоверность и обоснованность результатов диссертации

Достоверность и обоснованность результатов диссертации определяются глубоким знанием исследуемой проблемы, проведенным анализом литературы, существующих разработок и решений в области управления пожарной безопасностью, результатами исследования системной проблемы поддержки принятия управленческих решений по снижению пожарного риска в зданиях и сооружениях сферы образования, обоснованием постановки задач диссертационной работы, результатами практического применения предложенных моделей, методов и алгоритмов.

Научная новизна работы

1. Впервые разработана модель системы комплексной автоматизированной поддержки принятия управленческих решений по пожарной безопасности, отличающаяся от известных интеграцией средств моделирования пожара и эвакуации, алгоритмов консолидации и анализа результатов моделирования, а также средств интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений, что позволяет повысить эффективность управления пожарной безопасностью зданий сферы образования.

2. Разработан новый метод консолидации и анализа результатов моделирования распространения опасных факторов пожара и эвакуации людей из здания, впервые позволяющий автоматизировать сопоставление и аналитическую обработку разнородных данных моделирования для определения опасных участков эвакуационных путей, исследования влияния опасных факторов пожара на людей и возможности блокирования при эвакуации.

3. Впервые предложен метод формирования рекомендаций по снижению пожарного риска, основанный на формализации и применении экспертных знаний, и разработана база знаний, позволяющая на основе анализа технического состояния здания формировать рекомендации по повышению уровня пожарной безопасности.

Значимость результатов для науки

Диссертация содержит решение задач, имеющих существенное значение для развития методов и технологий комплексной информационно-аналитической и интеллектуальной поддержки управленческих решений по повышению уровня пожарной безопасности зданий сферы образования за счет интеграции средств моделирования пожара и эвакуации, алгоритмов консолидации и анализа результатов моделирования, а также средств интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений.

Практическая значимость и внедрение работы

Результаты диссертационной работы используются в Сибирской пожарно-спасательной академии – филиале Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России (г. Железногорск), а также в гимназии № 13 г. Красноярска в качестве учебного пособия при изучении пожарной безопасности на уроках по основам безопасности жизнедеятельности, а также на уроках информатики. Полученные в работе результаты согласно государственному контракту № 09.0708.11.014 от 19.03.2010 переданы для использования и тиражирования в Министерство образования и науки РФ и могут применяться для широкого круга задач управления пожарной безопасностью на объектах образования.

Публикации и апробация работы

По результатам диссертационной работы опубликовано 16 работ, в том числе 6 статей в журналах из списка изданий, рекомендуемых ВАК для публикации результатов кандидатских и докторских диссертаций, 1 свидетельство о государственной регистрации программного обеспечения. Результаты работы были доложены на 8 международных и всероссийских конференциях.

Замечания по работе

1. В формальном описании модели поддержки управленческих решений (п.2.1.1, с. 48) не описано содержание множества T – целей использования моделей. В связи с этим становятся неясными последующие диаграммы на рисунках 2.2 – 2.6, где в качестве входного потока указана цель использования модели, а какая конкретно – можно только догадываться.

2. В указанных выше диаграммах на рисунках 2.2 – 2.6 присутствует цель использования модели, но нет блока, который бы отвечал на вопрос –

достигнута ли цель моделирования. В случае такого учета диаграммы станут гораздо сложнее и будут содержать циклы.

3. В диаграмме на рисунке 2.8 отсутствует блок по формированию возможных альтернатив решения, таким образом, описание процесса «Поддержка принятия решений по снижению пожарного риска» является неполным.

4. Задача формирования рекомендаций по снижению пожарного риска на основе формализации и применения экспертных знаний (п.2.3.1, рисунок 2.18), которая, несомненно, является одним из наиболее интересных результатов диссертации, формулируется автором как однокритериальная – направленная на снижение уровня пожарного риска до нормативного значения $Q < 10^{-6}$. В то же время ясно, что реальное проектирование противопожарного устройства помещений требует учета многих факторов, например, финансовых затрат.

5. Для улучшения сходимости алгоритма, показанного на рисунке 2.18, целесообразно было бы, на наш взгляд, проранжировать предлагаемые меры по степени их важности и эффективности.

6. В работе не уделено должного внимания вопросу о том, каким образом можно расширить область применимости полученных результатов для создания подобных комплексных систем поддержки принятия решений по снижению пожарной опасности для других типов объектов, например, для спортивных сооружений, объектов здравоохранения, культуры, промышленных объектов.

Заключение

Диссертация Р.В. Морозова представляет собой завершенное научное исследование, выполненное автором самостоятельно и на высоком уровне.

Следует отметить целостность и комплексность подхода к решению проблемы обеспечения пожарной безопасности зданий сферы образования за счет интеграции в единой системе средств моделирования и анализа процессов распространения пожара и процессов эвакуации людей. Высокой оценки заслуживает также интеллектуальная подсистема, позволяющая формировать рекомендации по снижению влияния опасных факторов пожара на людей, а также высокая практическая значимость полученных результатов.

Автореферат адекватно отражает содержание диссертации.

Структура диссертации соответствует всем нормам и требованиям, принятым в современной науке и пунктам 9, 10, 12 паспорта специальности 05.13.01. Полученные результаты значимы, отличаются новизной и оригинальностью, вносят существенный вклад в развитие системы поддержки принятия решений по повышению пожарной безопасности зданий сферы образования.

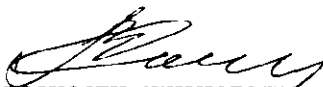
Сделанные замечания не снижают общую положительную оценку работы.

Все изложенное выше дает основание считать, что диссертация «Модель и методы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений по пожарной безопасности зданий сферы образования» Романа Викторовича

Морозова является научно-квалификационной работой, соответствует специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (информатика, вычислительная техника, управление) и удовлетворяет требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 года за № 842 ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01.

Отзыв заслушан и одобрен на заседании расширенного научного семинара кафедры системотехники СибГТУ (протокол № 1 от 15.01.2016 г.). Присутствовало 15 человек

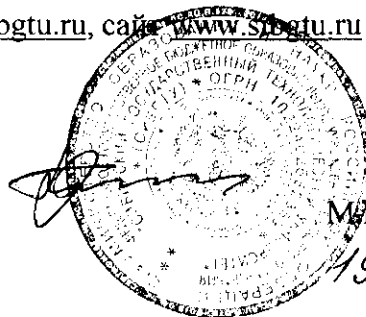
Отзыв подписал



Заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности
Сибирского государственного технологического университета (СибГТУ)
д.т.н., профессор Вадим Алексеевич Рогов

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»
Адрес 660049, г. Красноярск, пр. Мира 82
Телефон (391)2212373, e-mail sibgtu@sibgtu.ru, сайт www.sibgtu.ru

Отзыв завершила
Начальник общего отдела СибГТУ



М.И. Белугина

19.01.2016г.