

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника Академии  
ГПС МЧС России по научной работе  
доктор технических наук, профессор  
М.В. Алешков

2022 г.



### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (Академия ГПС МЧС России)

Диссертация «Модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при мониторинге крупных пожаров» выполнена на кафедре информационных технологий учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий Академии ГПС МЧС России.

В период подготовки диссертации соискатель Кузнецов Александр Валерьевич работал преподавателем кафедры пожарной тактики и основ аварийно-спасательных и других неотложных работ (в составе УНК «Пожаротушение») в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

В 2016 г. с отличием окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность с присвоением квалификации бакалавр специальное звание бакалавр-инженер.

В 2018 г. с отличием окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства

Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность с присвоением квалификации магистр.

С 01.10.2018 г. по 23.09.2021 г. обучался в адъюнктуре Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России по очной форме обучения.

Диплом об окончании адъюнктуры 103706 0000329 от 24.08.2021 г. выдан в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

В 2021 г. был прикреплен к адъюнктуре Академии ГПС МЧС России для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров.

Справка об обучении (периоде обучения) выдана в 2022 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Научный руководитель – доктор технических наук Тараканов Денис Вячеславович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», кафедра информационных технологий учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий, профессор.

По результатам рассмотрения диссертации «Модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при мониторинге крупных пожаров» принято следующее:

*Общая оценка работы*

Диссертация Кузнецова Александра Валерьевича представляет собой законченную работу, в которой содержится решение научной задачи по разработке моделей и алгоритмов поддержки принятия управленческих решений при мониторинге крупных пожаров, что вносит значительный вклад в информационное обеспечение организационной системы управления при тушении крупных пожаров на основе эффективного применения мобильных средств мониторинга

Объем диссертации составляет 150 страниц. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы из 115 наименований и 4 приложений.

*Актуальность исследования*

Общая концепция борьбы с крупными пожарами в Российской Федерации предусматривает управление разрозненными во времени и пространстве элементами сложной системы прогнозирования, предупреждения и ликвидации пожаров. Стоит отметить, что ежегодно количество крупных пожаров не велико и составляет 0,01 % от общего их числа, однако годовой материальный ущерб от крупных пожаров составляет 50 % общего годового ущерба от пожаров в России. Для тушения крупных пожаров привлекаются значительные государственные ресурсы – силы и средства подразделений пожарной охраны, а также подразделения других министерств и ведомств. Поэтому с одной стороны, тушение крупного пожара определяет необходимость применения значительных государственных ресурсов, повышая успех тушения пожара, с другой стороны, это приводит к усложнению системы управления данными ресурсами, возникновению избыточности и противоречивости информации, поступающей к руководителю тушения пожара, и как следствие создание дополнительных организационных структур управления, таких как оперативный штаб на пожаре и оперативная группа мониторинга пожара.

Информационное обеспечение данных организационных структур управления основано на результатах мониторинга, которые в совокупности с процедурами поддержки принятия управленческих решений обеспечивают эффективное применение значительных государственных ресурсов на всех этапах борьбы с крупными пожарами. Стоит отметить, что отличительной особенностью мониторинга крупных пожаров является необходимость учета циклического характера непрерывного наблюдения за динамикой оперативной обстановки на пожаре в соответствии с важностью задач, решаемых на участках тушения крупного пожара, а результаты такого мониторинга используются также для подготовки высококвалифицированных специалистов в области тушения крупных пожаров.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью совершенствования информационного обеспечения системы управления, создаваемой на крупных пожарах, за счет разработки моделей и алгоритмов поддержки принятия управленческих решений при организации мониторинга крупных пожаров.

*Степень разработанности темы исследования*

В разработку информационно-аналитических систем управления мобильными средствами при мониторинге крупных пожаров существенные результаты внесли отечественные и зарубежные ученые: Топольский Н.Г., Соколов С.В., Таранцев А.А., Порошин А.А., Бутузов С.Ю., Власов К. С., Денисов А.Н., Остудин Н.В., Тараканов Д.В., Вилисов В.Я., Калач А.В., Абросимов В.К.,

Вытовтов А.В, Гончаренко В.И., Половинчук Н.Я., Cottrell G., Dollar P. и др. Однако, вопросы организации мониторинга в системах управления на крупных пожарах остались открытыми, поэтому научная задача состоит в совершенствовании информационного обеспечения управления на крупных пожарах, путем создания моделей и алгоритмов поддержки принятия управленческих решений и их практической реализации в программном комплексе.

*Личный вклад автора*

В совместных публикациях результаты, связанные с разработкой моделей мониторинга и алгоритмами поддержки принятия решений при организации мониторинга крупных пожаров, получены автором лично.

Результаты, полученные автором лично:

- модель циклического мониторинга крупных пожаров;
- алгоритм поддержки принятия решений о привлечении необходимого количества мобильных средств мониторинга;
- модель поддержки принятия решений, позволяющая при заданном количестве мобильных средств мониторинга провести наилучший выбор способов их применения;
- алгоритм принятия решений при организации применения мобильных средств мониторинга, основанный на принципе многопараметрического выбора.

*Научная новизна диссертации*

В процессе выполнения диссертационной работы были получены новые научные результаты:

- модель циклического мониторинга крупных пожаров, в отличие от известных моделей мониторинга, позволяет при заданном уровне качества информационного обеспечения однозначно определить параметры для принятия решений о привлечении необходимого количества мобильных средств мониторинга.
- алгоритм поддержки принятия решений о привлечении необходимого количества мобильных средств мониторинга, позволяющий на основе результатов моделирования циклического мониторинга организовать его проведение при тушении крупных пожаров.
- модель поддержки принятия решений, позволяющая при заданном количестве мобильных средств мониторинга провести наилучший выбор способов их применения для информационного обеспечения организационной системы управления при тушении крупных пожаров.
- алгоритм поддержки принятия решений при организации применения мобильных средств мониторинга, основанный на принципе многопараметрического выбора с учетом относительной важности задач мониторинга при тушении крупных пожаров.

### *Теоретическая и практическая значимость работы*

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что в диссертации результативно использован математический аппарат многокритериальной оптимизации и разработаны модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при организации мониторинга крупных пожаров. С использованием численных методов исследования доказано утверждение, необходимое для количественной оценки важности задач организации мониторинга, решаемых на участках и секторах тушения крупных пожаров.

Значение полученных результатов для практики подтверждается тем, что теоретические положения исследования реализованы в виде программного комплекса поддержки принятия управленческих решений при организации мониторинга крупных пожаров и необходимых для его использования информационных ресурсов – реляционных баз данных. Определены границы эффективного использования и предложена система практических рекомендаций по применению теоретических результатов исследования в процессе решения задач организации мониторинга при тушении крупных пожаров. Практическая значимость работы подтверждается внедрением результатов исследования при планировании и организации мониторинга крупных пожаров в территориальных гарнизонах пожарной охраны.

### *Практическая значимость и результаты внедрения*

Полученные в диссертации научные результаты используются в учебном процессе и в научных исследованиях кафедры информационных технологий учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий при разработке фондовых лекций по дисциплине «Системы поддержки принятия решений» для организации и проведения практических учебных занятий, а также для формирования и проведения научных работ в рамках курсовых и дипломных работ.

Результаты, полученные в диссертации, а именно алгоритм принятия решений о привлечении резервных мобильных средств мониторинга и практические рекомендации по организации применения мобильных средств при мониторинге крупных пожаров использованы в Главном управлении МЧС России по г. Москве при разработке документов предварительного планирования действий по тушению пожаров.

Материалы по моделированию и методам организации мониторинга крупных пожаров мобильными средствами включены в учебный процесс Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России по дисциплинам «Информационные системы поддержки принятия решения»; «Управление силами и средствами на пожарах и при ликвидации последствий ЧС» (направление

подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» (уровень магистратуры), профиль «Пожарная безопасность»).

Разработанные в диссертации модель и алгоритм поддержки принятия решений по применению средств мониторинга для информационного обеспечения организационной системы управления при тушении крупных пожаров использованы в Главном управлении МЧС России по Ивановской области при совершенствовании информационно-аналитического обеспечения группы на базе специализированной пожарно-спасательной части по управлению мобильными средствами мониторинга.

*Результаты диссертационного исследования использованы в:*

- научно-исследовательской деятельности Академии Государственной противопожарной службы МЧС России при выполнении ряда научно-исследовательских работ;

- Главном управлении МЧС России по г. Москве при разработке документов предварительного планирования действий по тушению пожаров с применением мобильных средств мониторинга;

- Главном управлении МЧС России по Ивановской области при совершенствовании информационно-аналитического обеспечения группы на базе специализированной пожарно-спасательной части по управлению беспилотными мобильными средствами мониторинга;

- учебной деятельности Академии Государственной противопожарной службы МЧС России при организации и проведении учебных занятий по дисциплине «Системы поддержки принятия решений» (ФПиТБ по направлению 09.03.02).

- учебной деятельности Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России при организации и проведении учебных занятий по дисциплинам «Информационные системы поддержки принятия решения»; «Управление силами и средствами на пожарах и при ликвидации последствий ЧС» (направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» (уровень магистратуры), профиль «Пожарная безопасность»).

*Полнота опубликования основных научных результатов, полученных автором:*

Все основные научные результаты, полученные автором, достаточно полно опубликованы в научных журналах и материалах научных и научно-практических конференциях. По теме диссертации опубликовано 18 работ, из них: 4 – в изданиях, рекомендованных ВАК России для публикации научных результатов на соискание ученой степени кандидата наук, доктора наук; 2 – в международных базах данных Scopus, 2 свидетельства о государственной регистрации базы данных и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Основные результаты диссертации докладывались на международных научно-технических конференциях: «Системы безопасности» (Москва, Академия ГПС МЧС России, 2019 г.); «Пожарная и аварийная безопасность» (Иваново, ИПСА ГПС МЧС России, 2018-2020 гг.); «Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций» (Железногорск, СПСА ГПС МЧС России, 2018 г.); «Школа молодых ученых и специалистов МЧС России» (Химки, АГЗ МЧС России, 2019 г.).

*Соответствие содержания диссертации паспорту специальности, по которой она рекомендуется к защите:*

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 2.3.4. Управление в организационных системах (технические науки).

Диссертация «Модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при мониторинге крупных пожаров» Кузнецова Александра Валерьевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.4. Управление в организационных системах (технические науки).

Заключение принято на заседании преподавательского состава и научных сотрудников учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий Академии ГПС МЧС России.

Присутствовало на заседании 18 чел. Результаты голосования: «за» - 18 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет. Протокол № 15 от 16 сентября 2022 г.

Заместитель начальника УНК АСИТ –  
начальник кафедры ИТ  
Академии ГПС МЧС России  
кандидат технических наук, доцент  
«16» сентября 2022 г.

А.П. Сатин