

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель начальника  
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) России  
Ю.А. Шишков  
«27» октября 2020 г.



## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Кирсанова Александра Анатольевича по теме

«Информационно-аналитическое и аппаратное обеспечение управления  
безопасностью автомобильных перевозок опасных грузов», представленную на  
соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности

05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах»  
(технические науки)

### 1. Общая характеристика диссертации

Представленная диссертационная работа Кирсанова Александра Анатольевича состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и приложений. Диссертация подготовлена на кафедре «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н.Э. Баумана и направлена на решение актуальной практической задачи – повышение эффективности и надёжности функционирования систем управления безопасностью автомобильной транспортировки опасных грузов (ОГ) с целью снижения социально-экономических потерь от автомобильных аварий с опасным грузом.

### 2. Актуальность темы диссертационной работы

Актуальность темы исследования определена необходимостью совершенствования систем управления безопасностью автомобильной транспортировки опасных грузов за счёт использования современных средств и систем мониторинга. Транспортная логистика является важной составляющей экономической системы государства, обеспечивающей экономический рост и социальное благополучие. В то же время недостатки организации транспортной

*Вх. № 6/88 от 16.11.2020*

логистики при неблагоприятных обстоятельствах, как правило, становятся источниками нестабильности в социально-экономических системах. Одна из ключевых целей действующей транспортной стратегии Российской Федерации – повышение уровня безопасности транспортной системы и снижение её негативного воздействия на окружающую среду.

### **3. Новизна научных результатов, полученных лично автором**

Научная новизна результатов диссертационной работы, полученных лично автором, заключается в создании новых алгоритмов и моделей поддержки управления безопасностью автомобильной транспортировки опасных грузов с применением новых информационных технологий, а также в разработке и совершенствовании методов получения и обработки оперативной информации:

- математического инструментария поддержки управления при автомобильных авариях с опасным грузом, основанного на задании многомерных булевых функций от параметров состояния датчиков автоматической идентификации инцидентов на транспортном средстве с опасным грузом;
- дискретно-событийной модели функционирования системы идентификации инцидентов на транспортном средстве с опасным грузом для описания множества возможных состояний и прогнозирования переходов между ними в системе «автомобильный транспорт – опасный груз»;
- функциональных моделей и алгоритмов управления системой обеспечения безопасности автомобильной транспортировки опасных грузов для анализа взаимодействия элементов и синтеза новых процессов при реинжиниринге системы управления транспортной логистикой опасных грузов;
- информационно-аналитической системы мониторинга и поддержки управления безопасностью автомобильной транспортировки опасных грузов, включающей в себя подсистемы управления рисками и реагированием на инциденты при автомобильной транспортировке опасных грузов.

### **4. Теоретическая значимость научных результатов диссертационной работы**

Теоретическая значимость диссертации заключается в разработке моделей и алгоритмов, направленных на повышение оперативности реагирования спасательных подразделений при автомобильных авариях с опасными грузами, за счёт автоматизации информирования об авариях и снижения влияния

человеческого фактора при оперативной обработке поступающей информации от информационных и мониторинговых систем.

## **5. Практическая значимость научных результатов диссертационной работы**

Практическая значимость научных результатов диссертации заключается в создании действующего макета программно-аппаратного комплекса, состоящего из системы датчиков автоматической идентификации факта аварии, аппаратуры спутниковой навигации и специального программного обеспечения. А также в построении ряда моделей и алгоритмов, обеспечивающих поддержку управления в системе обеспечения безопасностью автомобильной перевозки опасных грузов.

## **6. Достоверность полученных результатов**

Достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждаются применением апробированных методов и средств исследования, внутренней непротиворечивостью и согласованностью с результатами других исследователей.

## **7. Краткая характеристика диссертации**

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и приложений.

**Во введении** обоснованы актуальность темы диссертации и степень её разработанности, сформулированы цель и задачи исследования, определены объект и предмет исследования, показаны научная новизна работы, её теоретическая и практическая значимость, описаны методология и методы исследования, представлены положения, выносимые на защиту, обоснована степень достоверности и приведены сведения об апробации результатов.

**В первой главе** «Современное состояние организации автомобильной транспортировки опасных грузов, методы и средства обеспечения безопасности» проведён анализ проблемных вопросов организации автомобильной транспортировки опасных грузов (АТОГ). Исследованы современные системы обеспечения безопасности автомобильной транспортировки опасных грузов, а также системы поддержки управления реагированием на автомобильные аварии с опасным грузом (ОГ) экстренных служб. Установлены основные недостатки рассмотренных систем. Предложены новые подходы к совершенствованию системы обеспечения АТОГ и системы информирования об инцидентах при

АТОГ, основанные на использовании современных инфокоммуникационных технологий и построении информационно-аналитической системы мониторинга процесса транспортировки опасных грузов.

**Во второй главе** «Моделирование процессов управления в системе обеспечения безопасности автомобильной транспортировки опасных грузов» на основе функционального моделирования по методологии IDEF0 построены соответствующие модели управления организацией АТОГ, оперативным реагированием экстренных служб, аварийно-спасательными и другими неотложными работами при инцидентах с ОГ. Построенные модели позволили определить ряд необходимых мероприятий с целью повышения эффективности управления АТОГ и её безопасности. Также во второй главе обоснована необходимость создания информационно-аналитической системы (ИАС) поддержки управления безопасностью, которая включает в себя подсистему управления рисками и подсистему управления при реагировании на инциденты.

**В третьей главе** «Алгоритмы и методы поддержки управления в системе обеспечения безопасности автомобильной транспортировки опасных грузов» автором предложены усовершенствованные алгоритмы действия лиц, принимающих решения (ЛПР) в различных режимах функционирования системы транспортной логистики опасных грузов. При внедрении предложенного автором программно-аппаратного комплекса (ПАК) поддержки управления АТОГ обеспечиваются непрерывность мониторинга, а также идентификация инцидентов и оперативное информирование в реальном масштабе времени. При этом практически исключается возможность задержки информирования о возникновении аварии на автомобильном транспорте с ОГ, что способствует значительному повышению оперативности реагирования экстренных служб.

Для поддержки принятия решений ЛПР по управлению силами и средствами РСЧС при автомобильных инцидентах с опасным грузом автором разработан математический аппарат на основе многомерных булевых функций от аргументов, представляющих собой состояния датчиков автоматической идентификации факта аварии и параметров ОГ.

В целях прогнозирования рисков транспортировки опасных грузов автором предложена модель управления силами и средствами РСЧС на основе оперативного прогнозирования, базирующегося на оценке территориального распределения и динамики рисков ЧС, возникающих при передвижении транспортных средств с опасным грузом.

**В четвёртой главе** «Технологии информационной поддержки управления в системе обеспечения безопасности автомобильной транспортировки опасных грузов» определены требования к составу интерфейса проектируемого автором ПАК ИАС. Представлены результаты программной реализации автором

диссертационного исследования. Проведена оценка эффективности при внедрении ПАК в систему управления безопасностью АТОГ. Определён экономический эффект от повсеместного внедрения в течение ближайших пяти лет информационно-аналитической системы поддержки управления безопасностью автомобильной транспортировки опасных грузов.

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

## **8. Замечания по диссертационной работе**

В качестве замечаний по диссертации следует отметить:

1. В диссертационной работе представлены подробные сведения об экономическом ущербе от автомобильных аварий и инцидентов при транспортировке опасных грузов в США, однако, в при этом, не представлены столь же проработанные данные по Российской Федерации.

2. Разработанное автором программное обеспечение базируется на зарубежной операционной системе семейства Windows, в связи с этим, необходимо предусмотреть возможность установки программного обеспечения, в первую очередь, на отечественные операционные системы.

3. В работе четко не определены требования к диспетчерам программно-аппаратного комплекса по образованию, здоровью и другим показателям.

Но при этом, отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, её научную и практическую ценность.

## **9. Публикации и аprobация результатов исследования**

Теоретические и практические результаты исследований докладывались и получили поддержку на: Молодёжных научно-технических выставках «Политехника» (Москва, 2011 г. и 2015 г.); Международной научно-практической конференции «Экология и защита окружающей среды» (Минск, 2014 г.); XXV Международной научно-практической конференции «Предупреждение. Спасение. Помощь» (Химки, 2015 г.); VIII и IX Всероссийских конференциях «Будущее машиностроения России» (Москва, 2015 г. и 2016 г.); Научно-практической конференции «Экологический императив развития транспортной науки в XXI веке» (Москва, 2017г.); Межвузовской научно-технической конференции «Естественнонаучные и математические дисциплины в транспортной отрасли» (Москва, 2017 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Пожарная безопасность: проблемы и перспективы» (Воронеж, 2018 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы прогнозирования чрезвычайных

ситуаций» (Москва, 2018 г.); XIII Международной конференции «Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности» (Москва, 2019 г.); XXVII Международной конференции «Проблемы управления безопасностью сложных систем» (Москва, 2019 г.).

По теме диссертации опубликовано 22 работы, в том числе 10 – в рецензируемых научных изданиях, включённых в перечень ВАК Российской Федерации, и 5 – в иностранных, включённых в библиографическую базу данных Scopus. Получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

#### **10. Заключение о соответствии диссертации паспорту научной специальности и критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней**

Содержание диссертации соответствует областям исследования паспорта специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах» (технические науки), а именно:

пункту 4 «Разработка методов и алгоритмов решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах»;

пункту 6 «Разработка и совершенствование методов получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами»;

пункту 12 «Разработка новых информационных технологий в решении задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах».

Диссертация по своему содержанию, научно-теоретическому уровню соответствует критериям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, является законченной научно-квалифицированной работой, в которой содержится решение задачи, заключающейся в разработке модели и алгоритмов поддержки принятия решений по управлению безопасностью автомобильной транспортировки опасных грузов, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах (технические науки).

Отзыв на диссертационную работу Кирсанова Александра Анатольевича рассмотрен и одобрен на заседании специалистов научно-исследовательского центра № 5 «Мониторинга, прогнозирования и анализа чрезвычайных ситуаций» ФГБУ ВНИИ ГО ЧС (ФЦ) МЧС России, протокол от 27 октября 2020 года № 2.

Отзыв подготовил:

Старший научный сотрудник научно-исследовательского центра № 5 «Мониторинга, прогнозирования и анализа чрезвычайных ситуаций» 53 научно-исследовательского отдела «Развитие сети наблюдения и лабораторного контроля» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

«27» октября 2020 года

О.И. Рожко

Начальник научно-исследовательского центра № 5 «Мониторинга, прогнозирования и анализа чрезвычайных ситуаций» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

«27» октября 2020 года

А.В. Козлова

Подписи Рожко Олега Игоревича и Козловой Анастасии Валерьевны заверяю:  
Начальник отдела кадров ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

«27» октября 2020 года

С.Н. Прокофьева

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий) (ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)).

Адрес: 121352, г. Москва, Давыдовская улица, д.7.

E-mail: [vniigochs@vniigochs.ru](mailto:vniigochs@vniigochs.ru). Веб-сайт: <http://vniigochs.ru>.

Тел.: (495) 198-03-80