

**Министерство Российской Федерации  
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий стихийных бедствий**

**Санкт-Петербургский университет  
Государственной противопожарной службы МЧС России**



**СЕРВИС БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИИ:  
ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ  
ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ  
ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРИОРИТЕТЫ,  
ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ**

**Материалы  
Всероссийской научно-практической конференции**

**26 сентября 2018 года**

**Санкт-Петербург  
2018**

**Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы.**  
**Формирование культуры безопасности жизнедеятельности: приоритеты, проблемы, решения:** Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 26 сентября 2018 года / Сост. А.В. Зыков, А.А. Бобровская, Е.А. Титова, С.В. Ильницкий. – СПб.: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2018. – 437 с.

© Авторы докладов;  
Санкт-Петербургский университет  
ГПС МЧС России, 2018

## ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

генерал-лейтенант внутренней службы

**ЧИЖИКОВ Эдуард Николаевич**

начальник Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»



Уважаемые участники и гости Всероссийской научно-практической конференции «Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы»! Рад приветствовать Вас на очередной юбилейной, вот уже X конференции, посвященной вопросам формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения.

Вопросы формирования культуры безопасности жизнедеятельности сегодня находятся в центре внимания Российского государства. Формирование современного уровня культуры безопасности жизнедеятельности у населения нашей страны является одной из приоритетных задач для МЧС России. С учетом возрастающего количества угроз в современном мире умение правильно вести себя в экстремальных ситуациях имеет особое значение. Развитие технологий подразумевает и внедрение новых подходов к формированию культуры безопасности жизнедеятельности.

Формирование мировоззрения молодежи по вопросам безопасности жизнедеятельности не случайно является важнейшей задачей работы МЧС России. Будущее нашего общества, само его существование зависит от того, насколько сформировано у сегодняшнего подростка, молодого человека ответственное, уважительное отношение к собственной безопасности и безопасности других людей, к природе, а также осознание приоритетности обеспечения безопасности во всех сферах деятельности.

Развитие культуры безопасности многоаспектно и многогранно, оно включает в себя:

- внимательное и бережное отношение к собственному здоровью и к окружающей среде;
- морально-психологические качества и физическую подготовку, позволяющие не спасовать при чрезвычайных ситуациях, защитить себя и других;
- знания в области техники, естественных наук и юриспруденции, и многое другое.

Следует отметить, что передовыми подразделениями по формированию у молодежи культуры безопасности являются, безусловно, учебные заведения МЧС России. Здесь обучаются более 20 тысяч кадет, курсантов и студентов, будущих спасателей и пожарных. Высокий конкурс на поступление в ведущие образовательные учреждения МЧС России – Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы, Академию Государственной противопожарной службы – показывает не только престиж МЧС России, но и смелость и целеустремленность современных юношей и девушек, которые не боятся трудных профессий.

В учебных заведениях МЧС России созданы все условия для всестороннего воспитания профессионалов – помимо учебной и научной работы проводится множество спортивных и

культурно-массовых мероприятий, направленных на привитие обучаемым норм здорового образа жизни как основного фактора успешного становления и развития человека.

Полученными знаниями и опытом курсанты вузов МЧС России и их коллеги-профессионалы делятся, проводя занятия по безопасности жизнедеятельности в детских садах, школах, приютах и других социальных объектах. Уверен, что обучение детей правилам безопасного поведения должно начинаться с детских садов и продолжаться до окончания школы. Дети – наше будущее. И мы, взрослые, отвечаем за них, за их безопасность.

Состав участников позволяет выразить уверенность в том, что конференция станет площадкой для плодотворного сотрудничества представителей организаций и общественных движений, позволит обменяться опытом, обсудить актуальные проблемы, сообща выработать, а в дальнейшем и реализовать наиболее оптимальные решения по вопросу формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения.

Поздравляю всех с открытием юбилейной конференции. Желаю продуктивной, интересной и творческой работы.

---

## **ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО**

---



### **ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ул. Б.Дмитровка, д. 26, Москва, 103426

---

«25» сентября 2018 г.

№ 2.3-12/435

Организаторам, участникам и гостям  
Всероссийской научно-практической  
конференции "Сервис безопасности  
в России: опыт, проблемы,  
перспективы. Формирование  
культуры безопасности  
жизнедеятельности: приоритеты,  
проблемы, решения"

#### **Дорогие друзья!**

Приветствую вас на Всероссийской научно-практической конференции "Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности: приоритеты, проблемы, решения".

Символично, что это значимое мероприятие проводит Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, который является одним из первых в Европе учебным заведением, осуществляющим подготовку специалистов в рамках направления "пожарная безопасность". Сегодня высокий профессионализм и большой опыт научно-педагогической деятельности позволяют коллективу университета приумножать его научный потенциал, обеспечивать преемственность образовательного процесса, находить пути решения современных проблем.

Проведение научно-практической конференции, посвященной развитию в нашей стране сервиса безопасности, стало добной традицией. Она предоставляет хорошую возможность обсудить широкий круг вопросов в области совершенствования нормативно-правового обеспечения культуры безопасности жизнедеятельности людей, роли сервиса безопасности в качестве важного сегмента рынка оказываемых услуг, ознакомиться с новейшими техническими решениями и информационными технологиями.

В этом году на повестку дня конференции вынесены также вопросы организации комплексной безопасности граждан и территорий в Арктической зоне, роль добровольчества и волонтерства. Особого внимания заслуживают духовно-нравственное и патриотическое воспитание молодежи, просветительская и воспитательная работа по разъяснению необходимых правил поведения в чрезвычайных ситуациях, развитие и укрепление международного сотрудничества.

Уверен, что конференция обогатит вас новыми идеями и знаниями, позволит определить приоритеты и пути решения проблем в сфере сервиса безопасности в России.

Желаю всем успехов, интересных и содержательных дискуссий, добра и благополучия.



Ю.Л. ВОРОБЬЕВ

## **ДОКЛАДЫ**

---

### **РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НАСЕЛЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ РАДИАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА**

***КОННОВА Людмила Алексеевна***

ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института перспективных исследований и инновационных технологий в области безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
доктор медицинских наук, профессор

Обсуждается вклад научно-обоснованных базовых знаний о радиации в формирование радиологической культуры для обеспечения конструктивного поведения в условиях с риском облучения. На основании оценки знаний о радиации по результатам опроса разных групп населения, включая слушателей вузов и личный состав пожарно-спасательных подразделений, обосновывается необходимость введения в вузах отдельной дисциплины «основы радиационной безопасности», ориентированный на чрезвычайные ситуации мирного времени.

***Ключевые слова:*** радиация, радиологическая культура, культура безопасности, радиационные аварии, пожарные

### **RADIOLOGICAL CULTURE OF THE POPULATION IN THE CONTEXT OF LIFE SAFETY IN A RADIATION EMERGENCY**

***KONNOVA Lyudmila Alekseyevna***

*Senior Science Master Research Institute of Advanced Studies and Innovative Technologies  
in the Field of Vital Safety of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia, Doctor of Medical Science, Professor*

The contribution of scientifically grounded basic knowledge of radiation to the formation of a radiological culture is discussed to ensure constructive behavior in conditions with a risk of exposure. Based on the assessment of knowledge of radiation based on the results of a survey of different population groups, including university students and personnel of fire and rescue units, the necessity of introducing a separate discipline «radiation safety basics», oriented to peacetime emergency situations, is substantiated.

***Keywords:*** radiation, radiological culture, safety culture, radiation accidents, fire

---

Понятие «культура безопасности» впервые было сформулировано в 1986 г. в документе МАГАТЭ, посвященном рассмотрению причин и последствий аварии в Чернобыле с таким определением: «Культура безопасности – квалификационная и психологическая подготовленность всех лиц, при которой обеспечение безопасности атомных станций является приоритетной целью и внутренней потребностью, приводящей к самосознанию ответственности и к самоконтролю при выполнении всех работ, влияющих на безопасность» [1]. Позднее культура безопасности стала, востребована не только для атомной отрасли, но и для всех отраслей деятельности человека и трансформировалась в понятие «Культура безопасности жизнедеятельности». В то же время в связи со стремительным развитием и ростом мировой атомной энергетики, постоянно расширяющейся сферой использования источников радиации и риском чрезвычайных ситуаций радиационного характера важнейшим аспектом культуры безопасности остается радиологическая культура населения.

Радиологическая культура подразумевает формирование у человека научно-обоснованной позиции в отношении такого физического явления, как радиация (ионизирующее излучение). В основе такой позиции лежат базовые знания о радиации – ее физической природе, единицах измерения, биологических эффектах, принципах и правилах радиационной безопасности. Знания формируют адекватное восприятие информации о радиационном фоне и обеспечивают конструктивное поведение человека в условиях с риском облучения. Особая значимость радиологической культуры обусловлена коварными свойствами радиации – она не слышна, не видна и не ощущается человеком. Отсутствие базовых знаний в условиях чрезвычайной ситуации радиационного характера может привести либо к радиофобии – необоснованному чувству страха, который опаснее самой радиации, либо к неадекватному поведению в виде полного пренебрежения опасностью. Конструктивное поведение возможно только на основе адекватной оценки информации о радиационном фоне, которую человек получает либо от службы радиационной безопасности, либо сам считывает с приборов-дозиметров. Это требует знаний о дозах радиации, единицах их измерения, о влиянии дозы излучения на здоровье человека и уверенности в защите от рекомендуемых специалистами мер безопасности.

Радиологическая культура актуальна для всего населения, но особенно для групп риска, к которым относятся персонал объектов ядерно-топливного цикла, включая АЭС, а также учреждений и предприятий, использующих источники радиации. К группам риска относятся и пожарно-спасательные подразделения, которые первыми оказываются на месте аварии и пожара и работают в период наибольшей опасности. Об этом свидетельствует весь мировой опыт ликвидации пожаров и аварий на АЭС [2]. Впервые понимание особой опасности тушения пожара на АЭС пришло в 1975 г. – спустя 20 лет после открытия первой атомной станции, когда случился пожар на АЭС «Браунс Ферри» в США. Сегодня во всем мире радиация признана одним из факторов профессионального риска пожарных.

Актуальным является и формирование радиологической культуры у населения, проживающего около АЭС. Адекватное восприятие информации об угрозе аварии и понимание строгого соблюдения рекомендованных специалистами мер и правил защиты значительно снижает негативные последствия такой ситуации на здоровье людей. Непонимание, отсутствие знаний и правил поведения на радиационно-загрязненной территории приводит к усугублению тяжести последствий. Высоким уровнем радиологической культуры должны обладать административно-властные структуры, отвечающие за организацию и проведение работ по минимизации последствий чрезвычайных ситуаций. Например, в 1979 г. при аварии на американской АЭС «Трех Мильный Остров» вследствие неорганизованной эвакуации населения имели место многочисленные несчастные случаи на дорогах. Вследствие низкой радиологической культуры или полного ее отсутствия в руководящих структурах авария на АЭС в Чернобыле в 1986 г. привела к крупномасштабной экологической катастрофе, возникновению обширных радиационно-загрязненных территорий в 19 областях России, в Белоруссии, и в ряде других стран. Облучению подверглось большое число людей, которое можно было значительно сократить путем своевременных и правильно принятых мер. Пожары на таких территориях и сегодня представляют опасность из-за возможности вторичного загрязнения территорий. Вследствие медлительности администрации и запоздавшего принятия решений авария на японской АЭС «Фукусима» в 2011 году переросла в катастрофу мирового значения, поскольку радиационные аварии и катастрофы имеют трансграничный характер. До настоящего времени на Дальнем Востоке в России постоянно проводят мониторинг окружающей среды на предмет выявления повышенного радиационного фона, что связано с большими финансовыми затратами.

Кроме режимных и хорошо охраняемых объектов, следует принимать во внимание возможные аварии при транспортировке опасного груза, неохраняемые места захоронения отходов, случаи потери, кражи и несанкционированного применения источников радиации, допускается и риск радиационного терроризма с применением «грязной бомбы» [3]. По данным

информационно-аналитического центра Роспотребнадзора за период с 2012 по 2016 год зарегистрирован 991 случай радиационных аварий и инцидентов. Ежегодно в России регистрируется от 150 до 240 случаев ситуаций с потерей контроля над источниками ионизирующего излучения (радиации) [4]. При этом согласно данным международных экспертов, основной причиной радиационных аварий остается человеческий фактор, который делает риск аварий постоянным. В то же время исследования, проведенные специалистами МАГАТЭ в 11 странах мира (в Европе, Азии, Америке) выявили полное отсутствие элементарных знаний у всех групп населения, в том числе и о знаках радиационной опасности. В результате в ряде городов Европы стали создавать центры для информирования населения о сути радиации и способах защиты в условиях ЧС. Неутешительные результаты по опросу населения получены и отечественными исследователями, даже у той части населения, которая проживает около АЭС [5]. Из-за низкого уровня радиологической культуры имели место и трагикомические случаи, например, вокруг Балаковской АЭС, где в результате необоснованных слухов и страха (радиофобии) население стало скупать препараты йода, в результате неправильного применения которых большое число жителей было госпитализировано из-за отравления антисептиком. Проведенные нами ранее исследования уровня базовых знаний о радиации у слушателей вузов ГПС МЧС России, у начальствующего и рядового состава некоторых территориальных пожарных частей и у личного состава пожарных частей потенциально опасных объектах выявили недостаточный уровень знаний о радиации у 50 % опрошенных [6, 7]. Среди слушателей вузов в среднем правильные вопросы имели место у 45-46 % респондентов (число опрошенных 469), аналогичные результаты опроса получены при опросе личного состава АЭС, и несколько выше (60 % правильных ответов) у начальствующего состава пожарной части на объекте «Маяк» (Челябинская область). Это можно объяснить тем, что в вузах нет отдельной дисциплины «Радиационная безопасность», обучение проходит по программе Гражданской обороны и ориентировано на ядерные взрывы. Но в мирное время ядерного взрыва даже на АЭС быть не может – только «грязная бомба» – когда нет больших разрушений и массовой гибели людей, наибольшему риску подвергается персонал и пожарные, основным поражающим фактором является радиационное загрязнение, а последствия являются экологической катастрофой. Во многих странах мира после катастрофы в Чернобыле в вузах ввели отдельную дисциплину по основам радиационной безопасности, ориентированную на ЧС мирного времени. В Беларуси во всех вузах с конца прошлого века введена дисциплина «Основы радиационной безопасности» и существуют Центры практической радиологической культуры. Более того, с целью устранения нехватки знаний у подрастающего поколения и для препятствия развитию стереотипного мышления о влиянии радиации на человека и окружающую среду, выпускается детский журнал, посвященный азам радиационной безопасности [8].

Особенно важным представляется формирование радиологической культуры у пожарных, поскольку кроме персонала, риску получить высокие дозы облучения и погибнуть подвергается в случае аварии личный состав пожарных подразделений. Научно-обоснованные знания о радиации позволяют дифференцировать подлинную и мнимую опасность, избежать паники и принятия неконструктивных решений. Это особенно важно для высшего командного звена пожарно-спасательных служб, поскольку задача командиров при ведении аварийно-спасательных работ и тушении пожаров на радиационно-загрязненных территориях состоит в поддержке определенного уровня бдительности у личного состава с целью не допустить игнорирования опасности и осознанно соблюдать все рекомендуемые меры защиты.

Перечисленные факты свидетельствуют о необходимости актуализации проблемы радиологической культуры среди всех слоев населения. При этом подготовка личного состава пожарно-спасательных формирований должна быть ориентирована на противодействие облучению в условиях, характерных для последствий радиационных аварий мирного времени, которые отличаются от последствий взрывов ядерного оружия по целому ряду поражающих факторов, регламентов, норм и приоритетов безопасности, ведением постоянного монито-

ринга радиационной обстановки, применением более точных приборов и т.д. По сути, радиологическая культура является важной составляющей готовности пожарно-спасательных формирований вести боевые действия в условиях с риском облучения.

### **Литература**

1. Итоговый доклад INSAG о совещании по рассмотрению причин и последствий аварии в Чернобыле. МАГАТЭ №75-INSAG-1, 1986.
  2. Микеев А.К. Пожары на радиационно-опасных объектах Факты, выводы, рекомендации. – М.: ВНИИПО МВД России, 2000. – 346 с.
  3. Совместная оценка угрозы ядерного терроризма в США – Россия // Белферский центр науки и международных отношений. – Институт исследований в США и Канаде, 2001. – 48 с.
  4. Романович И.К., Ахматдинов Р.Р., Библин А.М. и др. Анализ радиационных аварий и инцидентов, зарегистрированных в Российской Федерации за 2012-2016 г. // Актуальные вопросы организации контроля и надзора за физическими факторами: Матер. Всер. научно-практ. конф. – М.: 2017. – С. 343–346.
  5. Мещерякова А.Ю. Оценка уровня знаний студентов по вопросам радиационной безопасности [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://medconfer.com/node/18614>.
  6. Москаленко С.А., Коннова Л.А. Педагогический подход к подготовке специалистов ФПС МЧС России в области радиационной безопасности и защиты // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, 2015. – №4. – С. 167–172.
  7. Матвеев Н.В., Коннова Л.А. Вклад базовых знаний о радиации в повышение уровня подготовки личного состава пожарно-спасательных подразделений к выполнению работ в условиях чрезвычайных ситуаций радиационного характера // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, 2015. – № 3. – С. 129–135.
  8. «Капелька» – первый белорусский детский журнал по основам радиационной безопасности [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://publicatom.ru/blog/energy/6105.html#cut>.
- 

## **МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

### **МАЗИН Анатолий Викторович**

заведующий кафедрой защиты информации Калужского филиала  
ГБОУ ВО Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана, доктор технических наук, доцент

### **КОВЕШНИКОВ Александр Николаевич**

генеральный директор ООО Центр инновационных энергетических технологий

В статье рассматриваются вопросы и их практическая реализация по актуальным и перспективным проблемам совершенствования и поддержки стратегических задач в условиях чрезвычайных ситуаций. Рассматривается возможность внедрения в процессы решения поставленных возможных чрезвычайных ситуаций качественно нового вида техники – беспилотных летательных аппаратов. Предложено практическое решение построения многофункционального беспилотного летательного аппарата БПЛА «Буран М» с радиолокационно-оптической целевой нагрузкой. Приведены основные технические характеристики.

*Ключевые слова:* беспилотный летательный аппарат, радиолокационно-оптическая нагрузка, мониторинг, чрезвычайные ситуации

## **MULTIFUNCTIONAL MONITORING SYSTEM OF EMERGENCY SITUATIONS**

**MAZIN Anatoly Viktorovich**

*Head Department, Moscow State Technical University. N.E. Bauman (Kaluga branch),  
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor*

**KOVESHNIKOV Alexander Nikolaevich**

*LLC «Center for Innovative Energy Technologies»*

The article discusses issues and their practical implementation on topical and prospective problems of improving and supporting strategic tasks in emergency situations. The possibility of introducing a qualitatively new type of equipment - unmanned aerial vehicles – into the processes of solving the possible emergency situations is considered. A practical solution is proposed for constructing a multipurpose unmanned aerial vehicle «Buran M» with a radar-optical target load. The main technical characteristics are given.

*Keywords:* unmanned aerial vehicle, radar-optical load, monitoring, emergency situations

---

Бурное развитие современных информационных технологий неизбежно приводит к усовершенствованию концепции применения средств получения оперативной информации, путей дальнейшего их развития, совершенствование их тактико-технических данных, увеличение полезной и интеллектуальной нагрузки, придание им многоцелевого характера.

Беспилотным летательным аппаратам уделяется достаточно большое внимание в армиях многих стран мира. Так, например, по состоянию на начало 2001 г. 53 фирмы в 13 странах разрабатывали и выпускали БЛА 143 типов [1].

По заявлению фирмы «Локхид», самолет F-35 будет последним пилотируемым истребителем, после создания которого наступит эра перехода преимущественно к беспилотным средствам ведения войны [2]. В настоящее время отсутствие в РФ авиационных беспилотных комплексов радиолокационной оптической разведки 5-го поколения с возможностью взлета и посадки с ограниченных площадок и палубы корабля не дает возможности обеспечить должной безопасности стратегических объектов на земной, водной поверхности, а также решения стратегических задач в чрезвычайных ситуациях.

Сегодня ведущими вузами России: КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана и МАИ разработана система многофункционального мониторинга земной и водной поверхности с радиолокационно-оптической целевой нагрузкой 5-го поколения, палубного и наземного базирования «Буран М» не имеющий аналогов в мире.

Иновационные решения, применённые на авиационном беспилотном комплексе «Буран М» высокодетального оперативного мониторинга в радиолокационном и оптическом диапазоне с последующей трансляцией данных посредством Web-технологий в наземный или палубный пункт управления позволяет:

- определить координаты и обнаружить наземные и водные объекты, в т.ч. малоразмерные, автомобили, шлюпки, людей, техногенные обломки, мины с твердотельной закладкой и т.п.);
- формирование и выдача целеуказаний с их сопровождением и подсветкой;
- получение радиолокационно-оптического изображения берега, земной поверхности, линейных и площадных ориентиров с функциями 3D-моделирования наблюдаемых и скрытых объектов. (Мосты, нефтяные платформы, АЭС, здания, аэродромы и т.п.);
- определение координат наземных и подземных магистральных нефти-газопроводов и ЛЭП, а также оценка их технического состояния (утечки, обрывы, несанкционированные врезки);
- оценка и прогноз метеообстановки с обнаружением границ и степени опасности метеорологических образований;
- мониторинг полярных регионов, сопровождение навигации, разведка и определение толщины ледовой поверхности;
- выполнения поисково-спасательных операций.

На сегодняшний день, благодаря инновационным техническим решениям и применению современной отечественной элементной базы в авиационном радиолокационнооптическом комплексе «Буран М» достигнуты более высокие тактико-технические характеристики в сравнении с лучшими мировыми образцами, которые, несомненно, являются актуальными для решения стратегических задач, что даёт предпосылки для захвата мирового приоритета в данном направлении.

БПЛА «Буран М» с радиолокационно-оптической нагрузкой предназначен для мониторинга земной и водной поверхности, дистанционного наблюдения за подвижными стационарными объектами в режиме реального времени с последующей обработкой и передачей полученной оперативно-тактической информации на пункт управления в простых и сложных метеоусловиях.

Решаемые задачи БПЛА «Буран М» и область применения:

- Решение задач по предупреждению ЧС природного и техногенного характера.
- Воздушная инспекция.
- Доставка необходимых средств спасения для поддержания жизнедеятельности.
- Поиск и обнаружение лётных экипажей в ЧС.
- Доставка медикаментов, вакцин в не доступные районы, решение гуманитарных задач.
- Определение координат малоразмерных целей.
- Взлёт и посадка БПЛА с ограниченной площадки, палубы корабля.
- Поисково-спасательные работы по обнаружению заданных объектов.
- Обеспечение воздушной разведки.
- Контроль воздушного пространства, наземной и надводной обстановки.
- Картографирование и картирование ледников в Арктической зоне [3].
- Оценка урожаев, обнаружение вредителей в сельском хозяйстве.
- Сбор общих метеоданных, анализ и прогноз погодных условий для метеостанций.
- Гидрологические исследования природной среды.
- Площадная аэрофотосъемка.
- Воздушный радиоретранслятор.
- Мониторинг протяженных объектов (транспортных магистралей, нефте- и газопроводов, линий электропередач, теплотрасс).

Технические характеристики беспилотного авиационного комплекса «Буран М» самолетного типа:

– максимальный взлетный вес	154 кг
– вес снаряженного БПЛА	90 кг
– полезная нагрузка	54 кг
– радиус действия дистанционного управления	100 км
– радиус действия в автономном режиме	500 км
– продолжительность времени полета	8 час
– диапазон скорости полета	80-200 км/час
– высота полёта	4000 м
– силовая установка	двигатель внутреннего сгорания
– суммарная мощность силовой установки	2×23 л.с.
– размах крыла БПЛА	6,5 м
– длина БПЛА	5,2 м
– размер ВПП наземного и корабельного применения	10×10 м
– экипаж операторов БПЛА	3 чел.
– 111 наземный Мобильный ПУ	платформа а/м «ГАЗон NEXT»
– стационарный корабельный ПУ	1 шт.
– бортовая электрическая сеть	генератор 2×1,1 кВт
– система противообледенения	электрическая
– материал изготовления	углепластик
– погодные условия применения БПЛА	ПМУ, СМУ
– бортовая целевая нагрузка	радиолокационно-оптический комплекс

Компоновка летательного аппарата выполнена по аэродинамической схеме «Утка» рис.1 с целью обеспечения заданной весовой отдачи конструкции и достижения необходимых технических характеристик с использованием бортового специального оборудования на рабочих режимах. Самолет выполнен из композитных материалов с применением блочной системы сборки. Фюзеляж малого удлинения, воспринимает основные силовые нагрузки, является местом для крепления основных несущих поверхностей, размещением силовой установки, бортовых систем и оптико-радиолокационной многорежимной целевой нагрузки. Системы, приводы механизмов, технологические разъемы, лючки и специальные подвесы, размещенные в фюзеляже, обеспечивают работу бортового оборудования и обслуживание летательного аппарата. Крыло самолета и Переднее горизонтальное оперение прямое, большого удлинения с заданным взаимным расположением, характерным для схемы «Утка», имеют рулевые поверхности и механизацию для управления летательным аппаратом и созданием дополнительной подъемной силы в полете. Предусмотренная конструкцией силовая установка состоит из 2-х поршневых двигателей воздушного охлаждения, обеспечивает летательный аппарат заданной энерговооруженностью и надежностью, обеспечивает питанием бортовые системы основным источником электрической энергии с заданными характеристиками, поддерживает работу аварийных источников электрической энергии.

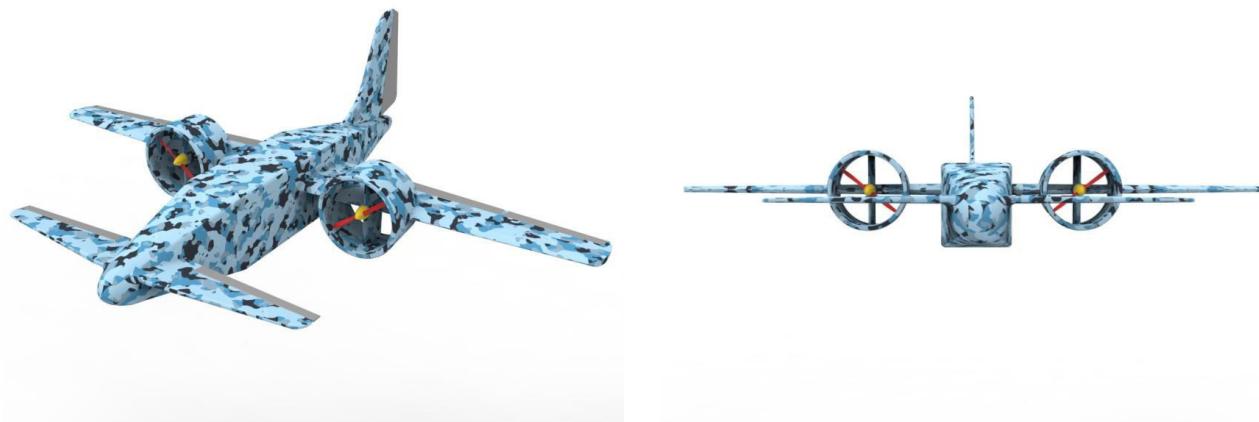


Рисунок 1 – БПЛА самолетного типа по схеме «Утка»

Пункт управления БПЛА осуществляется на базе корабельного пункта управления или на платформе полноприводного автомобиля «ГАЗон NEXT».

Пункт управления БПЛА базе платформы полноприводного автомобиля «ГАЗон NEXT » обеспечивает:

- круглогодичную и всепогодную эксплуатацию;
- оперативное развертывание комплекса;
- работу 2-х операторских мест;
- мобильность развертывания.

Целевая оптико-радиолокационная нагрузка БПЛА представляет собой бортовой малогабаритный оптико-радиолокационный комплекс для получения и передачи сигнала на стационарный наземный пункт и состоит из:

- оптико-электронной системы видимого спектра;
- оптико электронной системы инфракрасного спектра;
- малогабаритной многорежимной радиолокационной системы «Шмель-1»;
- малогабаритной многорежимной радиолокационной системы «Шмель-2».

В табл. приведены сравнительные характеристики беспилотного комплекса «Буран-М» некоторыми другими комплексами БПЛА.

Таблица – Сравнительные тактико-технические характеристики БПЛА

Характеристики БПЛА	Наименование БПЛА, страна производитель			
	«БУРАН-М» Россия	«Корсар» Россия	«I-ViewMK150» Израиль	«Shadow 200» США
Геометрические данные: размах / длина / высота, м	6,5 / 5,0 / 1,7	6,5 / 4,2 / 1,2	5,7 / 3,1 / 1,7	4,2 / 3,4 / 1,05
Тип / взлётный вес, кг.	средний / 154	средний / 200	средний / 160	средний / 149
Полезная нагрузка, кг	64	45	20	36
Радиус действия (автономно), кг	100 (500)	50	100	125
Скорость полета: мин. / крейсер. / макс., км/ч	80 / 160 / 200	- / 120 / 150	- / 120 / 160	- / 140 / 175
Продолжительность полета, ч	8	10	7	5
Высота полета / макс., м	4000 / 5000	- / 5100	- / 5200	- / 4500
Способ взлёт / посадка / размер ВПП – площадки, м	вертикал. / вертикал / 10x10	самолётный / 200	самолётный / 200 катапульт/ парашют / 50x50	самолётный / 200 катапульт/ парашют / 50x50
Тип / мощность / топливо двигателя	поршневой / 2×23 л.с. / бензин	поршневой / 1×50 л.с. / бензин	поршневой / 1×38 л.с. / бензин	роторный / 1×38 л.с. / бензин
Антиобледенительная система	да	нет	нет	нет
Тип базирования	палуб. / назем.	наземный	палуб. / назем.	палуб. / назем.
Экипаж, чел.	3	5	3	4-5

Применение данного комплекса позволит:

- решить стратегические задачи в чрезвычайных ситуациях;
- расширить стратегические возможности существующих видов вооружения;
- обеспечит безопасность стратегических объектов, такие как «Крымский мост, территория Крымского полуострова и т.п.;
- значительно увеличит эффективность освоение Арктики;
- создать систему «Ситуационных центров» по получению и обработки оперативной информации мониторинга водной и земной поверхности в реальном времени.

В дальнейшем планируется наращивание функциональности многофункционального комплекса «БУРАН-М» внедрением других радиолокационных диапазонов (L-диапазона), позволяющего вести наблюдение сквозь листву деревьев; внедрением РЛС с измерением высот подстилающей поверхности для построения 3D моделей рельефа на основе сформированной структуры центров управления, и форматов обмена информацией.

### Литература

1. Полтавский А.В. Боевые комплексы беспилотных летательных аппаратов // Научно-методические материалы / А.В. Полтавский, А.А. Бурба и др.; под ред. А.Н. Максимова. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2005. – С. 219–230.
2. Балыко Ю. Беспилотники НАТО в локальных конфликтах / Ю. Балыко // Военный парад., 2008. – №1–2. – С. 38–39.

3. Галкин М.П. Использование ГИС технологий при построении цифровой модели рельефа [Текст]: Галкин М.П., Долгирев А.В., Тарбаев В.А./ Сборник научных трудов конференции «Вавиловские чтения – 2013», Саратов: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 2013. – С. 289–292.

---

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РЕМОНТНЫХ РАБОТАХ НА ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТАХ**

**KREYTOR Владимир Петрович**

заведующий кафедрой сервис безопасности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, профессор

**REVA Юрий Викторович**

доцент кафедры сервис безопасности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат военных наук

Статья посвящена рассмотрению вопросов, связанных с обеспечением основных мер безопасности при проведении ремонтных работ на системах, корпусах и устройствах объектов техногенного характера.

Изложен комплекс мероприятий, обеспечивающий безопасные условия работ с электроинструментом, пневмоинструментом, сварочным оборудованием, а также при ремонтных работах внутри цистерн и использовании баллонов с газами.

*Ключевые слова:* техногенные объекты, ремонтные работы, корпусные конструкции, защитные средства, электросварочные работы

## **SAFETY DURING REPAIR WORKS ON MAN-MADE OBJECTS**

**KREATOR Vladimir Petrovich**

*Head of the Department of Security Service of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Professor*

**REVA Yuri Viktorovich**

*Associate Professor of the Department of Security Service of Saint-Petersburg  
university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Military Sciences*

It is devoted to the consideration of issues related to the provision of basic safety measures during repair work on systems, buildings and devices of man-made objects.

A set of measures to ensure safe working conditions with power tools, pneumatic tools, electric welding works, as well as when working in tanks and using gas cylinders.

*Keywords:* technogenic objects, repair works, hull constructions, protective means, electric welding works

---

С каждым годом в нашей стране и за ее пределами увеличивается количество чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах при производстве ремонтных работ. Такая ситуация требует принятия грамотных и правильных решений по обеспечению мероприятий безопасности при этих работах. При подготовке к ремонтным работам на техногенных объектах необходимо выполнить комплекс мероприятий, которые обеспечивают безопасность условий работ, главными из которых являются:

- проверка надежности освещенности рабочих мест;

- практическая возможность вентиляции цистерн и помещений, в которых будут проводиться необходимые ремонтные работы;
- обязательный обогрев и отопление в зимнее время года;
- наклеивание предупредительных табличек;
- там, где планируются ремонтные работы обязательная установка различных ограждений у люков, шахт, горловин, цистерн, распределительных электрощитов;
- проверка готовности различных грузоподъемных средств и специальных приспособлений к использованию по назначению;
- своевременная подготовка и проверка защитных технических средств, которые будут применены при ремонтных работах;
- проведение тренировок по мерам безопасности с работниками при ремонтных работах и использовании разного рода инструментов.

Необходимо перед началом ремонтных работ привести механизмы, системы, устройства и помещения в состояние, которое обеспечивает безопасность производства работ, а также обеспечить соблюдение занятых на ремонтных работах персоналом, мер безопасности. Кроме занятий и инструктажа по мерам безопасности перед началом ремонтных работ необходимо в процессе работы проводить повторные периодические инструктажи работающих. Прежде чем допустить персонал к работе, должностное лицо, ответственное за производство работ, должно убедиться в том, что нет давления в трубопроводах, а также проверить полное отключение оборудования от источников электроэнергии, воды, сжатого воздуха и пара. Должны быть приняты все меры, кроме того, против самопроизвольного открытия запорных устройств и вывешены таблички с предупреждением. Перед началом газо- и электросварочных работ на корпусных конструкциях следует осмотреть противоположную сторону конструкции и убедиться в том, что там снята изоляция и нет огнеопасных веществ. Работу вблизи мест электросварки можно проводить только при наличии переносных щитов или ширм для защиты от ослепления и возможного попадания на работающих брызг расплавленного металла. Приступая к испытаниям воздушным давлением цистерн, шахт необходимо выставить дежурных у дверей, люков, лазов и вывесить таблички с надписью: «Не трогать! Жизнеопасно!».

Во время ремонта запрещается:

- оставлять на корпусных конструкциях незакрепленные детали, приборы, крепеж, инструмент;
- работать в свежеокрашенных закрытых помещениях до их полного высыхания и проветривания;
- ставить снятые листы настила, плиты на ребро без надежного крепления;
- хранить на месте работы легковоспламеняющиеся предметы и материалы;
- стоять против штоков во время работы с клапанами;
- работать в 2–3 яруса, один над другим;
- производить рубку, чеканку и другие работы в непосредственной близости от трубопроводов, арматуры и резервуаров, находящихся под давлением, а также стучать по ним [1].

Проверять состояние электроинструмента необходимо еженедельно.

Во время работы с электроинструментом необходимо соблюдать следующие правила безопасности, а именно:

- работать в диэлектрических перчатках, стоя на резиновом коврике;
- следить, чтобы электроинструмент не перегревался, а в случае перегрева работу прекратить и отключить его;
- не допускать изгиба рабочего инструмента;
- при появлении хотя бы слабого ощущения тока на корпусе или при других неисправностях электроинструмента немедленно прекратить работу, выяснить причину и устраниить ее;
- следить за исправным состоянием подводящих проводов, не допуская образования петель или перекручивания;
- рабочее место должно быть достаточно освещено, а свет не должен слепить глаза;

- при окончании работы сначала отключить инструмент от сети, а затем снять заземление;
- при перерыве в работе или при исчезновении напряжения электроинструмент отключить от сети.

Говоря о мероприятиях безопасности при работе с пневмоинструментом необходимо отметить, что к пользованию им могут допускаться лица, прошедшие специальную подготовку. Клапаны на рукоятках пневмоинструмента должны быть отрегулированы, легко открываться, быстро закрываться при прекращении нажима на управляющую рукоятку и не должны пропускать воздух в закрытом положении.

Обеспечивая мероприятия безопасности при электросварочных работах необходимо подчеркнуть, что к таким видам работ может допускаться специально обученный персонал, хорошо знающий правила безопасности при электросварочных работах и твердо усвоивший правила эксплуатации сварочных агрегатов. При электросварочных работах возможны поражения электрическим током, поражения глаз и поверхности кожи на открытых частях тела лучами электрической дуги; ожог каплями расплавленного металла и шлака; отравление вредными газами, выделяющимися при электросварке.

Поражение электрическим током может быть, как непосредственно в процессе сварочных работ, так и при подключении к сети сварочных трансформаторов или двигателей – генераторов.

Наибольшую опасность представляет одновременное прикосновение одной рукой к электроду, а другой – к свариваемому предмету. Повышенная опасность возникает также при смене электродов, когда полное напряжение холостого хода трансформатора находится между электродом и свариваемой деталью. Для предупреждения поражения электрическим током необходимо, чтобы в передвижных электросварочных установках оба провода имели надежную изоляцию и сечение, соответствующее величине электрического тока.

В зависимости от величины электрического тока сечение сварочных проводов должно быть: при 60 А – 10 мм<sup>2</sup>; 100 А – 16 мм<sup>2</sup>; 140 А – 25 мм<sup>2</sup>; 175 А – 35 мм<sup>2</sup>; 225 А – 50 мм<sup>2</sup>; 280 А – 70 мм<sup>2</sup>; 335 А – 95 мм<sup>2</sup>; 400 А – 120 мм<sup>2</sup>. Сопротивление изоляции проводов должно быть не менее 20 000 Ом.

Что касается обеспечения мероприятий безопасности при работе в железнодорожных и других видах цистерн можно подчеркнуть, что при подготовке их к ремонту необходимо их очистить, пропарить, промыть и провентилировать. Выполнение этих мероприятий является основным условием обеспечения безопасности проведения работ в цистернах. Технология и последовательность подготовки цистерны к работе в ней в каждом конкретном случае зависит от содержащихся в ней горючих и смазочных материалов [2].

Для обеспечения безопасности при ремонтных работах внутри цистерн необходимо выполнять следующие требования:

- горловины и люки цистерн должны быть открыты непрерывно в течение всего времени работы в них, при этом должна быть обеспечена вытяжная вентиляция цистерн;
- находиться в цистерне можно не более 45 мин, после чего обязателен отдых вне цистерны в течение 15 мин;
- для освещения при работах в цистерне следует использовать только низковольтные взрывобезопасные светильники;
- каждый опускающийся в цистерну должен быть снабжен поясом с лямками и сигнальным тросом, другой конец которого должен держать специально назначенный вахтенный, находящийся у горловины цистерны;
- перед началом работы следует убедиться в том, что нет нефтепродукта или скопления взрывоопасных газов в смежной цистерне;
- при появлении признаков недомогания работающий в цистерне обязан немедленно прекратить работу, подать тревожный сигнал и быстро выйти из цистерны. Возобновление работ допускается после выявления и устранения причин, вызвавших недомогание. Около горловины или люка цистерны, в которой проводятся работы, должны быть два комплекта изо-

лирующих приборов, спасательных поясов с сигнальным тросом и исправный взрывобезопасный фонарь.

И наконец, говоря о мероприятиях безопасности при использовании баллонов с газами необходимо отметить, что опасность взрыва баллонов не зависит от содержания в них горючего или негорючего газа.

Взрывы кислородных баллонов возможны при попадании масел и других жировых веществ во внутреннюю полость вентиля или при использовании необезжиренных прокладок. Кислородный баллон может также взорваться при накоплении в нем ржавчины [3].

Большую безопасность представляют собой баллоны с агрессивными сжиженными газами при их длительном хранении. Опасность взрыва баллонов увеличивается в условиях низких температур, так как ударная вязкость углеродистых связей резко снижается, и они становятся хрупкими.

При перевозке на баллоны должны быть надеты веревочные или резиновые кольца толщиной около 25 мм. Переноска вручную допускается на специальных носилках, обеспечивающих полную безопасность. Хранить баллоны в одном помещении с взрывчатыми и легковоспламеняющимися материалами категорически запрещается. Температура в местах хранения баллонов не должна превышать плюс 35 градусов. Также нельзя использовать газ из баллона до конца, в баллоне всегда должно оставаться избыточное давление не менее 0,05 МПа.

### **Литература**

1. Гаспарян В.Х. Технология электросварочных и газосварочных работ / В.Х. Гаспарян. - М.: Издательство Феникс, 2017. – 176 с.
  2. Ефремов С.В., Цаплин В.В. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие / С.В. Ефремов, В.В. Цаплин: СПб ГАСУ. – СПб., 2011. – 296 с.
  3. Пахно А., Шок В. Перевозка опасных грузов в цистернах: Пособие для водителей / А. Пахно, В. Шок. – М.: Спецпортал, 2017. – 219 с.
- 

## **РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ МЧС РОССИИ**

**ЛАБАРДИН Александр Михайлович**

начальник ФГКУ Арктический спасательный учебно-научный центр «Вытегра»

Проведенный анализ потребностей кадрового состава выявил высокую потребность в подготовке руководителей ПСФ, развития их компетенций управления не только в условиях применения сил и средств при предупреждении и ликвидации ЧС, но и в повседневной деятельности при организации планирования, подготовки и обучения спасателей. Поэтому специалистами ФГКУ «Арктический спасательный учебно-научный центр «Вытегра» создана и апробирована дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Управление поисково-спасательным подразделением», направленная на развитие системы управления ПСФ МЧС России.

*Ключевые слова:* поисково-спасательные формирования, потребности в обучении, проблема управления персоналом, подготовка специалистов, программа повышения квалификации

## **THE DEVELOPMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM OF SEARCH AND RESCUE UNITS OF EMERCOM OF RUSSIA**

**LABARDIN Aleksandr Mikhaylovich**

*Director Federal state institution «Arctic Rescue, Training and Research Center «Vytegra»*

The analysis of the personnel's needs revealed a high need for search and rescue units managers training, the development of their management competencies not only in the conditions of the use of forces and facilities for the prevention and elimination of emergencies, but also in daily activities in providing planning, arranging and training of rescuers. Therefore, the specialists of the Vytegra center created and tested the additional professional training program «Search and Rescue Unit Management», aimed at developing management system of the search and rescue units of EMERCOM of Russia.

**Keywords:** search and rescue units, training needs, personnel management problem, specialists training, professional development program

В соответствии с указом Президента РФ от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» наряду с различными структурами и службами в систему МЧС России входят аварийно-спасательные и поисково-спасательные формирования (далее – ПСФ).

Деятельность ПСФ определяется ФЗ № 151 «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей», приказами МЧС России и в соответствии с постановлением Правительства РФ от 8 ноября 2013 г. № 1007 ПСФ входят в Перечень сил и средств постоянной готовности федерального уровня единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ПСФ МЧС России функционируют, как правило, в подчинении Региональных центров МЧС России (за исключением 2-х подразделений, имеющих центральное подчинение), в форме федеральных государственных казенных учреждений, статус персонала – работники, 80 % численности обладают статусом спасателя. Общая численность ПСФ МЧС России составляет 4 862 человека, рис. 1.

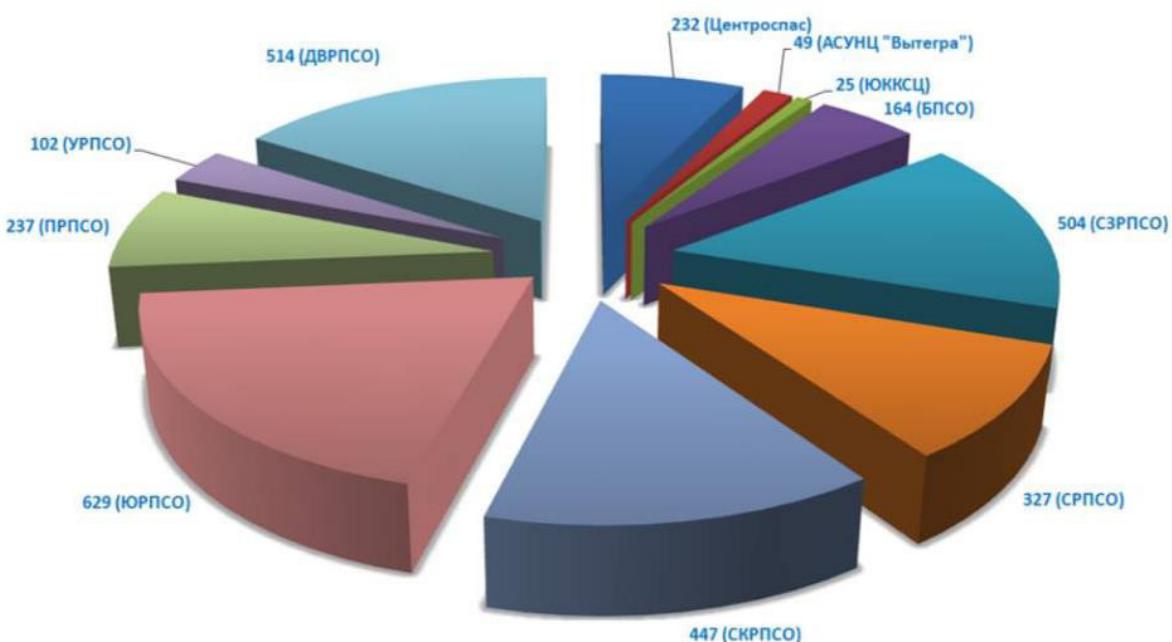


Рисунок 1 – Численный состав спасателей ПСФ

В состав ПСФ МЧС России входят: отряд Центроспас, 7 региональных поисково-спасательных отрядов (Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Приволжский, Уральский, Сибирский, Дальневосточный), 40 филиалов (в т.ч. 5 Арктических комплексных

аварийно-спасательных центров), Байкальский ПСО, Арктический спасательный учебно-научный центр «Вытегра», Южный конно-кинологический спасательный центр.

ПСФ имеют различные виды аттестаций для проведения аварийно-спасательных работ (далее – АСР), в основном это: поисково-спасательные работы, аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров; некоторые ПСФ имеют допуск к проведению газоспасательных работ и работ по ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций.

Виды допусков определены потенциальными объектами – местами работ, дислокацией самих подразделений, техническим оснащением, спасательным оборудованием и обеспечением, соответствующим подготовленным персоналом.

В рамках проводимых АСР ПСФ могут выполнять различные дополнительные работы:

- водолазные работы различной степени сложности;
- ликвидация аварийных разливов нефти на внутренних бассейнах;
- проведение поисковых работ использованием конных и кинологических расчетов;
- проведение поисково-спасательных работ с использованием десантных технологий, в т.ч. доставка грузов и эвакуация пострадавших;
- проведение разведки и поиска с помощью робототехнических средств (беспилотные воздушные суда, глубоководные необитаемые аппараты);
- работа с использованием СИЗОД в химически опасных средах;
- взрывотехнические работы.

Выполнение требований по выполнению АСР, внедрение современных высокотехнологичных образцов спасательных средств обуславливает высокие требования к качественной подготовке спасателей, которая в настоящее проводится на основе созданной системы подготовки персонала в МЧС России на базе центров подготовки спасателей (ЦПС им. А.И. Степанова, ЦПС «Красная поляна», АСУНЦ «Вытегра», Ногинский РЦПС), а также сторонних организаций на договорной основе, рис. 2.



Рисунок 2 – Центры подготовки спасателей

Подготовка специалистов проводится, как по направлениям профессиональной подготовки, повышения квалификации так и в системе дополнительного образования, но, в основном, все обучение складывается в повышение индивидуального мастерства рядовых спасателей в составе небольших спасательных групп.

Рабочей группой ЦА, созданной для оценки состояния дел в МЧС России, в том числе в ПСФ, в мае-июне 2018 года проведен анализ потребностей кадрового состава и выявлена высокая заинтересованность руководителей ПСФ в подготовке специалистов – управляемцев ПСФ уровня руководителей подразделений, спасательных служб, спасательных формирований, развития их компетенций управления не только в условиях применения сил и средств

при предупреждении и ликвидации ЧС, но и в повседневной деятельности, при организации планирования, подготовки и обучения спасателей.

Подобный вид краткосрочных подготовок и повышений квалификации для руководителей ПСФ практиковался и внедрялся на базе ВУЗов МЧС России (например, в Академии гражданской защиты) и был, к сожалению, утрачен в 2000-х годах.

Востребованность данной подготовки не вызывает сомнений в условиях меняющегося законодательства, обеспечения современной техникой, внедрения новых методов ведения АСР, проведения кадровых реформ. ПСФ нуждаются в получении специалистов, способных к внедрению современных требований к спасателям, сокращения времени адаптации молодых руководителей, что в целом обеспечивает «жизнеспособность» подразделений и эффективность применения по возложенным на ПСФ задачам.

Проблема управления персоналом для любой организации раскрывается в нескольких аспектах:

- развитие у персонала современного мышления и гражданской зрелости за принимаемые управленческие решения;
- обучение навыкам и системным знаниям управления;
- преобразование системы кадров руководителей;
- исследование и использование потребностно-мотивационных факторов управления персоналом;
- развитие новых, научно-обоснованных подходов к управлению персоналом на основе знаний научной психологии и экономики.

Образовательные подразделения АСУНЦ «Вытегра» вышли с инициативой восстановить практику обучения руководителей поисково-спасательных формирований и в 2018 году на основе потребностей специалистами Центра была создана и апробирована дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Управление поисково-спасательным подразделением» в объеме 80 часов, в которую включены следующие модули:

- охрана труда;
- правовая подготовка;
- психологическая подготовка;
- тактика организации поисково-спасательных работ;
- методика учебного процесса в ПСП.

За основу разработки программы были взяты вышеуказанные аспекты.

В ходе обучения слушатели познакомились с нормативно-правовыми основами деятельности поисково-спасательных подразделений, вопросами правовой ответственности, современными нормами охраны труда, основами организационной культуры управления персоналом, с особенностями управления коллективом в условиях ЧС и повседневной деятельности, особенностями информационно-разъяснительной работы в ЧС, основами организации и методикой планирования деятельности подразделения, особенностями организации и руководства различными видами аварийно-спасательных работ, методикой профессиональной подготовки спасателей в поисково-спасательном формировании.

Данное обучение носило экспериментальный характер, одной из целей которого было выявление потребности в его проведении на основе оценки мнения слушателей и сбор предложений для последующего совершенствования образовательной программы.

К обучению привлекались не только молодые специалисты-руководители, но и имеющие практический опыт управления поисково-спасательным подразделением. Нам важно было определить соответствие предложенной программы имеющимся компетенциям и потребностям обучаемых. Каждый модуль включал в себя практические занятия и ролевые ситуационные задачи, решая которые, слушатель получал навыки принятия правильных решений.

По результатам обучения проведено анкетирование выпускников и получены следующие выводы:

- необходимо продолжить дальнейшее углубление модулей программы по организации безопасного производства работ на высоте для работников 2 группы; организации и руко-

водства АСР, связанных с тушением пожаров; водолазными, газоспасательными работами и работами по ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, а также организации планирования и управления деятельностью ПСФ;

- рассмотреть подробно международный опыт проведения поисково-спасательных работ;
- включить в программу обучение по пожарно-техническому минимуму;
- включить в программу темы по делопроизводству и документообороту, проведению инвентаризации материальных средств, нормы и порядок их списания, закупки оборудования и снаряжения;
- содержательно расширить темы норм трудового права;
- увеличить объем информации по проведению АСР, не связанных с ПСР, но применяемых при деятельности подразделений;
- необходим практический опыт работы с прессой, с социальными сетями; по обучению риторике и культуре управления подразделением.

В состав группы слушателей был включен представитель ФПС МЧС России, имеющий большой практический опыт управления, он также подтвердил высокую потребность в подобном обучении и сотрудников ФПС.

По мнению руководителей подразделений, прибывших на обучение, данные курсы должны быть обязательными для всех руководителей ПСФ, ПСП, должны быть периодичными, раз в 2–3 года.

В АСУНЦ «Вытегра» планируется ежегодно запускать одну программу подготовки управленческого персонала подразделений, как вариант, часть теоретических вопросов вывести в дистанционную форму обучения. Опыт организации дистанционного обучения Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, нам будет очень интересен.

Гражданские ВУЗы готовят специалистов в области защиты в ЧС и безопасности жизнедеятельности – это инженеры по специальности «Защита в ЧС».

В системе среднего профессионального образования проводится подготовка техников – спасателей, к примеру, на базе Пожарно-спасательного колледжа «Санкт-Петербургский центр подготовки спасателей».

Образовательные учреждения МЧС России осуществляют подготовку руководящего состава по профилям подготовки: управление в ЧС, организация защиты в ЧС, но в отношении руководителей ПСФ системной работы не проводится.

В целом, подготовка кадров для управленческого персонала ПСФ требует совершенствования, в МЧС России нет специального высшего профессионального образования, позволяющего без каких-либо ограничений принимать на работу на должности руководителей поисково-спасательных подразделений, служб, формирований без дополнительных подготовок, вопросы адаптации новых руководителей растягиваются на годы, заставляя преодолевать вопросы самостоятельно, при этом ведя поиск решений самостоятельно.

Анализируя виды подготовок Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, можно сделать вывод, что представляется возможность поступления абитуриентам на заочную форму обучения по программам магистратуры «Техносферная безопасность» с профилими «Инженерно-техническая экспертиза» и «Пожарная безопасность» лицам, имеющим высшее профессиональное образование любого уровня. Для изменения ситуации и полноценной плановой подготовки специалистов на замещение руководящих должностей ПСФ в системе МЧС России необходимо предусмотреть специальное бюджетное обучение по программам бакалавриата «Техносферная безопасность» с соответствующим профилем подготовки, как в очном, так и в заочном варианте обучения. Наш учебный центр мог бы выступить площадкой для прохождения практики и стажировок слушателей.

## Литература

1. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей: Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ (ред. от 18.07.2017).

2. Об утверждении единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих. Раздел «Квалификационные характеристики должностей работников, осуществляющих деятельность в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах и объектах ведения горных работ в подземных условиях: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 03.12.2013 № 707н.

3. Инструкция по проверке и оценке деятельности аварийно-спасательных и поисково-спасательных формирований МЧС России, утвержденная приказом МЧС России от 18.08.2016 № 442 (с изм., Приказ МЧС России от 25.04.2018 № 192).

4. INSARAG (Руководящие принципы и методология проведения международных поисково-спасательных операций. – Отдел поддержки полевой координации. Секретариат ИНСАРАГ.

5. Основы управления в ЧС. – Новогорск, АГЗ, 1996.

6. Руководство по выполнению спасательных и других неотложных работ в условиях залов и разрушения зданий и сооружений. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1994.

7. Справочное пособие по ведению спасательных работ. – М., ВНИИ ГОСЧ, 1993.

---

## **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ УЧРЕЖДЕНИЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ**

**СТЕПАНЧУК Олег Анатольевич**

преподаватель курсов ГО Красногвардейского района СПб ГКУ  
ДПО УМЦ ГО и ЧС, кандидат педагогических наук, доцент

В статье рассматриваются психологические и педагогические особенности организации обучения взрослых с использованием современных интерактивных методов и форм обучения, в том числе теоретические и практические основы обучения работников образовательных учреждений и предприятий, ответственных за решение задач в области ГО, ЧС и ПБ в организациях, как одной из основных категорий слушателей, проходящих обучение в СПб ГКУ ДПО УМЦ ГО и ЧС по программам повышения квалификации.

*Ключевые слова:* психологические особенности, принципы и методы активного обучения взрослых, учебный материал, компетентностная модель руководителя, специалиста, ответственного за ГО, ЧС и ПБ в организации

## **PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FEATURES OF TRAINING OF EMPLOYEES OF INSTITUTIONS AND ENTERPRISES RESPONSIBLE FOR SOLVING PROBLEMS IN THE FIELD OF CIVIL DEFENSE, EMERGENCY SITUATIONS AND FIRE SAFETY IN ORGANIZATIONS**

**STEPANCHUK Oleg Anatolyevich**

Teacher courses GO Krasnogvardeisky area St. Petersburg GКU DPO UMTS GO and ChS,  
Candid of Pedagogy Science, Associate Professor

The article discusses the psychological and pedagogical features of the organization of adult education using modern interactive methods and forms of training, including theoretical and practical bases of training of employees of educational institutions and enterprises responsible for solving problems in the field of civil DEFENSE, emergency and safety in organizations as one of the main categories of students undergoing training in St. Petersburg.

**Keywords:** psychological and pedagogical features, principles and methods of active adult education, educational material, competence model of the head, the specialist responsible for civil DEFENSE, emergency and PB in the organization

---

Дополнительное образование взрослых является одной из наиболее интенсивно развивающихся структур непрерывного образования в экономически благополучных государствах. В то же время его важность для развития всей системы отечественного образования остается неоцененной в должной мере. Сегодня признано, что основное и дополнительное образование взаимосвязаны и обуславливают развитие друг друга. Исторически дополнительное образование выполняло компенсирующую, факультативную функцию по отношению к основному.

В отличие от основного образования, задача которого в прошлом и в настоящем – ликвидация неграмотности, главной социальной задачей дополнительного образования взрослых является ликвидация или предупреждение «относительной», так называемой, функциональной неграмотности. При этом в системе дополнительного образования взрослых выработка, апробация и практическое использование инновационных педагогических технологий идут быстрее и интенсивнее, чем в основном образовании, которое по своей природе намного более консервативно.

В развитых странах на обучение и становление специалистов высокого уровня требуется от 10 до 15 лет. И системное обучение в процессе профессиональной деятельности является важной составляющей развития сотрудников до уровня компетентного специалиста. Это говорит о том, что процесс формирования квалифицированных кадров не может быть ограничен только рамками основного профессионального образования, а должен продолжаться на протяжении всей профессиональной деятельности. В свою очередь, совершенствование образовательной среды окажет стимулирующее воздействие на развитие кадрового потенциала для всех сфер деятельности человека и общества, особенно в свете обеспечения сохранения жизни и здоровья граждан.

В соответствии с лицензией на осуществление образовательной деятельности, аккредитацией на оказание услуг в области охраны труда, а также уставом, Санкт-Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям» реализует:

а) образовательные программы:

– дополнительные профессиональные программы (программы повышения квалификации и программы профессиональной переподготовки);

– основные программы профессионального обучения (программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих, программы переподготовки рабочих и служащих, программы повышения квалификации рабочих и служащих).

б) программы курсового обучения и первоначальной подготовки (далее – курсовое обучение) должностных лиц и специалистов гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, работников противопожарной и поисково-спасательной служб Санкт-Петербурга.

К обучению по заявленным программам привлекаются граждане, имеющие соответствующее основной профессиональной деятельности образование (высшее, среднепрофессиональное), опыт практической работы, возрастной ценз и, естественно, относятся к категории «взрослое население».

Учебная деятельность для взрослого человека является, как правило, не основным, а вспомогательным видом деятельности и имеет свои психолого-педагогические особенности, которые можно структурировать по следующим направлениям:

– во-первых, взрослый обучающийся загружен текущими делами на работе. Отведенное на обучение время четко регламентировано, оно не позволяет погрузиться в новый тип деятельности, встав в позицию ученика;

- во-вторых, влияние биологического возраста определяет особенности мыслительных процессов: емкость памяти человека начинает снижаться, менее оперативными и гибкими становятся мыслительные процессы;
- в-третьих, накопленный профессиональный опыт ведет, с одной стороны, к ослаблению желания включиться в образовательное пространство в качестве обучающихся (т.е. подавляет познавательную активность, мотивацию к обучению), а с другой, его адекватное использование в учебном процессе может являться необходимым условием для успешного обучения;
- в-четвертых, существуют психологические барьеры, которые выступают в качестве внутренних препятствий (нежелание, боязнь, неуверенность) человека, мешают ему успешно и смело работать.

Используя совокупность психологических барьеров для защиты, человек строит различные отражения внешней среды. Из потока внешней информации он выбирает только ту, которая может быть усвоена и присовокуплена к накопившемуся опыту. Но статичное, сложившееся представление о мире препятствует творческому процессу, обращенному к пониманию нового. Поэтому возникает задача освобождения человека от влияния защиты, деформирующей его личностный рост. В среднем возрасте механизмы защиты достаточно жестко, прочно закреплены в структуре личности.

При обучении взрослых у них прослеживаются такие черты, как догматизм, робость, мнимательность.

– в-пятых, взрослый имеет устойчивую систему профессиональных стереотипов. Неумение преодолеть ее в поведении и мышлении не позволяет человеку стать более открытым, непосредственным, чутким к творческим начинаниям. Это становится тормозом в ситуации перестройки профессиональной деятельности, мешает объективно оценивать и анализировать собственный профессиональный багаж.

При организации обучения необходимо учитывать следующее:

– Взрослым невозможно навязать обучение. Они должны захотеть учиться. Готовность взрослого к обучению формируется из его осознанной внутренней потребности.

– Ведущая роль в процессе обучения взрослых должна принадлежать им. Взрослые обучающиеся стремятся к самостоятельности, самореализации и самоуправлению в учебе, как и в других аспектах жизни.

– Взрослые будут с интересом изучать только то, что им необходимо для решения профессиональных проблем, достижения поставленных целей, то, что они рассчитывают незамедлительно применить на практике. Им нужны скорее не знания, а новые схемы деятельности.

– Взрослые будут лучше обучаться в неформальной обстановке, с применением разнообразных форм и методов, без оценивающих процедур и конкуренции, но с открытой процедурой диагностики, позволяющей им самостоятельно оценивать свою деятельность.

– Взрослые имеют предшествующий опыт, который необходимо использовать в учебном процессе. В ходе обучения этот опыт может быть не только проблематизирован, но и актуализирован.

Как отрицательное явление ученые-психологи отмечают, что процессы восприятия, запоминания, мышления у взрослого человека протекают не столь продуктивно, как у ребенка или подростка. В связи с этим первостепенную важность приобретают методология, методы, способы обучения, например, использование мнемонических приемов запоминания.

Исходя из принципов образования взрослых схема учебного процесса в целом может быть представлена следующими элементами:

- обеспечение учебной мотивации;
- организация деятельности слушателей в соответствии с принципами развивающего обучения;
- контроль результатов обучения.

Обеспечение учебной мотивации – задача не из легких. По типу доминирующих мотивов можно выделить следующие группы взрослых:

Первая группа. Это обучающиеся, которые отличаются инициативностью, выраженным стремлением к успеху, высоким результатом, соревнованию и первенству. Важнейшими для них являются мотивы самореализации и саморазвития.

Вторая группа. Это обучающиеся, которым свойственна исполнительность, но особой склонности к активным действиям нет. Но для них преподаватели должны создавать атмосферу успеха и признания, и тогда они могут изменить свое отношение к обучению.

Третья группа. Это обучаемые, ориентированные не на саму работу, а на получение «оценок» любым путем.

Исходя из компетентностных характеристик, возможно, определить основные компетенции, которыми должен обладать ответственный за ГО, ЧС и ПБ в организации / учреждении, следующим образом, рис.:

- общенаучные компетенции;
- профессиональные компетенции;
- управленческие компетенции;
- психолого-педагогические компетенции.

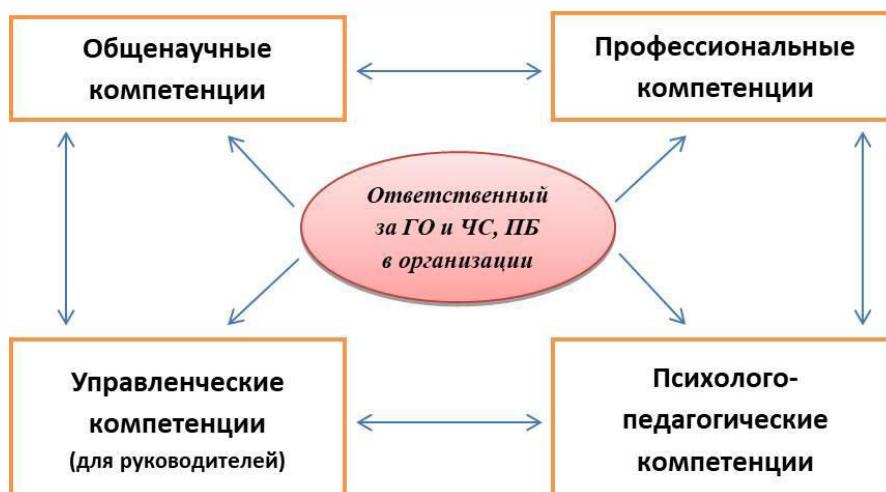


Рисунок – Компетентностная модель

При определении компетенций мы руководствовались следующими определениями:

– под профессиональными компетенциями понимается способность к эффективному выполнению профессиональной деятельности, определяемыми правами, обязанностями и ответственностью должностных лиц и работников в области ГО, ЧС и ПБ, базирующихся на теоретических знаниях и практических навыках и умениях, а также эмоционально-ценостном отношении к своей деятельности;

– под общенаучными компетенциями понимается способность использования знаний для формирования собственной индивидуальной траектории повышения квалификации и готовность к нормативно-правовым взаимоотношениям с участниками процесса ликвидации последствий различных ЧС;

– под психолого-педагогическими компетенциями понимается знание наиболее распространённых фраз, выражений и умение их использовать в практической деятельности по обеспечению выполнения задач в области ГО, ЧС и ПБ;

– под управленческими компетенциями понимается набор знаний, практического опыта и личностных качеств руководителя, позволяющих ему качественно решать определённые задачи для достижения результатов в области ГО, ЧС и ПБ.

Для формирования компетенций целесообразно использовать в полной мере современные психолого-педагогические подходы в образовательном процессе в системе дополнительного профессионального обучения.

### **Литература**

1. Дикушев А.М., Костина Н.М. Педагогическое мастерство. – Омск: 2011.
  2. Минаев А.В., Степанчук О.А. Психолого-педагогические основы интерактивного обучения специалистов сферы гостеприимства. – СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2012, – 32 с.
  3. Пашковская И.Н., Королева Н.И. Разработка и внедрение инновационных образовательных технологий в образовательный процесс при введении в действие новых ФГОС ВПО. – СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2011, – 45 с.
  4. Подымов Н.А. Психологические барьеры в педагогической деятельности. – М.: 1998.
- 

## **ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ ПРАВИЛАМ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**ЯКУШКИНА Ирина Георгиевна**

преподаватель СПб ГКУ ДПО УМЦ ГО и ЧС

Опыт, проблемы, рекомендации по обучению педагогических работников основам оказания первой помощи: рекомендации по обучению в специализированных учреждениях, недопустимость обучения в организациях за счет средств работника, рекомендации по обеспечению аудиторий аптечками первой помощи; Всероссийский проект «Научись спасать жизнь».

*Ключевые слова:* вопросы обучения первой помощи педагогических работников, оснащение аптечками первой помощи образовательных организаций

## **PROBLEMATIC ISSUES ORGANIZATION OF TEACHING STAFF TRAINING RULES OF FIRST AID IN THE CONTEXT OF THE FORMATION OF A CULTURE OF SAFETY**

**YAKUSHKINA Irina Georgievna**

Teacher of St. Petersburg GGU DPO UMTS GO and ChS

Experience, problems, recommendations for teaching teachers the basics of first aid: recommendations for training in specialized institutions, the inadmissibility of training in organizations at the expense of the employee, recommendations for providing audiences with first aid kits; all-Russian project «Learn to save lives».

*Keywords:* first aid training for teachers, first aid kits for educational institutions

---

Знания и навыки по оказанию первой помощи пострадавшим являются составной частью подготовленности всего населения в сфере безопасности жизнедеятельности.

Первую помощь имеют право оказывать граждане, прошедшие соответствующее обучение [2]. Для того, чтобы оказывать первую помощь, педагогические работники должны быть обучены навыкам оказания первой помощи. В июле 2016 года в Федеральный Закон (далее – ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации» [1] в ст. 41 (п.11) были внесены изменения, предусматривающие необходимость обучения педагогических работников образовательных организаций правилам оказания первой помощи.

Согласно 323 ФЗ [2] педагогические работники напрямую не относятся к лицам, обязанным оказывать первую помощь в соответствии с федеральным законом или со специальным правилом. Пожалуй, только у учителей и инструкторов по физической культуре в должностных обязанностях, утвержденных приказом руководителя учреждения, должно быть прописано, что они обязаны оказывать первую помощь обучаемым.

Однако, статья 27 (п.7) Закона об образовании [1] предусматривает ответственность образовательной организации, следовательно, и педагогов, за жизнь и здоровье обучаемых.

Кроме этого, статья 125 Уголовного Кодекса [3] указывает на ответственность всех граждан за оставление человека в опасности для жизни или здоровья в тот момент, когда он был лишен возможности принять меры к самосохранению, в том числе по малолетству, болезни, при неотложных состояниях.

Обучение приемам оказания первой помощи в экстременных и чрезвычайных ситуациях должно помочь педагогам сохранить жизнь и здоровье обучаемых до прибытия квалифицированных медицинских работников или спасателей, которых иногда приходится ждать какое-то время.

В России существует распространенное мнение, что оказание первой помощи это большой и очень сложный объем знаний и умений. Научится этому трудно, и выполнять мероприятия первой помощи могут лишь профессионалы. Однако утвержденные приказом Минздравсоцразвития России от 4 мая 2012 г. № 477н «Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь, и Перечень мероприятий первой помощи» [5] показали, что первая помощь – это просто и доступно практически для любого гражданина. Приказом определены всего 8 состояний и 11 мероприятий первой помощи, научиться выполнять которые сможет каждый. Все мероприятия первой помощи укладываются в простой, четкий и легко запоминаемый алгоритм действий.

В настоящее время МЧС России при поддержке Министерства здравоохранения Российской Федерации реализуют Всероссийский проект «Научись спасать жизнь». Целью данного проекта является обучение населения правилам и способам оказания первой помощи, в том числе в экстремальных и чрезвычайных ситуациях. В рамках реализации первого этапа указанного проекта в октябре 2016 года специалисты Центра экстренной психологической помощи МЧС России и лично Юлия Сергеевна Шойгу провели выездное обучение преподавателей Санкт-Петербургского Учебно-методического центра по делам ГО и ЧС в качестве преподавателей и инструкторов по обучению населения оказанию первой помощи, рис. 1.

В целях реализации второго этапа проекта «Научись спасать жизнь» Комитетом по вопросам законности, правопорядка и безопасности Правительства Санкт-Петербурга запланированы организация и проведение на бюджетной плановой основе обучение педагогических работников образовательных организаций Санкт-Петербурга навыкам оказания первой помощи обучаемым при возникновении экстременных и чрезвычайных ситуаций.



Рисунок 1 – Юлия Сергеевна Шойгу в Санкт-Петербургском Учебно-методическом центре по ГО и ЧС

Письмо Министерства труда Российской Федерации [7] разъясняет, что порядок, форма и оформление результатов обучения по оказанию первой помощи пострадавшим определяются работодателем. Департамент условий и охраны труда Министерства труда Российской Федерации рекомендует проводить обучение работников оказанию первой помощи пострадавшим лицами, прошедшими специальную подготовку, позволяющую проводить данное обучение.

Обучение должно проходить 1 раз в 3 года [4].

Обучение педагогических работников детских садов, школ и колледжей Санкт-Петербурга началось с 2018 года на курсах гражданской обороны районов города по специальной 16-ти часовой программе с учетом рекомендаций Минздрава России. В каждой учебной группе не более 14 человек. Так, за первое полугодие 2018 года было обучено 2259 педагогических работников основам оказания первой помощи, рис. 2.



Рисунок 2 – Обучение в образовательной организации

Курс обучения состоит из лекционных и практических занятий. В процессе обучения педагоги получают навыки оказания первой помощи при неотложных состояниях:

- отсутствии сознания;
- остановке дыхания и кровообращения;
- попадании инородного тела в верхние дыхательные пути;
- при различных травмах;
- кровотечениях;
- ожогах, тепловых (солнечных) ударах, общем переохлаждении и отморожениях;
- отравлениях.

В конце курса обучения сдают зачет.

В настоящее время на курсах гражданской обороны районов Санкт-Петербурга создана современная учебно-материальная база, отвечающая всем требованиям для реализации указанной учебной программы. Имеются различные тренажеры для проведения сердечно-легочной реанимации взрослым и детям, табельные и подручные средства иммобилизации, всевозможные аптечки первой помощи и другое медицинское имущество. Педагогический коллектив курсов районов уже много лет преподает основы оказания первой помощи и имеет значительный педагогический опыт по практическому обучению.

Обучение основам оказания первой помощи педагогических работников Санкт-Петербурга планируется проводить ежегодно в соответствии с заявками руководителей образовательных организаций, отделов образования районов и Комитета по образованию за счет средств бюджета Санкт-Петербурга.

Курс обучения оказанию первой помощи можно пройти дистанционно. Руководитель организации вправе воспользоваться данными услугами для своих сотрудников. В России обучение медицине всегда было только очное, поскольку изучение правил оказания первой по-

мощи предполагает наличие не только знаний, но и в большей степени практических навыков. Обучаемый должен выполнять практические задания под контролем преподавателя. И это не смотря на то, что все педагогические работники дипломированные специалисты и изучали правила оказания первой помощи в высших учебных заведениях. Без повторения пройденного материала, знания стираются в памяти, теряются навыки.

Руководитель образовательной организации имеет право пригласить лектора по обучению основам оказания первой помощи в свою организацию. Как правило, одновременно обучается большое количество педагогов, далеко не всегда с применением соответствующего медицинского оснащения. В лучшем случае, будет рассказано и показано, как правильно оказывать первую помощь. Очень часто приглашают медицинских работников, не имеющих соответствующих навыков преподавания, что сразу же обращает на себя внимание у профессиональных педагогов.

При таком обучение подчас нарушаются методики преподавания оказания первой помощи, не соответствующие современной нормативно-правовой базе:

- даются неправильные рекомендации по проведению сердечно-легочной реанимации;
- используются устаревшие термины («докторская помощь», «первая медицинская помощь», «экстренная помощь», «неотложная помощь»);
- наличие рекомендаций по оказанию первой помощи, которые не являются общепринятыми и эффективность их является сомнительной;
- рекомендации по оказанию первой помощи выходят за пределы установленных соответствующими нормативно-правовыми актами объемов (использование медикаментов, алкоголя и т.д.);
- используется сложная медицинская терминология («бронхиальная астма», «цианоз», «пневмоторакс», «асептика» и т.д.).

Наличие вышеперечисленных недостатков способно существенно уменьшить эффективность проводимых мероприятий, а иногда даже нанести существенный вред жизни и здоровью обучаемых при неправильном, в дальнейшем, оказании первой помощи.

К сожалению, очень часто обучение педагогических работников непосредственно в организации и дистанционно, происходит за счет средств работника, а это является нарушением Трудового кодекса РФ (Статья 226: «Работник не несет расходов на финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда»). Это может повлечь привлечение руководителя образовательной организации к административной ответственности.

В процессе оказания первой помощи педагогическим работникам может потребоваться соответствующее медицинское оснащение, в частности, аптечки первой помощи. Приказом Минздравсоцразвития 169н [6] утверждены требования к аптечкам для оказания первой помощи работникам. Данные аптечки предназначены для взрослых сотрудников учреждения.

Согласно СанПиН 2.4.2.2821-10 [8] мастерские трудового обучения и кабинет домоводства, спортивные залы должны быть оснащены аптечками для оказания первой помощи. В нормативно-правовой базе нигде не указывается на обязательное наличие аптечек первой помощи в других учебных аудиториях, кроме вышеуказанных. Перечень школьной аптечки, как таковой, санитарными правилами не определен.

Согласно рекомендательного письма московского департамента здравоохранения [9], в соответствии с которым руководитель общеобразовательного учреждения обязан обеспечить наличие соответственно оснащенных аптечек, размещаемых в учебных классах, физкультурном зале, учебных мастерских и иных учебных помещениях, определен следующий перечень медикаментов, рис. 3.

Исходя из данных рекомендаций, аптечки можно покупать готовые, либо укомплектовывать их согласно перечня. Причем, состав и хранение школьной аптечки необходимо обязательно согласовывать с медицинским работником образовательного учреждения.

В последние годы понимание важности оказания первой помощи привело к постоянно растущему интересу к проблеме. Комплексный подход позволил сформулировать концеп-

цию развития системы первой помощи в России как составную часть формирования культуры безопасности жизнедеятельности.



Перечень медикаментов:

- дезинфицирующее средство;
- гигиенические салфетки;
- фиксирующий пластырь;
- пластыри-пластинки разных размеров;
- стерильные самоклеющиеся повязки на рану разных размеров;
- гидроактивные пластиры для покрытия царапин и ссадин;
- гидроактивные ожоговые пластиры;
- стерильные марлевые бинты;
- гемостатические повязки;
- стерильные марлевые/нетканые салфетки разных размеров;
- эластичные фиксирующие бинты;
- пинцет;
- ножницы;
- одноразовые перчатки, и маски;
- карандаш и блокнот для записей;
- номера телефонов аварийных, спасательных служб района и города.

Рисунок 3 – Аптечка для общеобразовательных учреждений

Обеспечение безопасности образовательного процесса требует комплексности, системности, четкости выполнения всех необходимых мероприятий, включающих следующие элементы:

- нормативная база и организация оказания первой помощи;
- пропаганда и формирование мотивации;
- обучение участников первой помощи;
- оснащение участников оказания первой помощи;
- учет и анализ эффективности.

При организации обучения педагогических работников правилам оказания первой помощи руководителями организаций хотелось бы порекомендовать:

- направлять на обучение всех педагогических работников учреждения;
- проводить обучение педагогических работников только в специализированных учебных заведениях, к которым должны предъявляться соответствующие требования по обучению, медицинскому оборудованию и квалификации педагогов;
- не допускать обучение первой помощи за счет средств педагогических работников;
- укомплектовать все учебные аудитории аптечками первой помощи и согласовать их состав с медицинскими работниками образовательных учреждений.

## Литература

1. Федеральный Закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
2. Федеральный Закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ.
3. Федеральный Закон от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ.
4. Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29.
5. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 4 мая 2012 г. № 477н.
6. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 5 марта 2011 г. № 169н.

7. Письмо Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2016 г. № 15-2/ООГ-4698.
  8. СанПиН 2.4.2.2821-10.
  9. Письмо Департамента здравоохранения г. Москвы от 5 сентября 2011 г. № 01-34-4995/11.
- 

## **СИСТЕМА КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ**

### ***ЕРОХИН Владимир Иванович***

старший научный сотрудник 512 лаборатории Военного института (научно-исследовательского) ФГБВОУ ВПО Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, доктор физико-математических наук, профессор

### ***СОТНИКОВ Сергей Владимирович***

старший научный сотрудник 514 лаборатории Военного института (научно-исследовательского) ФГБВОУ ВПО Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, кандидат технических наук

### ***КАДОЧНИКОВ Андрей Павлович***

начальник 512 лаборатории – старший научный сотрудник Военного института (научно-исследовательского) ФГБВОУ ВПО Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, кандидат технических наук

### ***ВАГАНОВ Алексей Александрович***

адъюнкт ФГБВОУ ВПО Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского

### ***ВАЛЕРЬЯНОВ Дмитрий Андреевич***

курсант ФГБВОУ ВПО Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского

В статье рассмотрены возможности глобальной космической системы мониторинга земной поверхности, оснащённой оптико-электронными системами наблюдения, работающими в инфракрасном спектральном диапазоне. Представлены пространственно-временные показатели наблюдаемости Арктического региона, полученные с помощью компьютерного моделирования невозмущённого движения космических аппаратов.

*Ключевые слова:* космический аппарат, арктический регион, мониторинг земной поверхности

## **SPACE MONITORING SYSTEM OF TECHNOLOGICAL SAFETY OF THE TERRITORY IN THE ARCTIC ZONE**

### ***EROKHIN Vladimir Ivanovich***

*Senior researcher at the 512 laboratory of the military Institute (research), Military space Academy named after A.F. Mozhaisky, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor*

### ***SOTNIKOV Sergey Vladimirovich***

*Senior researcher at the 514 laboratory of the military Institute (research), Military space Academy named after A.F. Mozhaisky, Candidate of Technical Sciences*

**KADOCHNIKOV Andrey Pavlovich**

*Head of the 512 laboratory-senior researcher of the military Institute (research),  
Military space Academy named after A.F. Mozhaisky,  
Candidate of Technical Sciences*

**VAGANOV Alexey Alexandrovich**

*Postgraduate in a Military College of Military space Academy named after A.F. Mozhaisky*

**VALERYANOV Dmitry Andreevich,**

*Cadet Military space Academy named after A.F. Mozhaisky*

The article considers the capabilities of the global space system for monitoring the earth's surface, equipped with optoelectronic observation systems operating in the infrared spectral range. The presented spatial-temporal indices of observability of the Arctic region, obtained by computer simulation of the unperturbed motion of the spacecraft.

*Keywords:* spacecraft, the Arctic region, monitoring the earth's surface

---

Арктическая зона Российской Федерации имеет стратегическое значение для обеспечения национальных интересов страны. С развитием Арктики прямо связано решение долгосрочных задач государства в области социально-экономического развития, обеспечения комплексной безопасности населения и территорий, и укрепления обороноспособности. Решение указанных задач невозможно без использования космических систем, являющихся важными составными частями информационной инфраструктуры Арктического региона. Данные системы обеспечивают функционирование комплексов связи, Интернета, навигационных систем, обеспечение мониторинга природных сред: атмосферы, снежного и ледового покрова, водной поверхности океана и пр., и, наконец, мониторинга природных и техногенных катастроф [1].

В статье рассматриваются возможности глобальной космической системы мониторинга земной поверхности, составленной из космических аппаратов, находящихся на высокоэллиптических и геостационарных орbitах и оснащённых оптико-электронными системами наблюдения, работающими в инфракрасном спектральном диапазоне. Представлены пространственно-временные показатели наблюдаемости земной поверхности Арктического региона (в частности, Арктического шельфа, трассы и портов Северного морского пути), полученные с помощью компьютерного моделирования невозмущённого движения космических аппаратов [2].

Примерный вид группировки космических аппаратов показан на рис. 1.

Вид покрытия земной поверхности зонами обзора космических аппаратов на высокоэллиптических орбитах не является стационарным и по этой причине его сложно во всей полноте представить на статичных рисунках. Приведенный ниже рис. 2, содержащий последовательность зон обзора Арктического региона группировкой аппаратов на высокоэллиптических орбитах, снабженных аппаратурой наблюдения с узкими углами обзора, дает некоторое представление о наблюдаемости северных широт в различные моменты модельного времени.

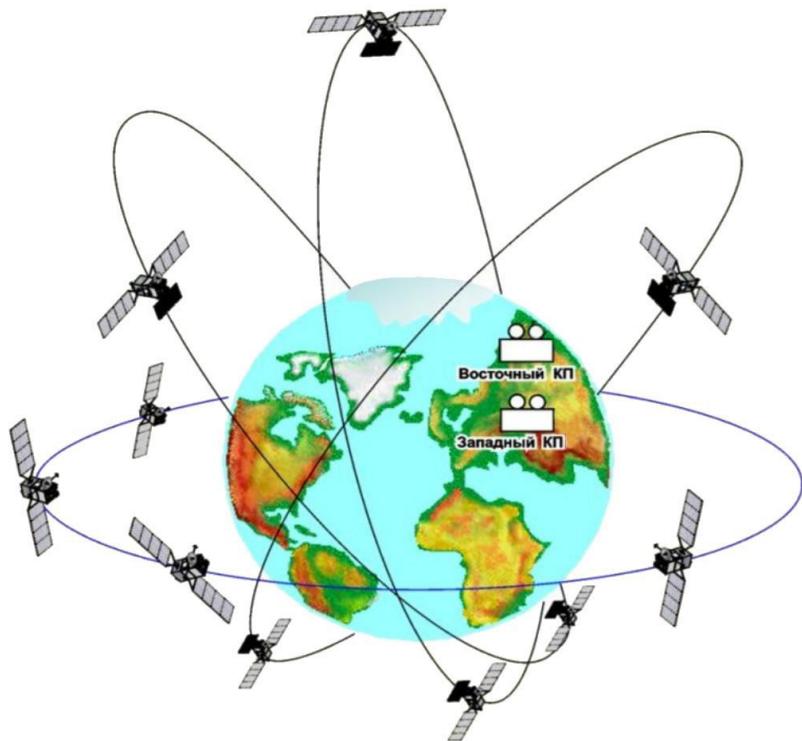


Рисунок 1 – Схема баллистического построения глобальной космической системы мониторинга земной поверхности

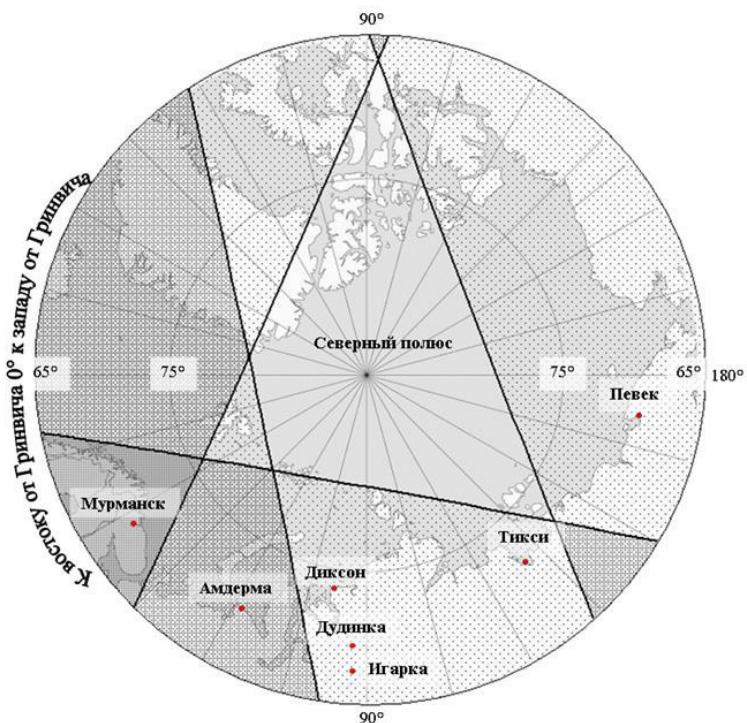


Рисунок 2 – Наблюдаемость Арктического региона геостационарными аппаратами глобальной космической системы мониторинга земной поверхности:

- район не наблюдается;  – район наблюдается одним КА;
- район наблюдается двумя КА;  – район наблюдается тремя КА

В то же время, использование аппаратуры с широкими углами обзора позволяет вести непрерывное наблюдение не только Арктической зоны, но и большей части Северного полушария, что иллюстрирует рис. 3. Изображение зон обзора аппаратов на высокоэллиптических орбитах соответствует моменту прохождения тремя аппаратами апогея своей орбиты.

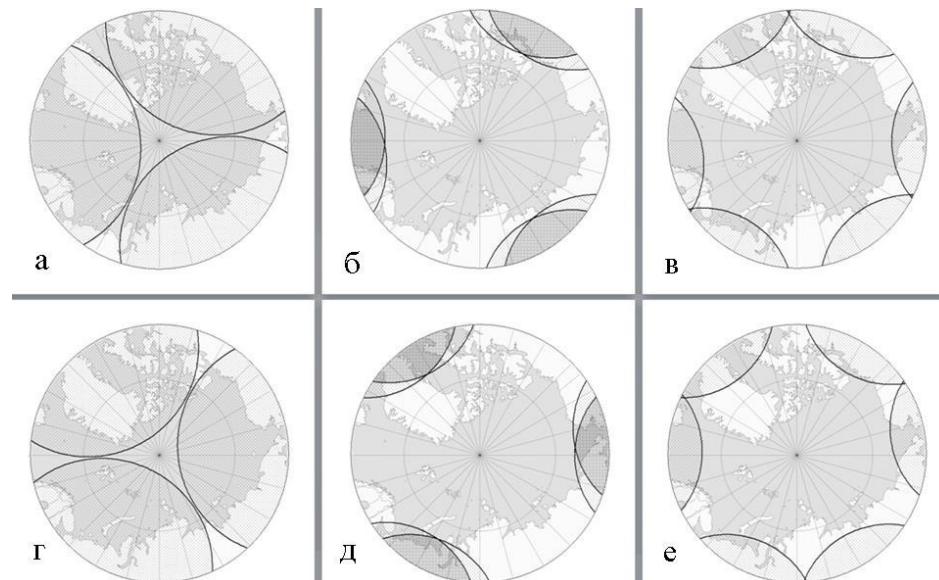


Рисунок 3 – Наблюдаемость Арктического региона аппаратами на высокоэллиптических орбитах глобальной космической системы мониторинга земной поверхности: а – условия наблюдения на моменты модельного звездного времени  $t = 0$  часов,  $t = 6$  часов,  $t = 24$  часа; б – условия наблюдения на момент модельного звездного времени  $t = 3$  часа; в – условия наблюдения на момент модельного звездного времени  $t = 9$  часов; г – условия наблюдения на моменты модельного звездного времени  $t = 12$  часов,  $t = 18$  часов; д – условия наблюдения на момент модельного звездного времени  $t = 15$  часов; е – условия наблюдения на момент модельного звездного времени  $t = 21$  час.

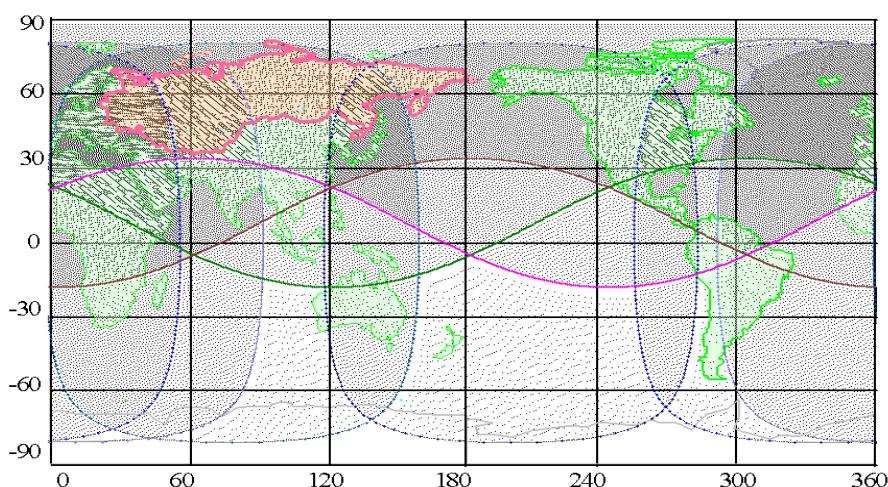


Рисунок 4 – Зоны обзора земной поверхности системой космического мониторинга, содержащей геостационарные аппараты и аппараты на высокоэллиптических орбитах:

- границы зон обзора геостационарных аппаратов;
- границы зон обзора аппаратов на высокоэллиптических орбитах

Результаты моделирования позволяют сделать вывод о возможности непрерывного (в реальном времени) одновременного мониторинга несколькими космическими аппаратами всей территории Арктического региона, гарантирующего надёжное обнаружение крупных техногенных катастроф в Арктике, таких как взрывы и пожары на кораблях Северного морского пути, портах, населённых пунктах, нефте- и газодобывающих платформах и пр., и своевременное информирование об их возникновении.

### **Литература**

1. Россия решила создать комплексную систему контроля Арктики до 2025 года // «Деловая газета «Взгляд». URL: <http://www.vz.ru/news/2015/8/7/760080.html>.
  2. Эльясберг П.Е. Введение в теорию полета искусственных спутников Земли. – М.: Наука, 1965. – 540 с.
- 

## **ОБРАЗЕЦ ШАССИ ДЛЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ДЛЯ УСЛОВИЙ АРКТИКИ, СОЗДАННЫЙ НА БАЗЕ СЕМЕЙСТВА ЧЕТВЁРТОГО ПОКОЛЕНИЯ, СЕРИЙНО ВЫПУСКАЕМОГО АО «БРЯНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ ЗАВОД»**

**ИЛЬЮХИН Сергей Евгеньевич**

советник генерального директора по реализации гражданской  
продукции АО Брянский автомобильный завод

Техника Брянского автомобильного завода хорошо известна как в России, так и далеко за её пределами. За 60-летнюю историю завода, способного обеспечить полный жизненный цикл (разработка, испытания, производство, техническое обслуживание и ремонт) специальных колёсных шасси и тягачей (СКШТ) высокой проходимости, сменилось несколько поколений СКШТ. Наша продукция предназначена для использования в различных климатических зонах России и комплектуется с учётом индивидуальных требований заказчика. В производственной программе БАЗ представлена широкая линейка моделей шасси и тягачей народно-хозяйственного назначения – от 3-осной до 6-осной, могут быть изготовлены и 7-осные, 8-осные шасси. Есть в модельном ряду и модификации с увеличенной габаритной шириной 3,1 м, необходимые для большей устойчивости конечных изделий.

*Ключевые слова:* серийное шасси, техника повышенной проходимости, испытания, Арктика, Брянский автомобильный завод

## **TO CREATION OF THE CAR FOR RESCUE AND OTHER URGENT WORKS FOR CONDITIONS OF THE ARCTIC ON THE BASIS OF THE CHASSIS OF JOINT-STOCK COMPANY «BRYANSK AUTOMOBILE PLANT»**

**ILYUHIN Sergey Evgenievich**

*Advisor to the General Director for the sale of civil products  
Stock company «Bryansk automobile plant»*

The equipment of the Bryansk automobile plant is well known both in Russia and far beyond its borders. Over the 60-year history of the plant, capable of providing a full life cycle (development, testing, production, maintenance and repair) of special wheel chassis and tractors (SKShT) of high maneuverability, several generations of SKShT were replaced. Our products are intended for use in various climatic zones of Russia and are completed to meet individual customer requirements. In the production program of the BAZ, a wide range of models of chassis and national-economic tractors is presented - from 3-axis to 6-axis, 7-axis, 8-axis chassis can also be manufactured. There are

in the model range and modifications with an increased overall width of 3,1 m, necessary for greater stability of the final products.

*Keywords:* serial chassis, off-road equipment, testing, Arctic, Bryansk automobile plant

После вхождения в состав Концерна ВКО «Алмаз – Антей» завод переживает вторую молодость: полным ходом идёт модернизация предприятия, обновление станочного парка, рост производственных показателей. Помимо серийного выпуска СКШТ высокой проходимости БАЗ обеспечивает сервисное обслуживание продукции, поставку запасных частей, осуществляет обучение и повышение квалификации собственных сотрудников и специалистов сторонних организаций, в том числе и эксплуатирующих СКШТ, в собственном учебном центре, открытом в 2018 г.

Сегодня завод не только выполняет государственный оборонный заказ, но и готов дополнительно обеспечить значительное увеличение выпуска гражданской продукции уже в текущем году.

Так, до конца 2018 г. мы поставим партию специальных колесных шасси БАЗ-69099 (колёсная формула  $16 \times 16,1$ ) Калининградской буровой компании. Первая машина уже отправлена в ООО «Идель Нефтемаш» (г. Ишимбай, Республика Башкортостан) для монтажа мобильной буровой установки МБУ-140. Модель БАЗ-69099 предназначена для монтажа специального оборудования массой более 40 т: мобильных буровых установок, автопогрузо-правочного оборудования, пожарного оборудования, систем для перевозки контейнеров, краново-манипуляторных установок для погрузки и транспортировки различных грузов. БАЗ-69099 оснащён 8-цилиндровым V-образным дизелем, развивающим мощность до 470 л.с. и 9-ступенчатой механической коробкой передач. В Колумбии эксплуатируется БАЗ-69099 с двигателем Caterpillar и коробкой передач Allison.

Ещё одна перспективная разработка – «арктический» вариант шасси БАЗ-69092 для эффективной эксплуатации в условиях Крайнего Севера, рис. 1. Ранее такой техники БАЗ не выпускал. Сейчас образец проходит испытания в экстремальных условиях в Якутии и уже подтвердил свои главные качества – высокую проходимость и большую грузоподъёмность, принимая участия в спасательных операциях. БАЗ-69092 доставляет гуманитарные грузы в труднодоступные, наиболее пострадавшие от паводков, районы. Такая техника будет востребована также нефтяниками и газовиками, работающими в Арктике, Заполярье и Восточной Сибири. Эти районы нашей страны, как известно, отличаются сложным рельефом и суровыми погодными условиями.



Рисунок 1 – Модель БАЗ-69092

После вхождения Брянского автомобильного завода в состав Концерна ВКО «Алмаз – Антей» в значительной мере активизировались НИОКР по созданию новых СКШТ в интересах Концерна, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвы-

чайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, заказывающих управлений Минобороны России и для отраслей народного хозяйства России. Одним из направлений этих работ является изготовление и проведение натурных испытаний образца шасси БАЗ-69092 в экстремальных условиях Республики Саха (Якутия).

Важная часть НИОКР при разработке автомобильной техники – проведение климатических натурных испытаний образцов в длительных целевых экспедициях для подтверждения конструктивных и эксплуатационных характеристик выпускаемой техники. В таких экспедициях принимают участие технические специалисты предприятия для отражения результатов испытаний колёсных шасси БАЗ высокой проходимости, разработанных на базе семейства четвёртого поколения, в условиях экстремально низких температур Крайнего Севера и снежной целины.

СКШТ БАЗ четвёртого поколения хорошо зарекомендовали себя в Вооружённых Силах РФ – эта техника более 15 лет выпускается серийно и поставляется по Государственному оборонному заказу. Серийные СКШТ надёжно работают при температурах от -50°C до +50°C. Однако климат Заполярья очень суровый: например, в Якутии нередко температура воздуха опускается до -60°C и ниже. Разработка техники для таких условий – задача крайне сложная. Так как активное освоение Арктики уже начато, выдвигаются новые, более высокие требования к технике, эксплуатация которой планируется в этих условиях.

Минобороны России и МЧС России пока не направляли заводу конкретные задания на разработку техники в северном исполнении. Но другие заказчики, столкнувшись с проблемами, стараются наладить сотрудничество. Новых заказчиков привлекли высокая проходимость, надёжность, простота шасси и тягачей, созданных на базе семейства четвёртого поколения. Например, ГКУ «Служба спасения Республики Саха (Якутия)» обратилось на Брянский автозавод с предложением передать один образец для проведения испытаний в реальных условиях эксплуатации в районах Крайнего Севера и Арктики.

Специалисты Брянского автозавода к просьбе спасателей отнеслись с максимальной ответственностью и начали проведение работ в инициативном порядке. На первом этапе работ было решено подвергнуть шасси испытаниям на заводском полигоне с участием представителей из Якутии. Испытания, проведённые в Брянске в январе текущего года, в целом подтвердили правильность выбора. Одновременно был составлен перечень предложений, с учётом которых был разработан и изготовлен образец в арктическом исполнении. Полный перечень изменений составил несколько десятков позиций; внешне образец легко отличить по белой окраске и оранжевому тенту с символикой МЧС России, дополнительной светотехнике и волнорезу оригинальной конструкции для преодоления водно-ледовых препятствий.

Следует заметить, что БАЗ является единственным в России автозаводом, который изготавливает оборудованные шасси, что позволяет на них сразу, без доработок, монтировать комплексы и системы вооружения и военной техники. Опыт по изготовлению оборудованных (с учётом требований потребителей) СКШТ очень пригодился при изготовлении образца шасси в северном исполнении.

Ещё одна особенность испытаний «арктического» шасси БАЗ-69092 заключалась в том, что в Якутию его доставили самолётом, и это также дополнено программу испытаний, рис. 2. Такая транспортная операция была совершена впервые и позволила проверить возможность доставки шасси в отдалённые регионы. Авиатранспортировку в Якутск осуществил «Роскосмос», который предоставил для уникальной транспортной операции самолёт Ил-76. Экипаж самолёта не только оперативно осуществил операции погрузки, крепления (фиксации) груза в отсеке самолета и последующей разгрузки в аэропорту Якутска, но и проконсультировал специалистов завода о том, какие изменения следует внести в конструкцию перспективных шасси и тягачей для улучшения их авиатранспортабельности. Этот опыт будет обязательно использован при доработке руководства по авиатранспортировке СКШТ, что позволит существенно сократить время, необходимое для подготовки систем и комплексов к транспортировке воздушным путём.



Рисунок 2 – Транспортировка самолётом Ил-76 в «Арктический» БАЗ-69092

В Якутии заводским испытателям стали хорошо понятны известные слова северян. Перефразируя их, можно сказать: «Вертолёт – хорошо, а шасси – лучше!» Доставка грузов по земле всегда обходится на порядки дешевле, чем по воздуху. Основная цель испытаний – проверить шасси БАЗ на дорогах Якутии, где другая техника не может проехать. Из-за суровых климатических условий перевозки зимой осуществляются преимущественно по времененным сезонным дорогам – так называемым «зимникам». Летом все зимники, проложенные вне русел рек, превращаются в труднопроходимое бездорожье. Республика Саха (Якутия) является самым большим регионом России по площади, пробеги техники за рейс составляют до 3000 км – при таком километраже использование гусеничной техники из-за её малого ресурса крайне нецелесообразно. Создание же колёсной транспортной техники для таких условий эксплуатации является крайне сложной задачей, но её решение найти необходимо – требуется осуществлять доставку больших объёмов грузов в населенные пункты Якутии, которые летом полностью отрезаны от наземного снабжения.

В первые месяцы испытаний уже получены положительные результаты. С апреля по дорогам Якутии были осуществлены пробеги по автозимнику от г. Якутска до Себян-Кель и обратно протяжённостью маршрута 1 120 км. Отмечено, что, несмотря на негабаритную ширину (2 750 мм), «арктический» БАЗ-69092 высокой проходимости не портит колею зимников – КАМАЗы и «Уралы» повышенной проходимости могут передвигаться позади испытываемого образца без каких-либо затруднений.

Тактико-технические характеристики (далее – ТТХ) образца в арктическом исполнении, созданного на базе шасси БАЗ-69092, приведены в таблице.

Первые проезды по бездорожью также не выявили каких-либо существенных проблем: шасси БАЗ-69092 уверенно передвигается по снежной целине, по руслам рек и ручьёв, пробивает торосы. Установленные на образце экраны эффективно защищают элементы трансмиссии, пневмо- и электрическую системы шасси. В связи с тем, что испытания были начаты в период, когда в регион пришла весна, минимальная температура в ходе первых пробегов не опускалась ниже -35°C. В летний период были продолжены испытания образца в сложных условиях якутского бездорожья по доставке гуманитарных грузов для улусов, пострадавших

от наводнений. В настоящее время ведётся подготовка шасси к испытаниям при сверхнизких температурах; эти испытания будут проводиться в ходе осенне-зимнего сезона 2018–2019 гг. Параллельно АО «БАЗ» организовало на предприятии центр по обучению водителей, которым предстоит эксплуатация такой техники в будущем.

Таблица – ТТХ «арктический» БАЗ-69092

№ п/п	Параметр	Значение
1.	Снаряжённая масса, кг	15250
2.	Масса перевозимого груза, кг	15000
3.	Полная масса тягача с платформой, кг	30250
4.	Масса буксируемого прицепа, кг	20000
5.	Двигатель (модель) производства ТМЗ	8424.10-32
6.	Мощность двигателя, л.с.	470
7.	Запас хода по контрольному расходу топлива, км	1500
8.	Глубина преодолеваемого брода, м.	1,8
9.	Высота преодолеваемого снежного покрова, м	1,5
10.	Ширина преодолеваемого рва, м	1,5
11.	Максимальная скорость с прицепом, км/час	80

Начальником ГКУ РС(Я) «Служба спасения Республики Саха (Якутия)» Находкиным Н.А. по результатам пяти месяцев испытаний подготовлен и направлен на Брянский автозавод ряд пожеланий, которые следует реализовать как в ходе доработки серийных образцов, так и при разработке нового семейства СКШТ. Отдельные требования намного выше, чем у Минобороны России: для спасателей Якутии пробег 1 000 км недостаточен, высказана просьба о существенном увеличении этого показателя (до 2 500 км). Завод готов оснастить образец дополнительными топливными баками, компоновка шасси позволяет это легко сделать. Есть вопросы к шинам: сегодня отечественные шинные заводы не производят шины модели ИД-370 (ранее производились на Украине), а шины белорусского производства, как показал первый месяц испытаний, не в полной мере соответствуют требованиям Арктики. Предприятием ООО «ЯШЗ Авиа» (г. Ярославль) изготовлен российский аналог шины ИД-370 и комплект шин в сентябре поступит в Якутию для проведения испытаний в составе шасси.

Создание «арктического» шасси показало, что серийные шасси и тягачи, разработанные на базе семейства четвёртого поколения, имеют определённый потенциал модернизации. Есть уверенность в том, что технические решения, успешно проверенные в ходе длительных испытаний в экстремальных условиях Якутии, и проводимая работа с участием Академии Гражданской защиты МЧС России, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России по созданию новейших образцов и видов вооружения для СЦ МЧС России будут приняты Брянским автомобильным заводом к реализации на серийных и перспективных образцах СКШТ, в том числе для МО России, МЧС России и проектов гражданского назначения для народного хозяйства РФ.

## **ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ С ДОБРОВОЛЬЧЕСКИМ ОТРЯДОМ ПО ФОРМИРОВАНИЮ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ НАВЫКОВ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ В ТРУДНЫХ ЖИЗНЕННЫХ СИТУАЦИЯХ (НА ПРИМЕРЕ АПРОБАЦИИ ИГРЫ ПО СТАНЦИЯМ)**

**ПИРОГОВА Людмила Владимировна**

психолог отдела психологической подготовки Северо-Западного  
филиала ФКУ Центр экстренной психологической помощи МЧС России

В статье освещается опыт работы сотрудников отдела психологической подготовки Северо-Западного филиала Центра экстренной психологической помощи МЧС России в области организации студенческого психологического добровольческого отряда и привлечении добровольцев к работе с детьми в области культуры безопасного поведения. В качестве примера успешного творческого сотрудничества рассматривается апробация игры по станциям, разработанной сотрудниками отдела. Акцентируется внимание на успешном опыте взаимодействия сотрудников и добровольцев. Описан ход игры, ее задачи, цели, а так же результаты апробации на базе детских оздоровительных лагерей Курортного района г. Санкт-Петербурга.

**Ключевые слова:** безопасность, безопасная жизнедеятельность, волонтеры, добровольческое движение, культура безопасности, культура безопасности жизнедеятельности

## **FROM THE EXPERIENCE OF WORK OF PSYCHOLOGICAL SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA WITH A VOLUNTARY TEAM ON THE FORMATION IN CHILDREN AND TEENAGERS OF SKILLS OF SAFE BEHAVIOR IN HARD LIFE SITUATIONS (ON THE EXAMPLE OF APPROBATION OF THE GAME AT STATIONS)**

**PIROGOVA Lyudmila Vladimirovna**

*Psychologist of the department of psychological training of the North-West Branch  
FCU «Center for Emergency Psychological Aid of EMERCOM OF Russia»*

The article highlights the experience of the employees of the psychological training department of the North-West branch of the Center for Emergency Psychological Aid EMERCOM of Russia in organizing a student psychological volunteer unit and attracting volunteers to work with children in the field of culture. As examples of successful creative collaboration, the approbation of the game by stations developed by the department staff is considered. Emphasis is placed on successful experiences of interaction between staff and volunteers. The described course of the game, its tasks, goals, as well as the results of testing on the basis of children's health camps in the Kurortny district of St. Petersburg.

**Keywords:** safety, safe vital activity, volunteers, volunteer movement, safety standard, safety standard of life

---

Современное общество быстро развивается, создавая очаги напряженности во всех сферах жизнедеятельности человека. При этом наиболее незащищенной категорией можно считать детей и подростков, которые в силу отсутствия опыта и знаний подвергаются наибольшей опасности. В связи с этим, одной из значимых функций МЧС России выступает осуществление работы по формированию у детей навыков безопасного поведения в трудных жизненных ситуациях, что особенно актуально в текущем 2018 году, объявленном Годом культуры безопасности жизнедеятельности населения [2]. Формирование культуры безопасности – это многогранный процесс, развитие которого включает в себя все аспекты жизнедеятельности индивида, индуцируя непрекращающийся интерес к проблемам безопасности [3].

Для выполнения этой задачи крайне важна подготовка студенческой молодежи к работе по популяризации навыков безопасного поведения среди населения, рис 1. К сожалению, современная российская молодежь не имеет опыта добровольчества как нормы повседневной жизни, поскольку волонтерское движение приобретает популярность только в последние десятилетия. Как отмечает в своем исследовании 2013 года Е.В. Великанова, 89,6 % респондентов отмечают общественную значимость добровольческой деятельности, а так же важность развития волонтерского движения в обществе [1].

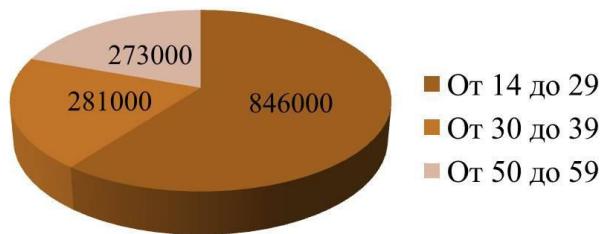


Рисунок 1 – Добровольцы в России (по возрасту)

С целью формирования и развития добровольческого движения в 2012 году на базе Северо-Западного филиала «Центр экстренной психологической помощи МЧС России» был организован студенческий психологический добровольческий отряд (СПДО) – «Невский синдром». Участниками добровольческого отряда являются будущие психологи различных отраслей, проходящие обучение в высших учебных заведениях Санкт-Петербурга. За эти годы первые добровольцы отряда приобрели глубокие знания по первой помощи и звания сертифицированных инструкторов. Получив дипломы специалистов, сегодня они принимают активное участие в работе добровольческого движения в качестве наставников и кураторов. Студенты из добровольческого движения эффективно участвуют во всех мероприятиях, пропагандирующих знания об оказании первой помощи, помогают в обучении основам безопасной жизнедеятельности практических категорий населения. Осваивая новые навыки, они имеют возможность поделиться знаниями и умениями на крупных мероприятиях городского уровня, обучая посетителей праздника приемам первой помощи и психологической поддержки; выезжают вместе с сотрудниками Северо-Западного филиала Центра экстренной психологической помощи МЧС России в школы и колледжи Санкт-Петербурга; принимают участие в комплексных учениях сил и средств МЧС России; помогают специалистам службы в просвещении населения. Работа по обучению населения приемам первой помощи и психологической поддержки проводится круглый год и является приоритетным направлением деятельности СПДО.

На сегодняшний день в добровольческом отряде состоят 35 человек, причем, набор в СПДО «Невский синдром» всегда открыт. На новые встречи студенты приводят своих однокурсников, друзей, знакомых, которые ежегодно пополняют ряды участников отряда. За время существования добровольческого отряда двое его участников впоследствии стали сотрудниками Северо-Западного филиала Центра экстренной психологической помощи МЧС России, начав свою профессиональную карьеру на основе добровольческого движения.

Поэтому, когда летом 2018 года возникла идея провести игру по безопасному поведению с детьми и подростками в серии выездных мероприятий, участники СПДО «Невский синдром» активно откликнулись на предложение сотрудников отдела психологической подготовки Северо-Западного филиала Центра экстренной психологической помощи МЧС России. В рамках подготовки добровольцев к игре были организованы ряд встреч и практических занятий по отработке мероприятия, проведенные сотрудниками филиала. За летний период в таких

мероприятиях приняли участие 28 добровольцев: студенты СПБГУ, ЛГУ им. А.С. Пушкина, СПб УГПС МЧС России, РГПУ им. А.И. Герцена, ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, ПГУПС Императора Александра I, оказав помощь в проведении игр для 230 детей и подростков в пяти детских оздоровительных лагерях Курортного района г. Санкт-Петербурга.

Выбор игры в качестве формы мероприятий по развитию культуры безопасного поведения у детей и подростков, конечно, не случаен. Общеизвестно, что для повышения интереса подрастающего поколения к правилам безопасного поведения, важно опираться на возрастные особенности детской и младшей подростковой аудитории: стремление к игровой деятельности, приоритет интерактивного формата, жажда ярких впечатлений. Вообще, по мнению Н.Н. Шацкой, весь человеческий опыт можно включить в «игровое пространство», поскольку сама игра – многомерное явление позволяющее узнать и освоить все сферы жизни: науку, искусство, ремесло, оставаясь при этом повседневным событием, универсально развивающим и совершенствующим [4]. Однако, большинство тематических уроков по безопасности, независимо от объема и насыщенности, предлагают материал для пассивного восприятия. В условиях расширения предметно-информационной среды, подобный подход ставит жизненно важные знания в один ряд с другой учебной информацией, не обосновывая их.

Вследствие чего, идея создания игры по правилам безопасного поведения в формате игры по станциям, позволяет решить еще одну проблему – органично интегрировать знания по технике безопасности в повседневную жизнь детей, соединив эмоциональный и рациональный виды познавательной деятельности.

Ниже приводится описание этой игры и описывается опыт ее апробации с помощью добровольцев. Формат игры – прохождение по станциям с приобретением дополнительной «жизни» на каждой – был создан по аналогии со стандартными компьютерными многоуровневыми играми, которые имеют большую популярность среди подростков. Такой подход позволил наиболее эффективно достичь основной цели мероприятия – сформировать у детей навыки безопасного поведения, самопомощи и помощи другим людям в трудных жизненных ситуациях. К ключевым задачам игры относятся:

1. Расширение представлений и формирование навыков безопасного поведения на воде, при пожаре, в лесу.
2. Обучение навыкам по оказанию первой помощи (помощь при солнечном ударе, тепловом ударе, ранении, в случае непроходимости дыхательных путей).
3. Обучение приемам саморегуляции и освоение навыков психологической поддержки людям в трудных жизненных ситуациях.

Игра рассчитана на детей и подростков в возрасте от 9 до 13 лет в количестве от 20 до 60 человек и предназначена для проведения в детских оздоровительных лагерях в период летних каникул. Ведущими могут быть специалисты психологической службы МЧС России, студенты-добровольцы психологических отрядов. Количество ведущих определяется из расчета по два ведущих на станцию, также должен быть основной ведущий мероприятия, который остается в актовом зале для демонстрации презентаций командам во время игры. Для большей наглядности игра оснащена всеми необходимыми методическими материалами, а так же видео-роликами, презентациями и игровыми иллюстрациями по каждой разрабатываемой задаче. Так же есть возможность для изменения, как количества участников, так и количества станций. Ведущим предоставляется возможность выбора конкретных мероприятий по каждой станции в зависимости от численности участников, количества станций, состава ведущих на станции и преобладающего возраста детей. Начало игры организуется в актовом зале, оборудованном проектором, столами и стульями. Остальные станции при подходящих погодных условиях можно проводить на открытом воздухе (или организовать палатки), оборудовав пространство столом и стульями для ведущих станции.

Название игры – «Джуманджи» – так же, как и в фантастико-приключенческом художественном фильме, вышедшем на экраны в 2017 году, переносит участников внутрь мира игры, а легенда, рассказанная ведущим, описывает условия возвращения в реальный мир. Для

того, чтобы пройти игру, необходимо вместе пережить множество испытаний таких как: выжить в лесу (станция «Джунгли»); перебраться через реку (станция «Водопад»); пройти сквозь огонь (станция «Извержение вулкана»); избежать солнечного удара и спасти друга (станция «Солнечный удар»); помочь поперхнувшемуся во время еды другу (станция «Вишневая косточка»); оказаться помочь другу при ранении и сильном кровотечении (станция «Пункт перевязки»); сохранить самообладание и помочь другу преодолеть тревогу, страх, отчаяние (станция «Супер скайл для героя»). Участники разделяются на четыре команды и на каждом этапе выполняют задачи, поставленные для конкретной станции. Например, для станции «Джунгли» – это: демонстрация знаний «лесных опасностей», освоение правил безопасного поведения в лесу; отработка навыков ориентирования на местности.

Для эффективного осуществления мероприятия важно создание ситуации успеха для каждого участника. Особая роль в этом процессе отводится ведущим станций, которым рекомендуется в процессе наблюдения за игровыми действиями команды определять мало вовлеченных, замкнутых ребят и органично включать их в выполнение игровых мероприятий. Участие всех членов команды в играх и викторинах дает возможность самореализации в коллективе каждому подростку, а условное деление команд по призовым местам и награждение каждого ребенка по окончании игры позволяет создать ситуацию успеха для всех участников процесса.



Рисунок 2 – Апробация игры «Джуманджи» в ДОЛ Курортного района

Анализ проведения данной игры в детских оздоровительных лагерях показал, что возможно решение дополнительных задач, направленных на содействие организации целостной гармонично развитой личности подрастающего поколения ребят. Среди них можно выделить: формирование уверенности в своих силах; развитие ответственности; повышение эмпатии, толерантности; воспитание волевых качеств; расширение компетентностного диапазона. Также в ходе апробации выяснилось, что данные мероприятия способствуют разреше-

нию проблем, непосредственно относящихся к пребыванию детей в детском оздоровительном лагере. Происходит более успешная адаптация к непривычной обстановке, новому коллективу, условиям лагеря, многочисленному педагогическому составу. Подобная работа с детьми благоприятно влияет на создание межличностных отношений внутри отряда и между отрядами. Так же игра успешно проводилась в лагере для детей с особыми потребностями и подростков с признаками социально-педагогической запущенности, поскольку для каждой из станций разработаны мероприятия различного уровня сложности, рис. 2.

После подведения итогов все добровольцы отметили повышение уровня профессиональной компетентности, улучшение стиля работы с группой, развитие творческих инициатив и изъявили желание участвовать в последующих проектах по работе с подрастающим поколением.

Разработка и апробация игры на базе детских оздоровительных лагерей Курортного района с помощью СПДО «Невский синдром» способствовали созданию нового методического пособия, которое в октябре 2018 года будет передано на методический совет Центра экстренной психологической помощи МЧС России г. Москвы. Авторы надеются, что методическое пособие будет полезно не только для мероприятий, проводимых сотрудниками и добровольцами МЧС России, но и для широкого круга воспитателей и вожатых детских оздоровительных лагерей, занимающихся формированием навыков безопасного поведения у детей и подростков.

### **Литература**

1. Великанова Е.В. Проблемы развития и повышения эффективности добровольческого движения в России / Е.В. Великанова // Вестник ТГУ, 2013. – № 8(124). – С. 104–115.
2. Приказ МЧС России № 287 от 07.07.2017 г. «О проведении в МЧС России Года культуры безопасности».
3. Фалеев М.И. Культура безопасности: необходимость и пути формирования / М.И. Фалеев // Гражданская защита, 2010. – № 8. – С. 13–15.
4. Шацкая Н.Н. Игра, как средство формирования товарищества // Н.Н.Шацкая. – М.: ВЛАДОС, 2006. – № 1. – С. 37–42.

---

## **НЕКОТОРЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ С ПРЕБЫВАНИЕМ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ**

### ***КАРПОВ Алексей Васильевич***

ведущий научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета»  
научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России,  
кандидат технических наук

### ***БАРАНОВСКИЙ Алексей Сергеевич***

начальник сектора ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета»  
научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

### ***БАРАНОВСКАЯ Ольга Леонидовна***

старший научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета»  
научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Рассмотрены состояние, и перспективы противопожарного нормирования в части обеспечения пожарной безопасности при строительстве современных детских учреждений. Проанализированы нормативные документы, регламентирующие требования к указанным зданиям. Рассмотрены основные недостатки и проблемные вопросы, возникающие при проектировании.

вании указанных зданий в рамках существующей нормативной базы, а также пути их развития в рамках существующей системы технического регулирования.

*Ключевые слова:* безопасная эвакуация, пожарная безопасность, эвакуационные пути и выходы

## **IMPROVEMENT OF FIRE REGULATION IN THE EVACUATION OF PEOPLE FROM BUILDINGS. PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

**KARPOV Alexey Vasilevich**

*Leading research worker of Federal national budgetary organization All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences*

**BARANOVSKY Alexey Sergeevich**

*Chief of science sector of Federal national budgetary organization All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

**BARANOVSAYA Olga Leonidovna**

*Senior research worker of Federal national budgetary organization All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

The state and prospects of fire regulation in terms of fire safety in the construction of modern children's institutions. The normative documents regulating requirements to the specified buildings are analyzed. The main shortcomings and problematic issues arising in the design of these buildings within the existing regulatory framework, as well as ways of their development within the existing system of technical regulation are considered.

*Keywords:* fire safety of children institution, safe evacuation, escape routes and exits

---

Современные темпы строительства жилых зданий, особенно в крупных и крупнейших городах нашей страны, приводят к необходимости строительства большого количества объектов инфраструктуры, важной частью которых являются объекты образования.

Как правило, основными из указанных объектов являются общеобразовательные школы и детские образовательные учреждения (далее – ДОУ). Проблема отсутствия достаточного количества таких объектов, действительно, стоит довольно остро и является одним из главных направлений работы в соответствии с поручением высшего руководства Российской Федерации.

Очевидно, что вопрос обеспечения безопасности при строительстве объектов общеобразовательных школ и ДОУ является приоритетным. Особая роль в данном случае отводится обеспечению пожарной безопасности, рис.

К сожалению, пожарная безопасность не является прерогативой инженерных систем противопожарной защиты (далее – ППЗ). Гораздо более важна, так называемая система «пассивной ППЗ», которая тесно связана непосредственно со строительством здания, не зависит от сбоев в работе инженерии и энергосистемы, а в ряде случаев – даже от человеческого фактора. Это, в первую очередь, объемно-планировочные решения, наличие защищенных эвакуационных путей и выходов, размещение помещений определенного функционального назначения и т.д. Грамотная реализация этих решений на этапе строительства позволяет добиться высокого уровня пожарной безопасности людей, в том числе с учетом инерционности и вероятности срабатывания инженерных систем ППЗ (АУПС, АУПТ, ПДЗ и т.д.).

Для проектирования этих решений давно создан и используется целый спектр нормативных документов. Однако в современных условиях при проектировании рассматриваемых объектов в соответствии с существующей нормативной базой имеется ряд проблем, а именно:

- 1) Создание эффективной образовательной среды и архитектурные новации.

2) Демографические колебания.

3) Проблемы сугубо нормативно-технического характера.

Первая проблема является следствием естественного развития образовательного процесса, который использует новые методы и решения, а в ряде случаев предполагает кардинальные изменения и новшества. Очень часто это приводит к необходимости пересмотра всей архитектурно-планировочной системы здания, непригодной для усовершенствованного образовательного процесса. Кроме того, само по себе развитие архитектуры, дизайна и техники строительства располагает к использованию более удобных, красивых и надежных решений.

Таким образом, общеобразовательные здания XX века с их преимущественно коридорной системой уходят в прошлое, уступая место современным объектам.

В данном случае, можно констатировать неготовность и существенную консервативность нормативных требований, основная часть которых создана и ориентирована как раз для проектирования объектов образования прошлого века.

Аналогичная несовременность норм относится и к проблеме демографических колебаний, вследствие которой наблюдается перенасыщенность при использовании и недостаток одних помещениях и недостаточность использования («простаивание») – других. Вопрос мобильности использования помещений относится не только к демографии, но и принципиально требует решения для возможности максимального использования помещений, например, путем трансформации.

Если первые две проблемы касаются несовершенства норм для организации и эффективности образовательного процесса, дизайна и архитектуры зданий и вопроса демографии, то третья лежит исключительно в нормативно-правовой плоскости.

Принцип технического регулирования, на который перешла наша страна в 2002 г. (Федеральный закон [1]) привел к разделению строительных и пожарных норм, неразрывно связанных до момента такого разделения.

При этом если вопрос взаимодействия [2] и [3] стоит не так остро, то проблемы при использовании нормативных документов, действующих в обеспечение каждого из Федеральных законов, очень значительны. Сюда можно отнести не только их различный статус и связанные с этим вопросы, но и прямые противоречия требований, регламентирующих одни и те же вопросы.

Кроме того, необходимо отметить реальное отсутствие «гибкости», регламентируемого основными принципами технического регулирования в соответствии с [1], а также невозможность строительства действительно новых, инновационных и эффективных объектов образования без использования «ручных» инструментов в виде специальных технических условий (далее – СТУ) и расчетов для каждого конкретного объекта, что, безусловно, проблематично и экономически нецелесообразно.

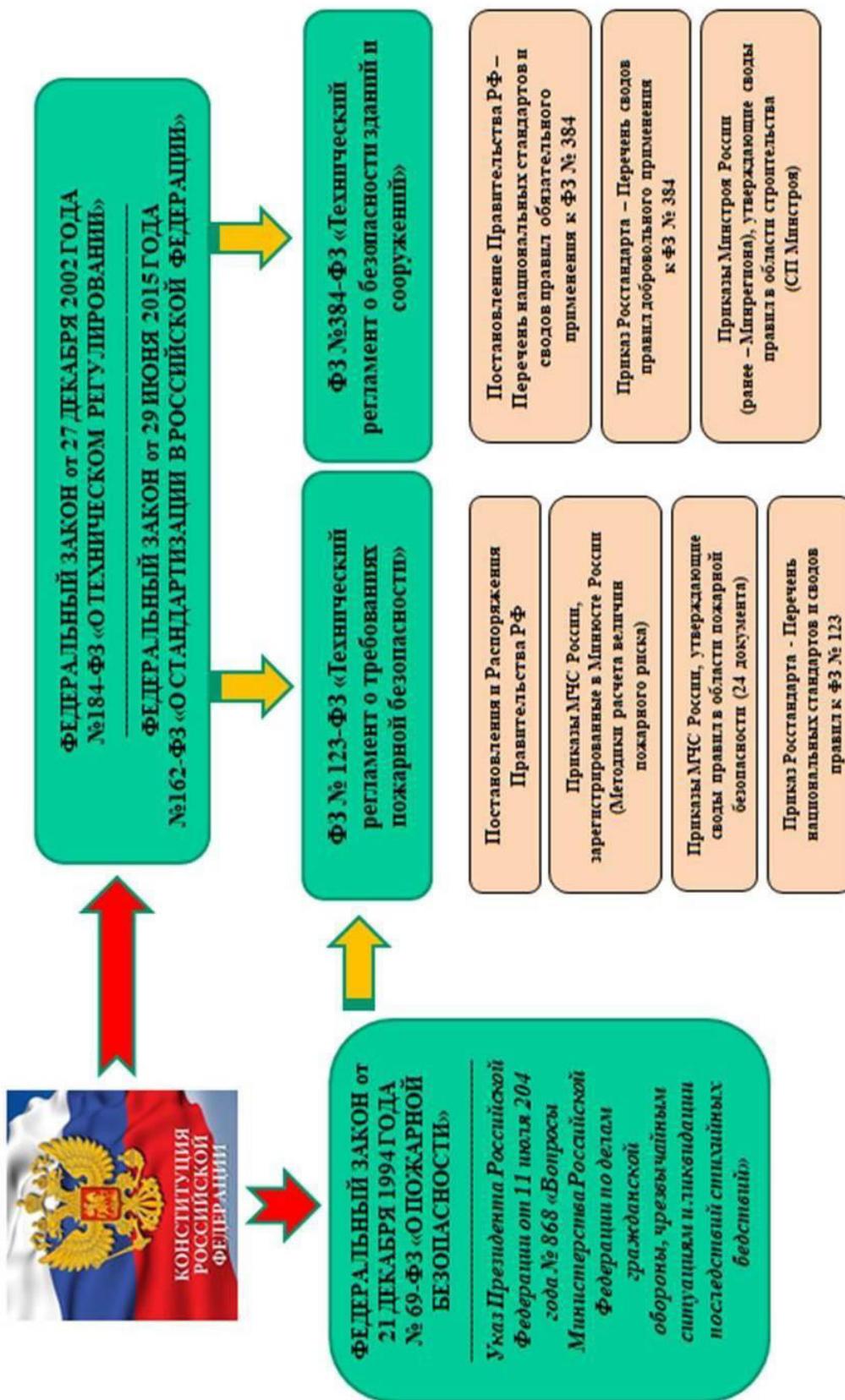


Рисунок – Структура системы документов технического регулирования в области пожарной безопасности

Учитывая вышеизложенное можно сделать вывод, что для решения задачи обеспечения пожарной безопасности при строительстве современных зданий образовательных организаций, а также для возможности их массового строительства с учетом экономической целесообразности необходимо совершенствование существующих требований нормативных документов по пожарной безопасности.

В рамках настоящей работы рассмотрены пути совершенствования нормативных документов по пожарной безопасности, в том числе [4], в части требований к зданиям детских учреждений. Рассмотрены наиболее востребованные и применяемые в настоящее время решения, а также возможные способы их противопожарной защиты, а именно:

- нестандартные архитектурно-планировочные решения;
- возможность повышения этажности общеобразовательных школ;
- проектирование зданий блока начальных классов с дошкольным отделением;
- возможность установки систем безопасности (турникетов);
- возможность размещения помещений и эксплуатируемых пространств на кровле здания;
- возможность трансформации помещений;
- размещение гардеробов, а также специальных мест для хранения личных вещей;
- локальное размещение инженерных систем.

В рамках работы рассмотрены существующие зарубежные нормы в части проектирования системы противопожарной защиты детских учреждений.

В работе описаны предполагаемые пути нормативного решения рассматриваемых вопросов, часть из которых является комплексной работой и требует дополнительных исследований, а часть может быть реализована уже в настоящее время с учетом опыта проектирования и использования современных зданий.

### **Литература**

1. О техническом регулировании: Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.
3. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ.
4. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

---

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНТРОЛЯ В СУДОХОДНОЙ ОТРАСЛИ. В ПОИСКАХ ПАНАЦЕИ**

**ГРИГОРЬЕВ Николай Николаевич**

профессор кафедры технических средств навигации

ФГБОУ ВО Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова», кандидат технических наук

Расследование каждой катастрофы неизменно заканчиваются предписаниями – усилить контроль и провести повторные проверки. Контроль уже давно превратился в мощную индустрию, однако эффективности контролирующих организаций для снижения аварийности явно недостаточно. Здесь требуется кардинально новый подход. Этот новый подход Фритьоф Капр называет «глубокой экологией», когда каждый человек осознает свою ответственность не только за свои действия, но и за мысли. Термин «глубокая экология» был предложен норвежским философом Арне Нæссон в начале 70-х. Он разделил экологию на поверхностную и глубокую.

*Ключевые слова:* аварии и катастрофы, контроль, глубокая экология

## **EFFECTIVENESS OF THE CONTROL IN THE SHIPPING INDUSTRY. SEARCH FOR PANACEA**

***GRIGORIEV Nikolay Nikolaevich***

*Professor Department of Technical means of navigation Admiral Makarov  
State University of Maritime and Inland Shipping, Candidate of Technical Sciences*

Investigation of each of the disaster invariably end requirements – to strengthen the control and conduct of re-examination. Control has long been a powerful industry, but the effectiveness of regulatory organizations to reduce accidents is clearly not enough. A radically new approach is required here. This new approach Fritjof Capra calls «deep ecology», when each person is aware of his responsibility not only for his actions, but also for his thoughts. The term «deep ecology» was coined by the Norwegian philosopher Arne Naess in the early 70s. He divided ecology on superficial and deep.

*Keywords:* accidents and disasters, control, deep ecology

---

«В ночь на субботу (1 сентября 2018 года) в аэропорту Сочи самолет Boeing 737-800 авиакомпании «ЮТэйр», следующий рейсом Москва – Сочи, после посадки выкатился за пределы взлетно-посадочной полосы, скатился в русло реки, в результате чего разрушились стойки шасси и крыло, произошло возгорание левого двигателя. ... Ространснадзор проведет внеплановые проверки авиакомпании «ЮТэйр», аэропорта Сочи и диспетчерских служб после аварии пассажирского самолета, сообщил РИА Новости представитель ведомства.

Анализируя последствия катастроф в самых разных отраслях, а это не только аварии на транспорте, но и пожары, например, из последних, пожар в ТРЦ в Кемерово в очередной раз наглядно показали, что одним контролем аварийность не снизишь.

Статистика данных, полученных Международным Центром исследований эпидемии катастроф (Center for Research on the Epidemiology of Disasters – CRED) на протяжении нескольких десятилетий свидетельствует, что с конца 1970-х годов число техногенных катастроф в мире резко увеличилось. Особенно участились транспортные катастрофы, прежде всего, морские и речные.

И этому есть объяснение: «За последние пятнадцать лет уровень морских перевозок в мировой торговле достиг семидесяти процентов. В то же время, как сорок лет влияние ИМО распространялось, в основном, на морские державы, располагавшиеся в северном полушарии. Сегодня флот этих держав сократился, появились новые судоходные нации. Большая часть судов управляемся теперь моряками не из Европы и Северной Америки, а из Азии.

Эта тенденция будет сохраняться, будет расти активность судоходства развивающихся стран. Вместе с тем, многие развивающиеся нации испытывают недостаток в хорошем морском опыте и традициях.

Мы должны признать, что тот «морской мир», в котором выросло большинство из нас, завершает свое существование. Мы должны стремиться к таким отношениям, когда безопасное мореплавание станет предметом гордости» – говорил Генеральный секретарь ИМО Уильям О'Нил в 1996 г.

Документов, регламентирующих безопасность мореплавания на тот момент было достаточно, но «к сожалению, – признается У. О'Нил, – эти стандарты не соблюдаются должным образом. В настоящее время больше правит культура уступчивости, чем культура безопасности». Последующие годы подтвердили справедливость сделанного заявления.

Автор масштабного исследования «Технологический риск», американский профессор физики Гарольд Льюис, вполне резонно утверждает, что на протяжении всей человеческой истории внимание привлекали, прежде всего, катастрофы и «за кадром» оказывались гораздо более многочисленные и часто более опасные бедствия меньшего масштаба. Справедливо и то, что «небольшие аварии происходят буквально ежесекундно, и часто лишь по счастливому стечению обстоятельств они не превращаются в катастрофы».

Многие, – очень многие, – усматривают, что контроль – самое эффективное средство для снижения аварийности. После всякого серьезного происшествия, по результатам расследования, появляется очередной документ предписывающий – «усилить контроль».

Российская судоходная отрасль не знает недостатка в контроле, как на национальном уровне, так и на международном уровнях.

Так, до трагических событий с т/х «Булгария», по Северо-Западному региону РФ пассажирский флот контролировали 29 организаций. После трагедии появилась тридцатая. И в 2012 году было сообщение, что в результате принятых мер аварийность на ВВП за первые шесть месяцев снизилась на 50 %. А если еще учсть, что 2010 году, по сравнению с 2009 годом аварийность выросла на 1,7 раза, то результат действия принятых впечатляет. Даже появилось мнение, что аварийность по причине человеческого фактора можно свести к нулю, правда, не сообщалось, а что же для этого нужно сделать. Факт остается фактом, аварийность несколько снизилась, но не благодаря принятым мерам. Правильнее было бы сказать – Бог миловал. Сам же контроль превратился в мощную индустрию. Слово «индустрия» (от лат. *industria* – старательность, трудолюбие, усердие). У современных контролирующих организаций старательность и усердие «зашкаливают», а вот трудолюбие ложится тяжким бременем на плечи подконтрольных организаций. Исполнение требований системы менеджмента качества требуют значительных средств и времени, и, зачастую, становятся сами причинами аварий. На западе даже появился такой термин – «бумажная безопасность».

Анализируя причины техногенных катастроф последнего десятилетия, авторы книги «Рукотворные бедствия» Барри Тернер и Ник Пиджен, пришли к неутешительному выводу, что «катастрофа может случиться практически везде, и не существует эффективного средства для ее предотвращения». Физики называют это «эффектом бабочки»; взмахи крыльев бабочки способны вызвать ураган, если они (взмахи) будут произведены в нужном месте и в нужное время.

Упомянув о тридцати контролирующих организациях, на ум невольно приходит пословица о семи няньках. В 2012 году на sister-ship «Булгарии» – «Михаил Танич», того же самого судовладельца, под видом пассажиров сели корреспонденты телевизионного канала. Ситуация, которую они застали на судне, вызывала сомнение в действенности ранее принятых мер. В 2013 году на Иртыше затонуло пассажирское судно «Полесье-8».

Проблемы на пассажирских судах на ВВП носят перманентный характер. Теплоход «Святая Русь», был возвращен в Санкт-Петербург, где, по признанию заместителя руководителя, капитана Волго-Балтийского бассейна внутренних водных путей администрации ФБУ: «Есть сложности с запуском двигателя на спасательных шлюпках. Но это может быть по причине того, что экипаж не полностью был ознакомлен с данной техникой. Также отсутствовало шесть человек рядового состава – матросов».

Есть и другие примеры, которые свидетельствуют не в пользу эффективности контролирующих организаций.

24 сентября 2015 года на конференции «Нева-2015» Безопасность портов и судоходства: технологии, оборудование, инновации» генеральный директор ООО «Компетенс» начал свой доклад «Особенности системы обеспечения транспортной безопасности в России» словами: «В нашей стране все имеет свои особенности – и охота, и рыбалка, и политика. Не выбывает из этого порядка и обеспечение транспортной безопасности». По его словам, к таким особенностям относится то, что требования не прописаны, а контроль проводится. И далее докладчик привел факты, касающиеся аттестации сил обеспечения транспортной безопасности (ТБ): «Пункт 8 части 1 статьи 10 № 16-ФЗ предусматривает, что «работы, непосредственно связанные с обеспечением транспортной безопасности, не вправе выполнять лица, не прошедшие аттестацию сил обеспечения транспортной безопасности».

И далее (п. 8 часть 1 статья 10 введен Федеральным законом от 03.02.2014 № 15-ФЗ) Существующий порядок предусматривает, что процесс аттестации СОТБ происходит с участием аттестующих организаций, которые обрабатывают персональные данные отдельных категорий лиц, связанных с обеспечением транспортной безопасности, в целях проверки СТИ установленных

законом ограничений по выполнению работ, связанных с ТБ, а также для принятия органами аттестации решения об аттестации сил обеспечения транспортной безопасности.

Однако, пока ни одно юридическое лицо не аккредитовано при «Росморречфлоте» как аттестующая организация. Ввиду этого, до настоящего момента ни один из сотрудников СОТБ не аккредитован в установленном порядке».

В 2017 году на конференции «Безопасность на транспорте», в одном из докладов, прозвучало, что в «Росморречфлот» подано три заявки на аккредитацию контролирующих организаций.

### 1. Авария и Катастрофа

«Морская авария – это столкновение судов, посадка на мель или иной морской инцидент или иное происшествие на борту или вне его, в результате которых причиняется материальный ущерб или создается реальная угроза причинения материального ущерба судну или грузу...».

«Катастрофой признается событие, если оно соответствует хотя бы одному из четырех критериев: погибло 10 или более человек, 100 и более человек пострадало, местные власти объявили о введении чрезвычайного положения и/или пострадавшее государство обратилось за международной помощью».

Исходя из одного из признаков катастрофы – смертности, CRED усматривает связь с уровнем индустриального развития страны. Так, «в результате техногенных катастроф, произошедших за период с 1994 по 2003 годы: уровень смертности в индустриально развитых странах составляет 0,9 погибших на 1 млн. жителей, а для наименее развитых стран этот показатель составляет 3,1 смертельных случаев. Наибольшее число жертв этих катастроф проживает в Африке и Азии. И это несмотря на то, что страны Европы и Северной Америки обладают значительно более плотной промышленной и транспортной инфраструктурой».

Здесь уместно обратить внимание на тот факт, что в судоходстве переход от «культуры безопасности» к «культуре уступчивости» (по словам Уильяма О’Нила) привел к превалированию менталитета наименее развитых стран на мировом морском пространстве, ведь в настоящее время значительная часть кадрового потенциала пополняется за счет выходцев из стран Азии и Африки. Естественно, что в сложившейся ситуации ожидать снижение аварийности не реально.

### 2. Катастрофы в экономически развитых странах

Последствия катастроф в экономически развитых странах, часто носят отсроченный характер. Авария на АЭС «Фукусима» одно из последних тому свидетельств. Показатель более низкой смертности в момент аварии, – и сразу после нее, – в экономически развитых странах свидетельствует о более эффективной системе ликвидации последствий катастрофы. Но у подобных катастроф есть еще и отсроченное действие. Отсроченность имеет особенность, которая заключается в усыплении бдительности под действием новых событий, как в самой стране, так и в мире. Экономически развитые страны являются потенциальными источниками более масштабных катастроф, поскольку все чаще размещают свои опасные предприятия на территории экономически слаборазвитых стран. Например, Бхопальская техногенная катастрофа в Индии на химическом предприятия американской компании «Юнион карбайд» 3 декабря 1984 года. Катастрофа стала причиной гибели 18 тысяч человек, причем 3 тысячи погибли сразу, а 15 тысяч – в последующие годы. Другим примером служит авария на Чернобыльской АЭС.

Катастрофы непредсказуемы ни по последствиям, ни по времени. Формула расчета риска и прогнозирования и пирамида Хейнтриха, предлагаемые ИМО, далеки от реальности, тем более, что сам Хейнтрих не является автором «пирамиды». В действительности Хейнтрих занимался исследованием травматизма на предприятиях США. Модель Хейнтриха применили для прогноза числа аварий на морском флоте: «Зная число погибших судов, можно ориентировочно определить количество аварий в мировом торговом флоте по закону Хейнтриха. В США на основе изучения и анализа 9 500 промышленных аварий выведен закон о вероятности и прогнозировании аварий, который выражается соотношением: 10-19-300. То есть, на 10 крупных аварий приходится 19 средних и 300 мелких. Вероятность аварий с крупным ущербом составляет 0,3 %, со средним – 8,8 %, незначительные убытки – 90,9 %. Таким об-

разом, если сейчас ежегодно в море гибнет около 100 судов, то число средних аварий должно быть примерно 190, а мелких – 3 000» [1].

### 3. Техногенные катастрофы – эффективность контроля

Данные ООН свидетельствуют, что техногенные катастрофы – третья среди всех видов стихийных бедствий по числу погибших. А если учесть, что современные технологии, косвенно, становятся причинами природных катастроф, то, сами техногенные катастрофы, существенно меняют пропорции их последствий. Техногенные катастрофы – это плата за прогресс, которые неминуемо повышают риск таких катастроф, причем их причиной зачастую становится «человеческий фактор», основанный на глупости, небрежности и корысти. При этом корысть, пожалуй, следует поставить на первое место.

В 2014 году уполномоченный при президенте России по правам предпринимателей Борис Титов докладывал Президенту РФ, что в 2013 году в стране было проведено 2 мил.700 тыс. проверок, при этом 48 % проверок необоснованных. Экс-министр экономики Андрей Нечаев, – ссылаясь на Б. Титова, – прокомментировал результаты этих проверок: «Предприниматели заплатили 20 млрд. рублей штрафов, по большей части необоснованных». Вот и получается, что бдительность контролирующих организаций почти вдвое выше требуемой. Но действительность преподносит все новые трагедии, и всяких раз поднимается вопрос об усилении контроля.

### 4. Отсрочить катастрофу или минимизировать ее последствия

И, тем не менее, есть факторы, которые позволяют отсрочить катастрофу и минимизировать ее последствия. По мнению автора, это, прежде всего, высокий уровень образования населения, а так же активная гражданская позиция. Чем образованнее люди, и чем они ответственнее относятся к своим профессиональным обязанностям и чем лучше их контролирует общество, тем меньше вероятность техногенной катастрофы. И еще, в большой степени снижение последствий катастроф зависит от готовности государственных структур и компаний к действиям в экстремальных условиях.

Игнорируя известную истину: «Бесплатный сыр бывает только в мышеловке», современный бизнес, по меньшей мере, способствует, а, фактически, становится основной причиной аварий во всех сферах деятельности человека из-за стремления к «большой прибыли любой ценой».

В соответствии с требованиями Резолюции A.741 (18) ИМО и Международного кодекса по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (МКУБ) в печати должна публиковаться статистика развития предаварийных ситуаций. Этими данными можно оперировать, анализируя причины аварийности применительно и к другим отраслям производства.

Как уже говорилось выше, современное судоходство не имеет недостатка, как в международных, так и в национальных документах, главное назначение которых – обеспечение безопасности мореплавания. Контроль над выполнением этих требований возложен на международные и национальные организации. Численность контролирующих и надзирающих органов непрерывно растет за счет судовладельца. Стремление компенсировать эти потери ведет, прежде всего, к снижению заработной платы экипажа. И здесь возникает парадоксальная ситуация – флот под российским флагом комплектуется менее квалифицированными кадрами, так как наиболее подготовленные специалисты уходят работать в иностранные компании.

Другим важным аспектом роста аварийности является техническое состояние флота. Именно не возраст, а техническое состояние флота. Из анализа аварийности судов в зависимости от возраста, представленного в ряде докладов международных семинаров, проводимых Российским Морским Регистром Судоходства, существенных различий не выявлено. Причинами аварийности является, как правило, не возраст судна, а его техническое состояние на момент аварии, квалификация специалистов.

Упование на всемогущество контроля обернулось неблагоприятными последствиями – летом 2017 года РФ была исключена из «белого списка» по «Парижскому меморандуму».

В порту Мариэхамн на Аландских островах в качестве музейного экспоната находится парусное судно «Поммерн», которому более 100 лет. Его так называемый «sister ship» «Падуя»

(ныне учебное парусное судно «Крузенштерн») 1926 г. постройки до сих пор совершают учебные рейсы с курсантами.

#### 5. «Четкая система контроля»

По поводу влияния на аварийность «человеческого фактора», бытует мнение: «Сторонники теории «человеческого фактора» говорят, что ошибиться может даже самый лучший в мире капитан. Но самый лучший в мире капитан допускает промах именно в тот момент, когда позволяет себе не выполнить рутинные, но необходимые пункты инструкции или правила. Человеческий фактор очень хорошо поддается управлению через жесткое администрирование: бескомпромиссные требования, неотвратимое наказание за нарушение и четкий контроль. Создание таких условий и есть непосредственная задача Ространснадзора».

С таким высказыванием солидарен и автор книг по анализу и разбору аварий на морском флоте американский капитан Ричард А. Кейхилл: «Никакая электронная техника и утонченная технология не является непреодолимой преградой для глупости» [2].

Наполеон Бонапарт считал, что каждый человек в течение дня бывает глупым как минимум пять минут. Возможно, в такие пятиминутки и происходят аварии.

«Жесткое администрирование» вряд ли способно решить проблемы безопасности. Ни у кого не вызывает сомнение исполнительность японских работников. Именно эта исполнительность явилась причиной того, что авария на АЭС «Фукусима» перешла в стадию неуправляемого процесса. Японские операторы не нашли инструкций, как действовать в сложившейся ситуации. Нет инструкций – нет действий. По мнению члена Совета директоров ОАО «Концерна Росэнергогатом», Генерального инспектора Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» С. Адамчика: «Российские операторы справились бы с создавшейся ситуацией» (XI Международный ядерный форум «Безопасность ядерных технологий: культура безопасности»).

#### 6. Согласование противоположностей

Петр Успенский в «Письмах из России 1919 года» писал: «Если мы начинаем исследовать эту жизнь великих сил в том, что оставлено России сегодня, прежде всего мы замечаем, что все в ее действиях соответствует одному всеобщему принципу, который можно назвать Законом Противоположности Целей и Результатов. Другими словами, все приводит к результатам, которые противоположны тому, что люди намереваются осуществить и за что они борются».

Вряд ли только неукоснительное выполнение требований инструкций способно оградить от аварий. По мнению авторов, ужесточение требований в области надзора и контроля – лишь полумеры. Учитывая возраст пассажирского флота РФ (у 60 % судов свыше 40–60 лет), и жесткую линию экономии со стороны судовладельцев, вряд ли только такими мерами можно добиться реального улучшения аварийной статистики. Для снижения аварийности на флоте должен реализовываться комплексный подход, а именно: приведение на должный уровень технического состояния флота, обеспечение качественной подготовки кадров, надзор и контроль. В настоящее время особо остро стоит вопрос подготовки кадров. Качество морского образования неуклонно снижается во всем мире, и Россия не является исключением.

При поступлении в морское учебное заведение, в соответствии с Федеральным Законом РФ № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» отменены требования к физическому здоровью абитуриента, психофизиологические показатели не учитываются вовсе, что способствует росту потенциала аварийности на флоте. По данным «Ространснадзора», 45–50 % зарегистрированных аварий судов внутреннего плавания связаны с потерей ориентировки судоводителями. «Ространснадзор» связывает это с плохим навигационным оборудованием: «Чтобы избежать аварий, нужно элементарно обеспечить речные суда и суда «рекаморе» современными средствами навигации, позволяющими нормально ориентироваться, в том числе и в условиях ограниченной видимости. При этом оснащение судов современными навигационными комплексами должно сопровождаться обязательной переподготовкой всего судоводительского состава. Такое решение, безусловно, требует от судовладельцев усилий и средств. А компании закрывают глаза даже на недостаточную профессиональную подготовку судоводителей. Отсюда череда посадок на мель с начала навигации и до ее окончания, вслед-

ствие ошибок и незнания судоводителями лоций и правил плавания на внутренних водных путях».

#### 7. В поисках надежности принимаемых мер

Снижению аварийности не способствует и тот факт, что по сравнению с советским периодом численность судоходных компаний с 17 морских пароходств и 18 речных выросла на два порядка – до 2 545 компаний. Среди новых судовладельцев много таких, которые далеки от понимания проблем безопасности мореплавания. Один из таких «специалистов» заявил, что управлять автомобилем значительно труднее, чем судном. Однозначного заключения о причинах аварийности сделать невозможно. Действительность намного сложней любой самой подробной инструкции, так как «законы человеческих пертурбаций не могут быть установлены логикой распределения элементов очевидности». Более того, современные инструкции, подчас, сами могут стать источниками аварий, потому что, как говорил герой А. Райкина: «Ты, Федя, говоришь много и правильно, но непонятно о чём». Сходная ситуация с ростом аварийности наблюдается и в авиации, в энергетике, горнодобывающей промышленности и других отраслях. Причины одни и те же. В качестве основных рекомендаций для снижения аварийности, можно выделить следующие:

- проведение психофизиологического отбора при приеме и расстановке кадров, как некогда это делалось в Ленэнерго, а в настоящее время на РЖД;
- проведение психофизиологического мониторинга персонала для своевременного выявления психологического выгорания специалистов;
- принятие радикальных мер в сфере образования. В том числе – расширение числа учебных заведений закрытого типа, где наряду со знаниями и умениями будут прививаться чувства ответственности, дисциплинированности, развитие лидерских качеств, способности работать в команде и проводить оценку рисков;
- приведение в соответствие технического состояния оборудования требованиям правил технической эксплуатации;
- организация контроля технического состояния оборудования силами специалистов, имеющих значительный практический опыт работы в отрасли.

Индийская пословица гласит: «Лучше обуть ботинки, чем очистить лес от колючек». Как видим, современная цивилизация следует этому принципу неотвратимо. Создавая и совершенствуя потенциально опасные технологии, производители предлагают «обувать ботинки», но «ботинок» на всех не хватает, да и «размера» они и не того. Средства противодействия последствия катастроф не поспевают за катастрофами.

В современных условиях, когда последствия от техногенных катастроф стали соизмеримы с природными катастрофами, выход заключается как раз в том, что нужно «очищать лес от колючек», поскольку «сапоги» уже не спасают. Сегодня требуется, – по словам Фритьофа Капры, – «глубокая экология», когда каждый человек осознает свою ответственность не только за свои действия, но и за мысли. Сам термин предложил норвежский философ Арне Нæссом в начале 70-х, когда он разделил экологию на поверхностную (shallow) и глубокую (deep).

«Глубокая экология в новом научном понимании жизни на всех ее уровнях – организмов, социальных систем и экологических систем. Оно основано на новом восприятии реальности, глубоко влияющем не только на науку и философию, но и на бизнес, политику, здравоохранение, образование и повседневную жизнь. Поэтому уместно начать нашу работу с обзора широкого социального и культурного контекста новой концепции жизни» [3].

### Литература

1. Тапалов В.П., Торский В.Г. Уроки морских аварий. Практическое пособие. – Одесса: Астропринт, 2004. – 336 с.
2. Ричард. А. Кейхилл. Столкновения судов и их причины. – М.: Транспорт, 1987. – 240 с.
3. Фритьоф Капра. Паутина жизни. Новое понимание живых систем. – М.: София, 2003. – 336 с.

## **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ**

***СИМОНОВА Марина Александровна***

начальник кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук, доцент

***САМИГУЛЛИН Гафур Халафович***

профессор кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
доктор технических наук, доцент

Для обеспечения безопасности технологических процессов при эксплуатации нефтегазопроводов обосновывается необходимость дополнительной оценки степени риска, связанных с воздействием окружающей среды и требованиями по надежности процессов транспортирования нефти и газа. Применяемые методы оценки рисков используют данные по диаметрам и транспортируемым продуктам (нефть, газ, многофазные углеводороды) и не учитывают риски, связанные с воздействием третьих сторон и природно-климатических факторов из-за их слабой прогнозируемости на этапе эксплуатации. Предлагаемая методика оценки рисков на основе экспертного анализа позволяет ранжировать участки эксплуатируемых нефтегазопроводов.

*Ключевые слова:* методика, оценка риска, нефтегазопровод, экспертный опрос, ранжирование факторов, защищенность

## **METHOD OF ASSESSMENT OF PRODUCTION RISKS OF OIL AND GAS PIPELINES**

***SIMONOVA Marina Aleksandrovna***

*Head of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

***SAMIGULLIN Gafur Khalafovich***

*Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor*

To ensure the safety of technological processes in the operation of oil and gas pipelines, the need for an additional assessment of the degree of risk associated with the impact of the environment and the requirements for the reliability of oil and gas transportation processes is justified. The applied risk assessment methods use data on diameters and transported products (oil, gas, multiphase hydrocarbons) and do not take into account the risks associated with the impact of third parties and climatic factors due to their poor predictability during operation. The proposed method of risk calculation based on expert analysis allows to rank the sections of the operated oil and gas pipelines.

*Keywords:* methodology, risk assessment, oil and gas pipeline, expert survey, ranking of factors, safety

Нефтегазопроводы играют значительную роль в современном мире. С помощью них транспортируется огромное количество углеводородов из северных месторождений в центральную часть России и в Европейские страны.

Одним из новых методов надежности и сохранения безопасности трубопроводов является анализ уровня риска. Данный анализ проводится как на этапе проектирования, так и в процессе эксплуатации, поскольку именно тогда выявляется ряд неучтенных или трудно прогнозируемых факторов, осложняющих работу трубопроводных систем.

Анализ риска представляет сведения о наиболее «слабых местах» и обоснование к рекомендации по уменьшению риска. Важно не абсолютное значение риска, а его факторы и распределение. Под оценкой рисков будет пониматься определение допустимости (недопустимости) риска и возможных мер по его снижению, а также установление их приоритетности, на основе классификации рисков, анализе рентабельности и др.

Существует несколько методик оценки рисков, которые условно можно разделить таким образом:

- 1) качественный анализ;
- 2) количественный анализ:
  - статистический метод (балльная оценка);
  - аналитический метод;
  - метод экспертных оценок;
  - метод аналогов.

Выбор методов анализа риска зависит от целей, задач, объема и достоверности исходной информации [1].



Рисунок 1 – Алгоритм количественного анализа риска

Качественная оценка вероятности риска определяет вероятность возникновения каждого конкретного риска. Главная задача качественного подхода состоит в выявлении и идентификации возможных видов рисков рассматриваемого проекта, а также в определении и описание источников и факторов, влияющих на данный вид риска. Кроме того, качественный анализ предполагает описание возможного ущерба, его стоимостной оценки и мер по снижению или предотвращению риска (страхование рисков, создание резервов). Качественный подход, не позволяющий определить численную величину риска проекта, является основой для проведения дальнейших исследований с помощью количественных методов, использующих ма-

тематический аппарат теории вероятностей и математической статистики. Основная задача количественного подхода заключается в численном измерении влияния факторов риска [2]. Количественная оценка может проводиться на любом из этапов жизни проекта и, как правило, включает следующие стадии, рис. 1. В соответствии с приведенной схемой, количественный анализ риска включает в себя:

- определение опасности – определение сценариев развития аварийных ситуаций, опасностей и опасных событий, их причин и механизмов;
- частотный анализ – определение частоты появления опасных событий и различных исходов (например, применяя анализ методом дерева событий);
- анализ последствий – определение масштабов выявленных опасных исходов;
- суммирование рисков – определение уровня рисков;
- оценка рисков – определение допустимости/недопустимости риска и возможных мер по его снижению, а также установление их приоритетности.

Для количественной оценки риска на предприятиях, осуществляющих добычу и переработку углеводородного сырья, в основном используют ведомственные методики (ПАО «Транснефть», ПАО «Газпром» и др.), согласованные с Ростехнадзором России и МЧС России, представленные в табл. 1.

В ряде случаев возникает необходимость оценки рисков, связанных с трудно прогнозируемыми явлениями: воздействием на производственные газонефтепроводы третьих лиц либо природных явлений катастрофического характера.

Данная задача решалась с применением подхода, условно обозначаемом как «чистый лист», т.е. не применяются какие либо известные методики или уже существующие подходы.

Таким образом, задача выделения рискованных и менее рискованных участков трубопровода решалась «с нуля», а применяемый принцип и расчетный аппарат корректировались в процессе расчетов, на основании критического анализа, в ходе консультаций с экспертами и инженерами области проектирования и эксплуатации нефтегазопроводов.

Таблица 1 – Перечень методик оценки риска аварии на нефтегазопроводах

№ п/п	Наименование используемых моделей и методов	Источник
1.	Методология анализа риска	Специальные технические условия анализа риска опасных производственных объектов, документ № 1000-S-90-01-S-1508-00-01 [3]
2.	Методики по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС	МЧС России, 1994 г. [4]
3.	Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей	Руководство по безопасности, Ростехнадзор, 2016 г. [5]
4.	Методика расчета участвующей во взрыве массы вещества и радиусов зон разрушения	Приложения к ФНиП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», 2013 г. [6]
5.	Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах	Минтопэнерго РФ, 1995 г. [7]

Продолжение таблицы 1

6.	Методические рекомендации по проведению количественного анализа риска аварий на опасных производственных объектах магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	Руководство по безопасности, Ростехнадзор, 2016 г. [8]
7.	Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах	РД 03-496-02, 2006 г. [9]
8.	Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром» для действующих магистральных трубопроводов	СТО Газпром РД 39-1.10-084-2003, 2003 г. [10]
9.	Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром»	СТО Газпром РД 2-2.3-351-2009, 2009 г. [11]

К основным принципам предлагаемой методики относится:

1. Фокус на оценке инициирующих событиях (рисках), которые не поддаются прямому управлению в ходе эксплуатации трубопроводов;
2. Произвольное присвоение условных баллов факторам риска на основе экспертного мнения;
3. Для снижения субъективности присвоения факторам риска условных баллов, вовлечение группы экспертов разного уровня компетенции и знаний особенностей эксплуатации трубопроводных систем;
4. Оценка и разбиение на километровые участки полосы отвода трубопровода, т.е. участки коммуникаций без выделения отдельных уровней риска;
5. Принцип сложения разных факторов риска через условные баллы, а так же суммирование баллов полученных на каждом километре для участка между узлами запорной арматуры (далее – УЗА);
6. Проведение сравнительно анализа, котором учитываются:
  - а) суммы баллов для участка между УЗА (имеют различное расстояние в километрах);
  - б) значения «плотности риска» рассчитываемого, как отнесение суммы баллов к расстоянию между УЗА;
  - в) значение «плотности» рисков высокого уровня на километр трассы, рассчитываемого как частное от количества рисков высокого уровня значимости к длине участка;
7. Использование статистического анализа ранжированного распределения баллов для плотности риска и суммы баллов между УЗА, с помощью границ 50 %, 75 % квартилей, как границ качественной оценки с применением системы «светофор»;
8. Качественная оценка трех параметров по принципу наихудшего значения для целей окончательного отнесения секции между УЗА к высокому, среднему или низкому уровню риска мало прогнозируемых факторов;
9. Сравнение результатов работы модели, полученные на основе различных мнений экспертов с выбором наиболее худшего сценария оценки, т.е. сценария с наименьшим количеством «зеленых» зон, которые могут эксплуатироваться в штатном режиме.

Идентификация слабо прогнозируемых факторов риска проводилась следующим образом. Группой экспертов выделялись факторы риска для участка рассматриваемого трубопровода, при этом проводилось ранжирование по качественному уровню вклада в общий риск: высокий, средний и низкий. Пример такого ранжирования представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Факторы риска, выделенные экспертами

№ п/п	Инициирующее событие / фактор риска	Критичность
1.	Перенесение с водотоками низкой категории риска	Низкая
2.	Пересечение с железной дорогой	Средняя
3.	Пересечение тектонических разломов	Средняя
4.	Недостаточное проектному заглубление МТ	Средняя
5.	Пересечения с коммуникациями третьих сторон	Высокая
6.	Количество оползней высокого уровня риска	Высокая
7.	Участки сильно обводненных (разжиженных) грунтов	Средняя
8.	Урбанизация, населенные пункты в 5 км зоне	Высокая
9.	Глубокие болота – МТ глубже 2 м	Высокая

На следующем этапе расчетов экспертами проводилась независимую оценку каждому из факторов в условных баллах. При этом каждый специалист имел право соотнести важность одного фактора по отношению к другому, т.е. насколько пересечение с автодорогой в условных баллах должно быть больше, чем например близость к населенному пункту.

Оценка рисков проводилась в табличной форме, где напротив участка секции нефтегазопровода обозначено наличие того или иного выделенного фактора риска.

В соответствии с принципами предлагаемой методики, в дальнейшем условные баллы складываются в два этапа:

- для каждого километра нефтегазопровода;
- для участка трубопровода (т.е. между УЗА).

Суммарный риск участка между УЗА вычисляется по выражению:

$$R_{(ij)} = \sum_{n=1}^M b_n, \quad (1)$$

где:

$R_{(ij)}$  – суммарный риск между  $i$ -точкой начала участка А и  $j$ -точкой окончания участка между УЗА;

$b_n$  – бальная оценка риска под номером  $n$ ;

$M$  – общее количество выделенных экспертами факторов риска.

На выходе получается список участков трубопроводов с общим количеством баллов риска, при этом необходимо (особенно для коротких участков) ввести дополнительную характеристику, получаемую отнесением суммы баллов по участку к его длине, называемая условно «плотностью риска».

Плотность риска определяется:

$$R_{\rho(ij)} = \frac{R_{(ij)}}{L_{(ij)}} \quad (2)$$

где:

$R_{\rho(ij)}$  – плотность риска участка;

$R_{(ij)}$  – суммарный риск участка  $i$   $j$ ;

$L_{(ij)}$  – расстояние между УЗА в км.

С целью дальнейшего обозначения уровней риска предлагается оценивать «плотность количества» рисков высокого уровня критичности:

$$R_{\rho h(ij)} = \frac{K_{(ij)}}{L_{(ij)}} \quad (3)$$

где:

$R_{ph(ij)}$  – плотность риска участка  $i j$  ( $i$  – ПК начала участка между УЗА и  $j$  – ПК окончания участка между УЗА);

$K_{(ij)}$  – суммарный риск участка  $i j$ ;

$L_{(ij)}$  – расстояние между УЗА в км, или длина участка  $i j$ .

По приведенным зависимостям проводилась оценка уровня риска условного эксплуатирующего трубопровода, фрагмент схемы которого приведен на рис. 2.

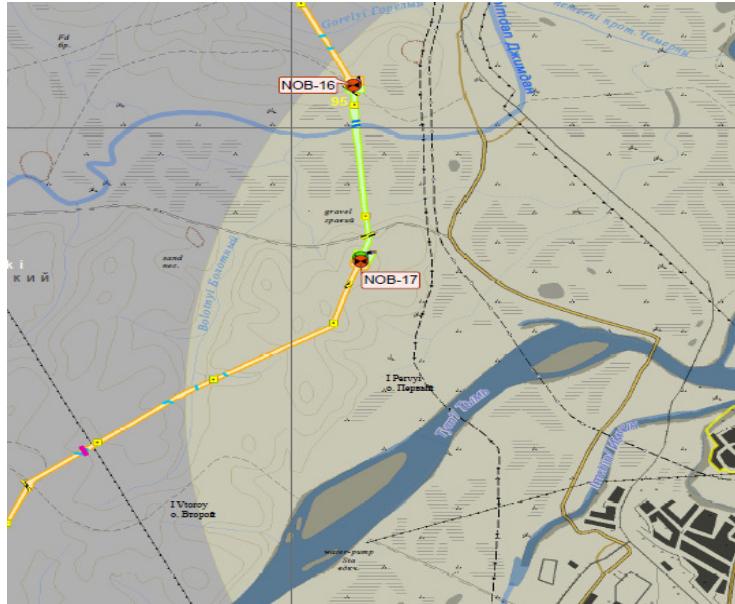


Рисунок 2 – Фрагмент трассы трубопровода

Как видно из полученного результата, значения показателей распределено от минимального до максимального, рис. 3 для участка (суммарный риск в баллах, «плотность риска», «плотность количества» рисков высокого уровня критичности), с помощью которых оценивается общий риск.

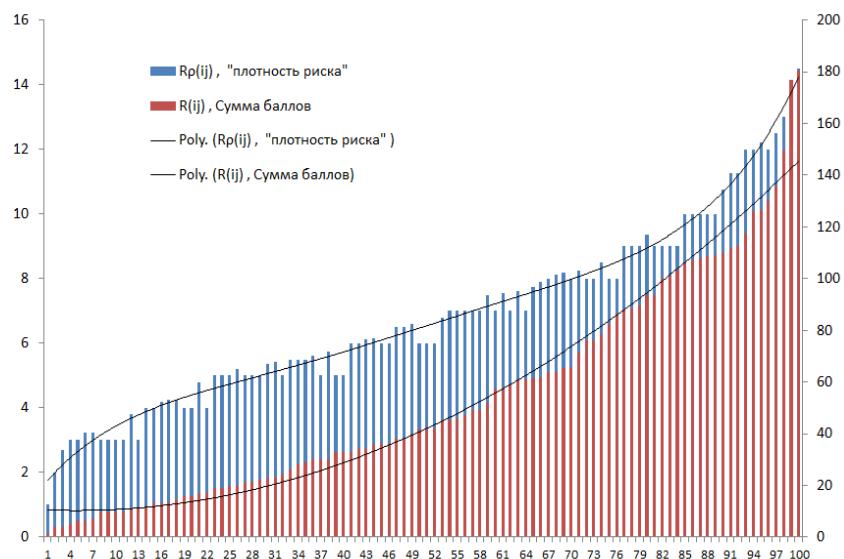


Рисунок 3 – Распределение значений показателей участков трубопровода для суммарного риска и плотности риска

Были выбраны условные баллы, которые не несут в себе физического смысла, как например вероятность аварии в год, отнесенная на длину, соответственно граничные критические значения (т.е. допускаемые либо не допускаемые), так же отсутствуют. В целом же, по всей длине трубопровода, имеется достаточное по своему объему распределение, у которого, с точки зрения статистики, имеются свои критические значения. Для дифференциации условных баллов предложено от условных значений в баллах переходить к качественной характеристике по системе «светофор». У полученных распределений могут быть выделены следующие «квартильные» значения, табл. 3.

Таблица 3 – Перекодировка численного значения в цветовое обозначение

Показатели		«Плотность риска»		Суммарный риск в баллах		«Плотность количества» рисков высокого уровня критичности	
	Уровень риска	Минимальное значение 1,0		Минимальное значение 1,0		Минимальное значение 0,0	
1 Квартиль = 25 %	Неучитыв.	5,0	-	20	-	0,50	-
2 Квартиль = 50 % (медиана)	Низкий	6,5	5,0-6,5	42	20-42	0,75	0,50-0,75
3 Квартиль = 75 %	Средний	8,4	6,5-8,4	85	42-85	1,00	0,75-1,00
Максимальное значение	Высокий	14,5	8,4-14,5	181	85-181	2,00	1,00-2,00

Таким образом, используя граничные табличные значения, можно разделить рассматриваемые показатели: суммарный риск в баллах, «плотность риска», «плотность количества» на три уровня рисков – зеленый – низкий, желтый – средний, красный – высокий. Качественная оценка участка производится с использованием принцип наихудшего сценария, т.е. например, при сочетании двух зеленых и жёлтого секция окрашивается в желтый, т.е. итоговый средний уровень риска. И лишь в одном случае, когда все три показателя оказались зелеными – означает, что секция характеризуется низким уровнем риска относительно мало прогнозируемых факторов и именно на таких секциях будет рекомендовано не применять специальные мероприятия и специальные средства контроля.

Таблица 4 – Пример определения уровня риска секции трубопроводов

Суммарный риск в баллах	«Плотность риска»	«Плотность количества» рисков высокого уровня критичности	Окончательный уровень риска секции трубопроводов
			Высокий
			Низкий
			Средний
			Средний
			Средний

Тем не менее, как обозначено выше исходные баллы выделялись группой экспертов, соответственно возможно субъектная оценка в зависимости от мнения конкретного эксперта соотношения важности того или иного фактора риска и присвоения ему баллов. С целью исключения фактора субъективности при оценке рисков модель прошла апробацию через разных экспертов, где они имели возможность выставить свои баллы каждому из факторов. Для исключения потери важного участка, традиционно для промышленной безопасности, применен принцип «наихудшего сценария», оставляя для реализации наиболее консервативное мнение эксперта № 3, табл. 5.

Таблица 5 – Финальная оценка рисков группой экспертов

Эксперт	Количество секций МТ уровня риска		
	Высокий	Средний	Низкий
Эксперт 1	33	38	29
Эксперт 2	32	30	38
Эксперт 3	58	27	15
Эксперт 4	23	36	41
Эксперт 5	38	35	27
Эксперт 6	31	41	28
Эксперт 7	34	37	29
Среднее	36	35	30

Результаты ранжирования производственных рисков рассматриваемого трубопровода на основе наиболее консервативного мнения эксперта представлены на рис. 4.

№	с КП	по КП	Расстояние L, км	Сегмент	Сегмент между УЗА	Количество рисков высокого уровня на участке, K	Суммарное значение баллов риска, R	Плотность риска $R_p = R / L$ (=8/4)	Плотность количества рисков высокого уровня $R_{ph} = K/L$ (=7/4)	Качественная характеристика секции МТ	Установка средств контроля ПО , шт.	Сегмент контроля , км
1	000_001	008_009	9	1	NOB 01 - OOB-01	5	39	4,33	0,56	Низкий	не требуется	
2	009_010	013_014	5	1	OOB-02,OOB-01	3	27	5,40	0,60	Низкий	не требуется	
3	014_015	031_032	18	1	NOB-04,OOB-02	17	140	7,78	0,94	Высокий	1	18
4	032_033	033_034	2	1	NOB-04,NOB-05	2	15	7,50	1,00	Средний	1	8
5	034_035	035_036	2	1	NOB-06,NOB-05	2	15	7,50	1,00	Средний		
6	036_037	039_040	4	1	NOB-06,NOB-07	3	23	5,75	0,75	Средний		

Рисунок 4 – Результаты ранжирования участков трубопроводов на основе экспертного анализа

В результате применения данной методики были получены результаты, предусматривающие необходимость обеспечить приоритетное внимание участкам с высоким уровнем риска (установка мониторинговых систем, проведение внеочередных ремонтов и т.д.), участки с низким уровнем приоритета и перечень участков нефтегазопроводов, которые могут функционировать в штатном порядке. Реализованные мероприятия направлены на повышение защищенности населения и окружающей среды от возможного негативного воздействия эксплуатируемых нефтегазопроводов. Предлагаемая методика может быть использована в составе нормативного документа в области оценки рисков на объектах, осуществляющих трубопроводный транспорт нефти и газа.

## **Литература**

1. Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» (утв. приказом Ростехнадзора от 11.04.2016 № 144).
  2. Кузнецов В.В., Ляпин А.А., Монахов Р.Е., Шавкин С.В. Сравнительный анализ статистических данных по аварийности на магистральных трубопроводах в России и в Западной Европе // Нефть, Газ и Бизнес, 2007. – № 12. – С. 49–56.
  3. Специальные технические условия (СТУП) анализа риска опасных производственных объектов, документ № 1000-S-90-01-S-1508-00-01.
  4. Методики по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС МЧС РФ, 1994.
  5. Руководство по безопасности «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей» (утв. приказом Ростехнадзора от 31.03.2016 № 137).
  6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (утв. приказом Ростехнадзора от 11.03.2013 № 96).
  7. Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах (утв. Минтопэнерго РФ 01.11.1995).
  8. Методические рекомендации по проведению количественного анализа риска аварий на опасных производственных объектах магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов (утв. приказом Ростехнадзора от 17.06.2016 № 228).
  9. РД 03-496-02 «Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах» (утв. Пост. Госгортехнадзора России от 29.10.02 № 63).
  10. СТО Газпром РД 39-1.10-084-2003 Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром» для действующих магистральных трубопроводов (в 2 томах).
  11. СТО Газпром 2.2-3-351-2009 Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «ГАЗПРОМ».
- 

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ В СОСТАВЕ ШАХТНОЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

**ЗАХАРЧЕНКО Владимир Владимирович**  
технический директор ООО СПбЭК Майнинг

**ПЕЧЕРИЦА Александр Евгеньевич**  
главный инженер проектов ООО СПбЭК Майнинг

**НИКОЛАШИН Сергей Юрьевич**  
доцент кафедры горноспасательного дела и взрывобезопасности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук

Выполнена серия уникальных экспериментов по испытаниям различных моделей и типов модульных автоматических установок пожаротушения (МУПТВ) с использованием в качестве огнетушащего вещества, так называемой «тонкораспыленной воды» (ТРВ) во взаимодействии с системой раннего обнаружения пожаров разработки ООО «СПбЭК-Майнинг» для шахтных условий для разработки стандарта по применению МУПТВ с системами раннего обнаружения пожаров в условиях шахт и подземных рудников, в том числе опасных по газу

и пыли в рамках «Автоматической системы противопожарной защиты: шахтной многофункциональной системы безопасности».

**Ключевые слова:** АСПЗР – автоматическая система противопожарной защиты рудника, АУПТ – автоматическая установка пожаротушения, АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации, МУПТВ – модульная установка пожаротушения тонкораспылённой водой, ШМФСБ – шахтная многофункциональная система безопасности, ПАВ – поверхностно-активные вещества(-о), ТРВ – тонкораспылённая вода

## **IMPROVING SAFETY PERFORMANCE OF THE MINING INDUSTRY ON THE BASIS OF THE AUTOMATIC FIRE PROTECTION SYSTEM AS PART OF THE MINE MULTIFUNCTION SECURITY**

**ZAKHARCHENKO Vladimir Vladimirovich**  
*Technical Director Spb Mining*

**PECHERITSA Alexander Evgenievich**  
*Chief project engineer Spb Mining*

**NIKOLASHIN Sergey Yurevich**  
*Associate Professor at the Department of Mine Rescue and Explosion Safety  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences*

A series of unique experiments on testing various models and types of modular automatic fire extinguishing systems (MUPTV) using the so-called «sprayed water» as an extinguishing agent in combination with an early fire detection system developed by «Spb Mining» for mine conditions for developing a standard for use of MUPTVs with systems for early detection of fires in mines and underground mines, including gas and dust, as part of the «Automatic Fire Protection». Mine is a multifunctional security system.

**Keywords:** automatic system for fire protection of the mine, automatic fire suppression system, automated fire alarm system automatic fire alarm system, modular water mist fire extinguishing, shaft multi-function security system, surfactants – surface-active of the material, atomized water

---

### *Проблема и ее связь с научными и практическими задачами*

В ходе испытаниях было выполнено тестирование МУПТВ производства компаний: ООО Техномаш СПб, ЗАО Источник Плюс, ООО Передовые Технологии, ООО НПО ЭТЕРНИС, МППА ЭПОТОС. Все модули испытывались как самостоятельно или со встроенной пусковой системой пожарообнаружения, так и с использованием СИСТЕМЫ РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ (СРОП) разработки ООО СПбЭК-Майнинг.

Испытывались различные огнетушащие вещества, такие как: пенообразователи или смачиватели по ГОСТ 50 588 отечественного и импортного производства, ацетат калия по ГОСТ 53 968, а также различные распылители, форсунки, насадки, в том числе производства специализированного предприятия-изготовителя распылителей ТРВ ООО Аква-Гефест. Испытания были проведены с различными высотами установки распыливающих систем и различными площадями защиты.

По МУПТВ наиболее эффективной из существующих технологий была признана технология компании МППА ЭПОТОС.

На базе данной технологии (сочетание МУПТВ и СРОП) будет изготавливаться модернизированный шахтный модуль АСПЗ-МУПТВ-18 рудничного особовзрывобезопасного исполнения с маркировкой взрывозащиты I Ma / PO ia m I Ma совместного производства ком-

па-ний ООО СПбЭК-Майнинг и МППА ЭПОТОС с максимальной высотой подвеса до 7 м и гарантированной защищаемой площадью до 7,32 м<sup>2</sup>, что соответствует максимальному рангу пожара 233В.

#### *Анализ исследований и публикаций*

В соответствии с требованиями статей 5, 54 и 61 Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; ГОСТ Р 57052-2016 «Оборудование горношахтное. Автоматические установки пожаротушения (для подземных выработок). Общие технические требования и методы испытаний, ФНиП № 599 «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых. Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 года № 599»; ФНиП № 550 «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Правила безопасности в угольных шахтах. Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) от 19 ноября 2013 года № 550»; ФНиП № 605 – Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 16 декабря 2013 г. № 605 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах», введен в действие ГОСТ Р 57052-2016 от 01.06.2017 г. (Оборудование горношахтное. Автоматические установки пожаротушения (для подземных выработок). Общие технические требования и методы испытаний) [1–14].

В соответствии с данными нормативными документами предприятием ООО СПбЭК-Майнинг, г. Санкт-Петербург разработана «Автоматическая система противопожарной защиты (далее – АСПЗ) в составе Шахтной многофункциональной системы безопасности (ШМФСБ)», на основе натурных полученных фактических данных параметров систем противопожарной защиты, в результате применения принципиально новой системы раннего обнаружения пожара (далее – СРОП) – обнаружения возгораний и их визуализации, в сочетании с МУПТВ, в имитируемых типичных горногеологических условиях отрабатываемого месторождения ПАО ГМК Норильский Никель.

#### *Постановка задачи исследования*

Огневые испытания проводились на полигоне ООО СПбЭК-Майнинг под г. Санкт-Петербург, имитирующем условия Объектов защиты – типовых капитальных горных выработок подземного рудника:

- камеры обслуживания самоходного дизельного оборудования (далее – СДО), а именно камеры гаражей, пунктов отстоя машин, камеры ремонта, сборки и обслуживания самоходного оборудования (далее – КОСО), а также камеры отстоя, ремонта и обслуживания рельсового подвижного состава (контактных и аккумуляторных электровозов, дизелевозов, вагонеток) (камеры СДО);
- камеры складов взрывчатых материалов (ВМ) и стационарных подземных пунктов изготовления гранулированных взрывчатых веществ (склады ВМ);
- камеры складов горюче-смазочных материалов (склады ГСМ);
- другие объекты защиты, сходные по условиям, представленным в данной Методике, например подземные (заглубленные) объекты Министерства Обороны РФ, транспортных тоннелей, камер Метрополитенов и др.;
- постановка на производство ООО СПбЭК-Майнинг АСПЗ ШМФСБ.

#### *Изложение материала и результаты*

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые автоматические установки пожаротушения (далее – АУП), предназначенные для локализации или тушения и ликвидации пожара и одновременно выполняющие функции автоматической пожарной сигнализации в условиях горных выработок угольных шахт и рудников и их наземных строений, в том числе опасных по взрыву газа или пыли. Стандарт устанавливает единые техниче-

ские требования и методы испытаний АУП. Оборудование, изготовленное в соответствии с настоящим стандартом, может применяться в других отраслях промышленности.

Имитация условий Объектов защиты достигается моделированием размеров перечисленных выше подземных горных выработок, моделированием вентиляционных потоков, вида и расположения горючих материалов, оборудования, которые могут быть в рассматриваемых выработках (рис. 1–5).

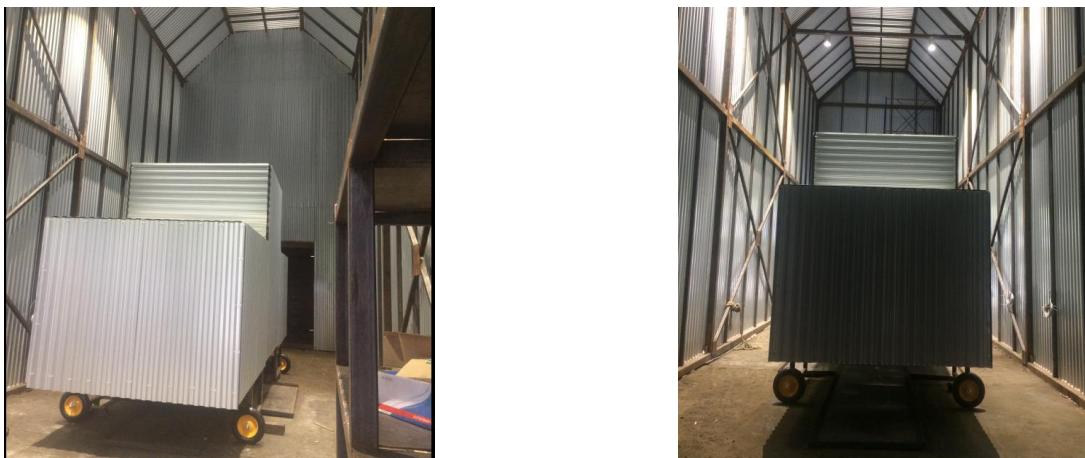


Рисунок 1 – Камера обслуживания самоходного дизельного оборудования. Общий вид



Рисунок 2 – Камера обслуживания самоходного дизельного оборудования. Модель ПДМ



Рисунок 3 – Склад горюче-смазочных материалов.  
Модели пролива ГСМ и емкость топлива до 6 м<sup>3</sup>



Рисунок 4 – Склад взрывчатых материалов (ВМ). Модели ВМ насыпных на полетах в мешках, патронированных ВМ в картонных коробках на стеллажах



Рисунок 5 – Визуализация системы обнаружения и срабатывания «Шахтная многофункциональная система безопасности, автоматическая система противопожарной защиты (АСПЗ)»

Основные параметры имитационных камер составили: высота кровли до 9 м, ширина до 5 м, скорость вентиляционных потоков до 3 м/с.

В качестве пожарной нагрузки имитировались следующие горючие материалы и оборудование: погрузочно-доставочная машина (габаритами до LH-410, ST-1030, CAT 1700G); емкость ГСМ ( $4 \text{ м}^3$ ) с поддоном улавливания проливов ( $2 \text{ м}^3$ ); две паллеты для штабельного хранения мешков с взрывчатыми материалами по  $1,5 \text{ м}^3$  каждая.

По классам пожара пожарная нагрузка подразделялась:

– по классу А – взрывчатые материалы насыпные на полетах в мешках, патронированные взрывчатые материалы в картонных коробках на стеллажах, запасные части в картонных коробках, резиновые шины большого размера;

– по классу Б – проливы ГСМ площадями до  $8 \text{ м}^2$  и объемом ГЖ ЛВЖ до 250 л., в том числе с затенением емкостью топлива до  $6 \text{ м}^3$  и ПДМ, ориентировочными габаритами до CAT 1700.

Условия расположения горючих материалов и оборудования были подобраны с учетом возможного затенения очагов пожаров в полном соответствии с объектами защиты. Кроме этого, был выполнен монтаж специализированных стендов для тестовых испытаний огнетушащей способности различных огнетушащих веществ на модельных очагах пожара из 9-ти очагов ранга до 1B в соответствии с ГОСТ 53 288 с возможной высотой установки модулей до 9 м и подтверждения защищаемой площади до  $30 \text{ м}^2$ .

Огневым испытаниям подвергались АУПТ и АУПС, которые не проходили аналогичные огневые испытания в условиях Объектов защиты, или испытываются АУПТ-АУПС, для которых требуется подтверждение результатов ранее пройденных аналогичных огневых испытаний через определённый период времени эксплуатации.

#### *Выводы и направления дальнейших исследований*

В результате апробации «Шахтной многофункциональной системы безопасности, автоматическая система противопожарной защиты (далее – АСПЗ)» получены следующие данные:

- подтверждено исполнение испытуемым оборудованием АУПТ и АУПС основных функций в условиях рассматриваемых Объектов защиты (обнаружение, сигнализация, локализация, тушение);
- произведена тарировка значений основных параметров АУПТ и АУПС для конкретных подземных Объектов защиты рудников и шахт;
- обеспечено воспроизведение условий испытания и повторяемость результатов;
- требуется дальнейшая разработка при необходимости недостающих нормативных требований к элементам АУПТ и АУПС, в целом для системы пожарной безопасности рассматриваемых Объектов защиты, в соответствии с требованиями: Федерального закона № 123-ФЗ [1], а также специализированным нормативным документом в области вскрытия, строительства и добычи полезных ископаемых подземным способом.

Испытательный полигон на базе, модели горных выработок и модельные очаги пожаров подобны по площадному и объемному показателю основных геометрических параметров к реально существующим условиям подземных горных выработок.

Также на данной системе АСПЗ ШМФСБ проходит сертификацию по рудничной взрывозащите и пожарной безопасности.

#### **Литература**

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.
2. Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 25 февраля 2016 г.): Приказ от 16 апреля 2014 г. № 474.
3. ГОСТ Р 57052-2016 Оборудование горно-шахтное. Автоматические установки пожаротушения (для подземных выработок). Общие технические требования и методы испытаний. Введён в действие 01.06.2017.
4. ППР-2012 Правила противопожарного режима в Российской Федерации.
5. ФНиП № 599 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых. Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. № 599.
6. ФНиП № 550 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Правила безопасности в угольных шахтах. Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) от 19 ноября 2013 г. № 550.
7. ФНиП № 605 Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 16 декабря 2013 г. № 605 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности» Правила безопасности при взрывных работах».
8. СП 91.13330.2012 Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП II-94-80.
9. РД 05-365-00 Инструкция по разработке проекта противопожарной защиты угольной шахты. Введена в действие с 01.11.2000 постановлением Госгортехнадзора России от 22.06.2000 № 37.
10. РД 05-366-00 Инструкция по проектированию пожарно-оросительного водоснабжения шахт.

11. Пожароопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочное изд. / Баратов А.Н., Корольченко А.Я., Кравчук Г.Н. и др., в 2-х томах. – М., Химия, 1990.
  12. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожароопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. - 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Асс «Пожнаука», 2004.
  13. Баратов А.Н., Иванов Е.Н., Корольченко А.Я. Пожаровзрывобезопасность. – М.: Химия, 1987.
  14. Средства пожарной автоматики. Область применения. Выбор типа. Рекомендации. ФГУ ВНИИПО. – М., 2004.
- 

## **О ПЕРСПЕКТИВАХ АВИАТРАНСПОРТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ АРКТИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС РОССИИ**

***КОННОВА Людмила Алексеевна***

ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института  
перспективных исследований и инновационных технологий в области безопасности  
жизнедеятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский  
университет ГПС МЧС России, доктор медицинских наук, профессор

***РУДНЕВ Евгений Владимирович***

научный сотрудник Научно-исследовательского института перспективных  
исследований и инновационных технологий в области безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассматривается оснащение арктических комплексных спасательных центров МЧС России транспортной техникой для проведения поисково-спасательных работ. Обсуждаются проблемные вопросы использования вертолетной техники и пути их решения. Представлены инновационные воздушно-транспортные средства и перспективы их внедрения в практику арктических спасательных подразделений.

*Ключевые слова:* Арктика, поисково-спасательный транспорт, спасательные центры МЧС России, воздушный транспорт

## **ON THE PROSPECTS OF AIR TRANSPORT FOR SEARCH AND RESCUE ARCTIC UNITS OF THE MINISTRY OF EMERGENCIES OF RUSSIA**

***KONNOVA Lyudmila Alekseyevna***

*Senior Science Master Research Institute of Advanced Studies and Innovative Technologies  
in the Field of Vital Safety of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia, Doctor of Medical Science, Professor*

***RUDNEV Evgeni Vladimirovich***

*Research Scientist Research Institute of Advanced Studies and Innovative Technologies  
in the Field of Vital Safety of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia*

The equipment of Arctic complex rescue centers of EMERCOM of Russia with transport equipment for carrying out search and rescue works is considered. The problematic issues of the use of helicopter technology and ways to solve them are discussed. Innovative air transport vehicles and prospects for their implementation in the practice of Arctic rescue units are presented.

*Keywords:* Arctic, search and rescue transport, rescue centers of EMERCOM of Russia, air transport

Освоение Арктического региона является стратегической задачей развития экономики России, решение которой невозможно без обеспечения комплексной безопасности в регионе. Эта задача возложена на силы и средства Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций – РСЧС, из которых силы и средства МЧС России в Арктике составляют более 7 тыс. чел. и 597 ед. техники [1]. С целью повышения оперативности действий при проведении поисково-спасательных, аварийно-спасательных и других неотложных работ в Арктической зоне Российской Федерации (далее – АЗРФ) созданы и развиваются 10 арктических комплексных спасательных центров МЧС России (далее – АКАСЦ). Общая граница входящих в АЗРФ 8-ми субъектов составляет 22 тыс. км, площадь суши около 2,5 млн км<sup>2</sup>. Каждый АКАСЦ имеет свои зоны ответственности. Для более оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации и эффективного проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в АКАСЦ входят специализированные комплексы – аварийно-спасательный и информационно-аналитический, информационно связанные с силами и средствами Минтранса, Минприроды, Пограничной службы ФСБ, а также системами Росгидромета, научными организациями РАН и другими службами.

Для обеспечения режима постоянной готовности и экстренного реагирования на любую чрезвычайную ситуацию в Арктике, АКАСЦ должны быть высокомобильными. Это требует наличия не только надежных средств связи и специального снаряжения, но и парка поисково-спасательных транспортных средств, включая наземные, воздушные и водные виды транспорта. На сегодняшний день полностью оснащены 5 АКАСЦ, например, парк технических транспортных средств спасательной службы в Нарьян-Маре включает семь машин различного назначения [2]:

- многофункциональный аварийно-спасательный автомобиль – специально оборудованный КАМАЗ с названием «Белый орёл»;
- два новых снегохода марки «Буран» с четырёхтактными двигателями, на которых спасатели передвигаются по замерзшим рекам;
- вездеход на шинах низкого давления ТТМ 3930АСМ, рассчитан на оказание первоочередной помощи. По левому борту вездехода расположены гидравлические инструменты;
- гусеничный снегоболотоход «Бобр», названный так за способность форсировать болота; «Беркут» ТТМ 1901;
- плавсредства: катер «Стрингер» с резиновыми баллонами, который используется летом, и лодка «Мастер-450», которую можно использовать зимой и осенью.

Согласно имеющимся сообщениям специалистов АКАСЦ, наиболее частыми видами чрезвычайных ситуаций в последнее время являются транспортные и технологические аварии, нарушения в системе коммунального хозяйства, повреждения на трубопроводах, несчастные случаи в местах охоты и рыбной ловли, и с туристами-экстремалами. Арктический туризм пользуется большой популярностью, в том числе и у иностранцев. Это лыжные и вездеходные переходы, полеты на воздушных шарах, прыжки на Северный полюс, плавание по Северному морскому пути. В Мурманской области большой популярностью у туристов пользуется маршрут по горным образованиям Ловозерских тундр. Летом 2017 года спасателям пришлось разыскивать в труднодоступной местности получившую травму туристку. Сначала спасатели двигались на квадроциклах, затем в течение 2-х часов пешком. После оказания первой помощи пострадавшую транспортировали с помощью саней «Акя» до автомобиля [3].

По опыту работы, например, Воркутинского АКАСЦ, выезжать на места бедствий и несчастных случаев приходится на расстояния от 100 и более километров [4]. В условиях низких температур жизнь пострадавших зависит от скорости прибытия спасателей, что в условиях отдаленности, бездорожья и труднодоступности мест происшествий делает жизненно необходимым использование воздушной транспортной техники, прежде всего вертолётной. Но вследствие целого ряда объективных причин, в том числе и высокой затратности, АКАСЦ не имеют вертолетов, в связи, с чем значительно затягивается время вылета из-за обращения в другие ведомства и длительных процедур согласования. Кроме того, санитарная

авиация, приспособленная для перевозки травмированных людей, есть только на вооружении Минздрава. В связи с этим в случае необходимости спасатели взаимодействуют с территориальными центрами медицины катастроф (ТЦМК). Но такие центры есть не повсеместно. В последнее время активно прорабатываются вопросы доступности вертолетного и другого воздушного транспорта для поисково-спасательных операций в Арктике, в том числе и путем частно-государственного партнерства. Или привлечением к поисково-аварийно-спасательным операциям вертолетов крупных компаний нефтегазодобывающей отрасли (Газпрома, Лукойла, Роснефти и т.д.), которые имеют собственные авиапарки и владеют достаточным числом современных вертолетов, пригодных для эксплуатации в арктических условиях, и имеют собственные аварийно-спасательные службы.

В период с 2007 по 2016 г. в авиацию субъектов РСЧС поставлен ряд вертолетов, в том числе в МЧС России поставлено 20 вертолетов семейства Ми-8 и 8 вертолетов Ка-32 [5].

Кроме вертолетов, для спасательных служб представляют интерес и другие виды воздушного транспорта, например, экранопланы. Это низколетящие аппараты, использующие эффект влияния близости поверхности, проявляющийся в повышении подъемной силы крыла и одновременном уменьшении сопротивления, что в итоге увеличивает его аэродинамические качества. На Севере сферой применения экранопланов являются магистральные морские перевозки пассажиров и грузов и транспортное сообщение между островами на архипелагах. Современные модели экранопланов представляют интерес для Арктики, например, в Карелии, прошел испытания экраноплан, который вызвал интерес специалистов Ямала [6].

Существует и такой вид транспорта, как аэросани. Аэросани используются с начала прошлого века, они передвигаются по снегу и льду тягой воздушного винта. Современные аэросани – Амфибия «Нерпа» были представлены на выставке «Арктика – настоящее и будущее» в 2016 г. Перспективны для использования в Арктике Аэросани «Патруль» – это универсальное транспортное средство для передвижения по снегу и льду, холмам, камышам, горным рекам и болотам, торосам и мелководью. Аэросани удобны для спасателей, нефтяников и газовиков [7].

Интересен и факт приобретения на Ямале первого российского самолета-амфибии Л-172. Это легкий многоцелевой и экономичный гидросамолет, который не требует аэродромных структур и имеет максимальную дальность полета 2000 км и крейсерскую скорость 300–330 км/час.

В последние годы актуализировалась и проблема внедрения в практику спасателей беспилотных летательных аппаратов, разработана даже концепция «летающей помощи» – доставка в труднодоступное место происшествие необходимых средств помощи.

Таким образом, сегодня существует достаточный выбор инновационных перспективных воздушно-транспортных средств, внедрение которых в практику поисково-аварийно-спасательных подразделений МЧС России позволят минимизировать все риски и сохранить жизнь людей.

## **Литература**

1. Система комплексной безопасности [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=64039>.
2. В Нарьян-Мар с МЧС: Арктический аварийно-спасательный центр, часть вторая [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://skandinavia.livejournal.com/98475.html>.
3. В Ловозерских тундрах спасатели эвакуировали туристку с травмой ноги [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.tomsk.kp.ru/online/news/2827720/>.
4. Бажуков И.Ф. Оснащение арктических комплексных аварийно-спасательных центров МЧС России техническими средствами. Проблемы и решения // Матер. VI Форума МЧС России и общественных организаций «Общество за безопасность» 13–16 июля 2017 года. Вытегра, 2017, – С. 134–141.

5. Первый юбилей «Вертолетов России» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://naukatehnika.com/pervyij-yubilej-vertolyotov-rossii.html>.

6. Чудо техники для Арктики. В Карелии испытывают новый экраноплан [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=rlf7CGsRRm0>.

7. Аэросани «Патруль» 2017 [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: [https://www.youtube.com/watch?v=9\\_iMnisiN5w](https://www.youtube.com/watch?v=9_iMnisiN5w).

---

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ВЫБРОСООПАСНЫХ ПЛАСТОВ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ**

**ОВЧАРЕНКО Григорий Васильевич**

профессор кафедры горноспасательного дела и взрывобезопасности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук, доцент

В угольных шахтах ежегодно происходят десятки аварий связанных с внезапными выбросами газа и пыли, возникновением взрывов и пожаров, шахты несут огромные убытки.

Предложена комплексная технология проведения и поддержания выемочных штреков в условиях выбросоопасных пластов с использованием пневмокостров.

*Ключевые слова:* внезапные выбросы газа и пыли, взрывы, пожары, пневмокостры

## **TECHNICAL SOLUTIONS IN THE SPHERE OF ENSURING LIFE SAFETY IN CONDITIONS OF EXCESSIVE PLASTS ON COAL MINES**

**OVCHARENKO Grigory Vasilevich**

*Professor of the Department of Mine Rescue and Explosion Safety  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

In the coal mines, dozens of accidents occur every year related to sudden releases of gas and dust, the occurrence of explosions and fires, and the shafts incur huge losses.

The complex technology of carrying out and maintenance of excavating drifts in conditions of ejection-hazardous layers with use of pneumocostres is offered.

*Keywords:* sudden gas and dust emissions, explosions, fires, pneumocosters

---

При внезапных выбросах полезных ископаемых, вмещающих их горных пород, метана, происходят взрывы метана, пожары, гибнут люди.

С ростом глубины горных работ резко возрастает газоносность угольных пластов и их опасность по внезапным выбросам угля и газа, а также горным ударам. Так, на Воркутском месторождении газоносность пластов составляет  $25\text{--}30 \text{ м}^3/\text{т}$ , а относительная газообильность шахт  $50\text{--}60 \text{ м}^3/\text{т}$ . По газовому фактору сейчас все шахты месторождения отнесены к сверхкатегорным, а разрабатываемые пласты являются угрожаемыми или опасными по внезапным выбросам угля и газа.

Увеличение газоносности угольных пластов привело к большим осложнениям при проведении подготовительных выработок и ведении очистных работ.

На шахтах объединения «Воркутауголь» при проведении выработок по выбросоопасным пластам применялся один из наиболее эффективных способов – гидротщемление опережающих полостей (щелей), – исключающий вероятность проявления внезапных выбросов угля и газа. На

шахтах «Комсомольская» и «Воркутинская» применялся способ гидровымывания полостей, заключающийся в вымывании одной центральной (по оси выработки) полости длиной 20 м и ряда щелеобразующих полостей длиной 15 м (веерообразно под углом к оси выработки) [1]. Неснижаемое опережение по щелеобразующим полостям 10 м, по центральной (разведочной) – 15 м. Боковая обработка вглубь массива от контура выработки составляла 4 м. Способ эффективный, но трудоемкий и требует использования дополнительного оборудования: насосных установок и дополнительных мероприятий по защите рабочих от выбросов.

При проведении выработок по выбросоопасным пластам с применением проходческих комбайнов предусматривается также образование разгрузочной полости (щели) над пластом [1].

На рис. 1 показана технологическая схема проведения откаточного штрека с образованием разгрузочной полости, апробированная в условиях ПО «Воркутуауголь» [1]. Глубина полости 2 м, размер полости за контуром выработки 0,6 м, предохранительный породный слой над пластом 0,5 м, неснижаемое опережение полости 1 м, высота полости 1 м. Площадь сечения штрека в проходке 17 м<sup>2</sup>, в свету 12,8 м<sup>2</sup>. Мощность пласта 1,1 м, коэффициент подрывки пород 0,68. Проведение откаточного штрека осуществлялось комбайном 4ПП2Щ (на комбайн 4ПП2 устанавливали удлиненную режущую головку для образования полости) [1].

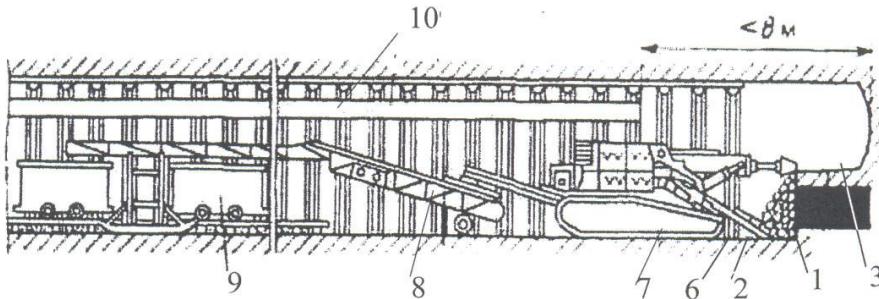


Рисунок 1 – Технологическая схема проведения штрека по выбросоопасному пласту [1]:

- 1 – забой подготовительной выработки; 2 – подготовительная выработка;  
3 – разгрузочная полость; 6 – крепь подготовительной выработки; 7 – комбайн 4ПП2Щ;  
8 – перегружатель ППЛ; 9 – вагонетка; 10 – вентиляционная труба

Графиком организации работ предусмотрено два цикла в шестичасовую смену. Подвигание забоя за сутки 6 м, за месяц 150 м, производительность проходчика 0,4 м/месяц.

Следует отметить, что при проведении разгрузочной полости сразу по всей ширине выработки может привести к вывалообразованиям пород, снижению безопасности и увеличению трудоемкости работ по креплению.

Авторами [2] разработаны технологические схемы по проведению подготовительных выработок по выбросоопасным пластам с использованием проходческих комбайнов, рис.2.

Способ проведения подготовительных горных выработок по выбросоопасным пластам осуществляется следующим образом: впереди забоя 1 подготовительной выработки 2 создают разгрузочную полость 3, а затем полость 4 ступенчатой формы (линия ABCDEF) с расстоянием  $d$  между рядом расположенных ступенями забоя разгрузочной полости, равным шагу подвигания забоя подготовительной выработки и расстоянию между рамами постоянной крепи 1 (рис.2, а)).

При подходе забоя 1 подготовительной выработки 2 к забою отстающей части разгрузочной полости 5 (линия AB) (рис.2, а)) на расстояние, равное шагу подвигания забоя подготовительной выработки  $d$ , осуществляют выемку разгрузочной полости, в отстающей части 5 на расстояние, равное двойному шагу подвигания забоя подготовительной выработки, при этом ширину  $b$  ступени разгрузочной полости принимают меньше предельного пролета пород кровли подготовительной выработки, при превышении которого происходит ее обрушение над разгрузочной полостью, причем число ступеней забоя разгрузочной полости определяют из соотношения:

$$n_c \geq a_b / b_{\text{пр}}$$

где:

$n_c$  – число ступеней, шт.;  $a_b$  – ширина подготовительной выработки, м;  $b_{\text{пр}}$  – предельный пролет пород кровли подготовительной выработки, при превышении которого происходит ее обрушение над разгрузочной полостью, м.

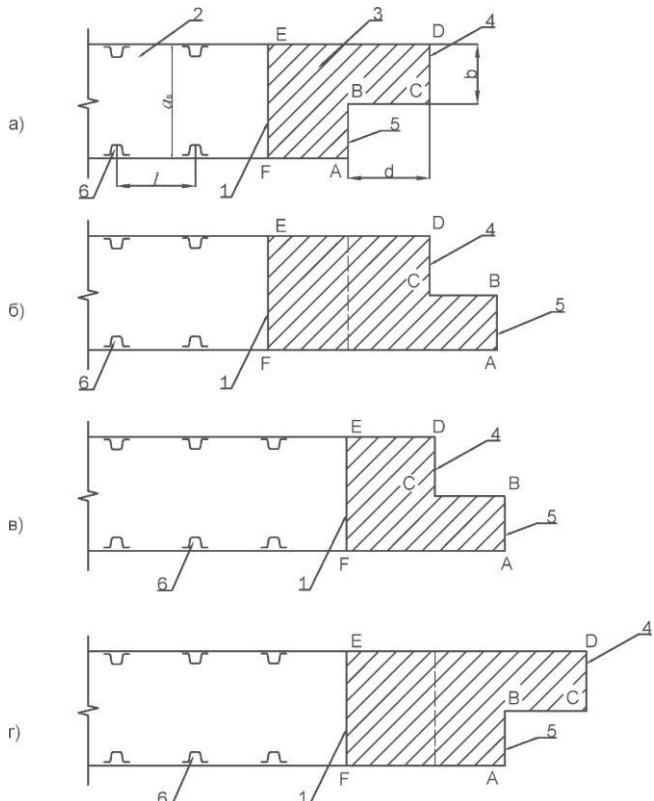


Рисунок 2 – Рекомендуемая технологическая схема проведения горной выработки по выбросоопасному пласту с образованием разгрузочной полости:

1 – забой подготовительной выработки; 2 – подготовительная выработка; 3 – разгрузочная полость; 4 – забой опережающей части разгрузочной полости; 5 – забой отстающей части разгрузочной полости; 6 – крепь подготовительной выработки. ABCDEF-площадь, занимаемая разгрузочной полостью

Таким образом, отстающая часть разгрузочной полости 5 (линия AB) станет опережающей относительно забоя 4 разгрузочной полости (линия DC) (рис.2, б)). После установки рам постоянной крепи 6 производят выемку породы в забое подготовительной выработки 1 на расстояние, равное шагу подвигания забоя подготовительной выработки и расстоянию между рамами постоянной крепи  $l$  (рис.2, а)).

При подходе забоя подготовительной выработки 1 к забою отстающей части разгрузочной полости 4 (линия DC) на расстояние, равное шагу  $d$  подвигания забоя подготовительной выработки, осуществляют выемку разгрузочной полости шириной  $b$  в отстающей части разгрузочной полости 5 (линия AB) на расстояние, равное двойному шагу подвигания забоя подготовительной выработки.

Таким образом, отстающая часть разгрузочной полости 4 (линия DC) станет опережающей относительно части 5 (линия AB) (рис.2, г)).

После выемки породы в забое подготовительной выработки 1 на величину, равную шагу подвигания забоя подготовительной выработки форма опережающей части полости примет вид, показанный на рис.1. После чего операции повторяют.

После проведения подготовительных выработок обеспечение устойчивого их поддержания является одной из основных проблем подземной разработки угольных пластов, без решения которой невозможно безопасное и экономически эффективное ведение горных работ на угольных шахтах страны.

Одной из наиболее эффективных мер предупреждения внезапных выбросов угля и газа и горных ударов является разработка в свите сближенных пластов так называемых «защитных» пластов. Однако при применяемой технологии с оставлением целиков этот способ не только оказался малоэффективным, но, наоборот, в ряде случаев приводил к ухудшению безопасности работ. Это связано с тем, что целики, являясь концентраторами напряжений в толще вмещающих пород, приводили к созданию особо опасных зон на смежных пластах.

В этих зонах повышенного горного давления (далее – ЗПГД), возрастающих с увеличением глубины и уже на глубинах 500–600 м распространяющихся до 120–150 м, в очистных забоях и подготовительных выработках резко ухудшается устойчивость кровли, увеличиваются смещения кровли и пучение почвы, возрастают нагрузки на крепь. В результате этого выработки приходят в нерабочее состояние, требуют неоднократного перекрепления, падает нагрузка на очистные забои, возникают завалы лав [1].

Таким образом, оставленные для охраны подготовительных выработок угольные целики создают в толще пород зоны высокой концентрации напряжений, что многократно повышает опасность возникновения внезапных выбросов угля и газа и горных ударов, ухудшает условия поддержания подготовительных выработок и приводит к завалам лав при разработке сближенных пластов. Поэтому на шахтах Ростовской области широко используются схемы ведения очистных работ по бесцеликовой схеме. Подготовительные выработки используются повторно, поддержание осуществляется с помощью органной крепи и деревянно-бетонных блоков (блоков БДБ).

В настоящее время тумбы БДБ включены в паспорта поддержания и охраны выемочных выработок на шахтах «Обуховская», «Западная» и «Восточная». К недостаткам деревянно-бетонных тумб следует отнести отсутствие предварительного распора при ее установке. Поэтому авторами [3], разработаны технологические схемы охраны подготовительных выработок с использованием пневматических костров.

Пневматические костры нашли широкое применение в условиях тонких и весьма тонких крутых угольных пластов, [4, 5], прошли апробацию в условиях пластов пологого падения: для поддержания штреков. Кроме того на базе пневматических костров созданы и прошли апробацию в условиях тонких и весьма тонких крутых и пологих пластов механизированные пневматические крепи [6, 7].

К достоинствам пневмокостров следует отнести: значительный предварительный распор, незначительный вес, большая раздвижность, простота конструкции, дистанционная разгрузка, приспособляемость к неровностям в кровле и почве пласта. Незначительные затраты времени на наполнение пневмокостра сжатым воздухом, при давлении в сети 0,5 МПа 39 сек, а время опорожнения 42 сек.

Прочность материала оболочек позволяет доводить давление в пневмокострах до 2,5 МПа, а их реакцию – до 2,5 МН. Шахтные исследования [3, 4] подтвердили высокую приспособляемость пневмокрепей к боковым породам. Все это указывает на целесообразность использования пневматических конструкций для поддержания подготовительных выработок.

Сущность данной технологии [3] заключается в следующем: при проходке подготовительной выработки 1 (рис. 3 а)) в боках выработки по пласту полезного ископаемого осуществляют бурение скважин 2 (по восстанию) и 3 (по падению). В скважины устанавливают мягкие оболочки 4, в которые подают сжатый воздух, распирая их в стенках скважин. Бурение скважин осуществля-

ляют на величину (а) больше глубины распространения в массиве области интенсивного разрушения пласта (с) полезного ископаемого в краевой зоне (рис. 3 б)).

При этом скважины бурят диаметром  $d = 1/2$  мощности вынимаемого пласта  $m$  (рис. 3 г)). При отработке столба обратным ходом мягкие оболочки 4 впереди очистного забоя 5 разгружают и извлекают в конвейерный 1 и вентиляционный 6 подготовительные выработки, а за механизированной крепью 7 очистного забоя, на сопряжении очистного забоя 5 и конвейерной выработки 1 укладывают на почву пласта П-образные опоры 9, размещают в них пневмокостры 8 (рис. 3 в)), в которые подают сжатый воздух, распирая опоры, между кровлей и почвой пласта, а после смещения опор под действием горного давления и соприкосновения стенок П-образных опор с почвой пласта пневмокостры 8 разгружают и извлекают в конвейерную выработку 1.

По мере отработки выемочного столба осуществляют проведение подготовительной выработки (рис. 3 а)) нижележащего яруса и операции по бурению скважин в боках выработки, установки в них мягких оболочек, извлечению их на вентиляционную и конвейерную выработки при подходе очистного забоя, размещению за механизированной крепью П-образных опор и пневмокостров в них, подаче сжатого воздуха в пневмокостры, извлечению пневмокостра на конвейерную выработку, после смещения опор под действием горного давления и соприкосновению стенок П-образных опор с почвой пласта повторяют.

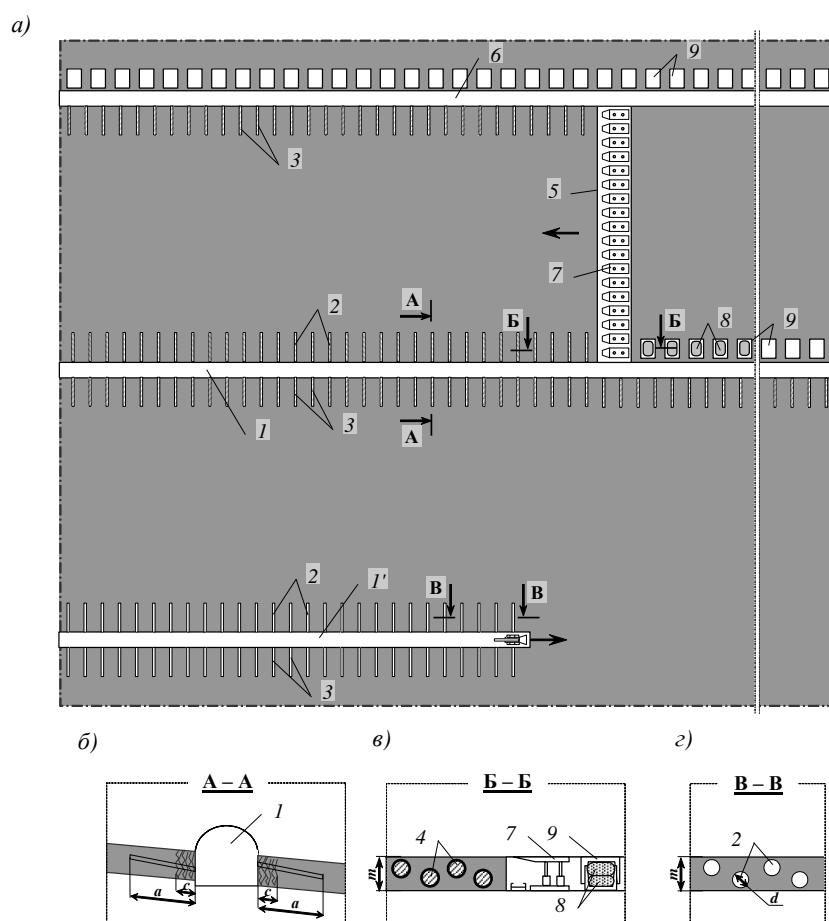


Рисунок 3 – Технологическая схема разработки угольных пластов без оставления целиков:

- 1 – конвейерная выработка; Г – подготовительная выработка в стадии проходки;
- 2 – скважины, расположенные по восстанию пласта; 3 – скважины, расположенные по падению пласта;
- 4 – мягкие оболочки; 5 – очистной забой;
- 6 – вентиляционная выработка;
- 7 – секции механизированной крепи;
- 8 – пневмокостр;
- 9 – П-образные опоры

Применение в данных горно-геологических условиях технологии бесцеликовой выемки позволяет обеспечить скорости проведения подготовительных выработок, достаточные для воспроизведения фронта очистных работ при нагрузках на очистные забои от 2000 до 7000 тонн в сутки. Предварительный распор пневмокостра составляет (140–160 кН), что в несколько раз больше распора тумбы. Из этого следует, что пневмокостеры, имея высокую несущую способность, препятствуют расслоению боковых пород в рабочем пространстве. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Использование пневмокостров, имеющих высокую несущую способность, препятствует расслоению боковых пород, и могут успешно использоваться в сочетании с различными искусственными ограждениями для поддержания подготовительных выработок.

2. Дистанционная разгрузка и извлечения пневмокостра повышает безопасность труда рабочих, уменьшает трудоемкость по возведению охранной полосы для поддержания подготовительных выработок и их повторного использования.

3. Предлагаемая технология подготовки и отработки пластов на угольных шахтах с охраной подготовительных выработок, с помощью пневмокостра и специальных опор позволит снизить: потери угля в целиках; объемы проведения и значительные расходы на поддержание подготовительных выработок, снять ограничение нагрузок на очистные забои по газовому фактору, опасность самовозгорания угля и газодинамических проявлений горного давления в форме выбросов угля и газа.

### **Литература**

1. Худин Ю.Л., Устинов М.И., Ардашев К.А., и др. Бесцеликовая отработка пластов. – М., Недра, 1983.
2. Зубов В.П., Овчаренко Г.В. Способ проведения подготовительных выработок по выбросоопасным пластам. Патент RU 2439326.
3. Овчаренко Г.В., Петраков Д.Г. Способ охраны подготовительных выработок. Патент №2339817.
4. Рахутин В.С. Пневматические конструкции в горном деле. – Киев-Донецк, «Вища школа», 1983.
5. Степанович Г.Я. Шахтные пневматические крепи. – Киев, Технжа, 1981.
6. Овчаренко Г.В., Васильев СВ., Чолак Э.О. Шахтные испытания технологии выемки тонких крутых пластов с помощью пневмокрепи «Нева» // Уголь. 1989, № 9. – С. 31–32.
7. Овчаренко Г.В. Новая технология выемки тонких и весьма тонких крутых пластов. // Уголь. 1994, № 2.

---

## **К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ОПАСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНОГО ШУМА НА НАСЕЛЕНИЕ БОЛЬШОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)**

### **ЛОЖКИНА Ольга Владимировна**

профессор кафедры физико-химических основ процессов горения и тушения ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат химических наук, доцент

### **ЛОЖКИН Владимир Николаевич**

профессор кафедры пожарной, аварийно-спасательной техники и автомобильного хозяйства ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, доктор технических наук, профессор

**КОМАШИНСКИЙ Владимир Ильич**

заместитель директора по научной работе ФГБУН Институт проблем транспорта имени Н.С. Соломенко Российской академии наук, доктор технических наук, доцент

**ЗАХАРОВА Елена Александровна**

старший преподаватель кафедры пожарной, аварийно-спасательной техники и автомобильного хозяйства ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье представлены результаты натурного обследования уровня акустического загрязнения вблизи ряда высоко загруженных автодорог Санкт-Петербурга и результаты прогнозирования негативного воздействия шума на самочувствие населения.

*Ключевые слова:* автомобильный транспорт, шумовое загрязнение, безопасность населения, большие города

**ON THE ISSUE OF ASSESSING THE DANGEROUS IMPACT OF TRAFFIC NOISE ON THE POPULATION IN A BIG CITY (ON THE EXAMPLE OF ST. PETERSBURG)**

**ЛОЖКИНА Ольга Владимировна**

*Professor of the Department of Physicochemical Principles of Combustion and Quenching of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor*

**ЛОЖКИН Владимир Николаевич**

*Professor of the Department of Fire, Emergency and Rescue Vehicles and Automobile Facilities of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Doctor of Technical Sciences, Professor*

**КОМАШИНСКИЙ Владимир Ильич**

*Deputy Director for Research of Solomenko Institute of Transport Problems of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor*

**ЗАХАРОВА Елена Александровна**

*Lecturer of the Department of Fire, Emergency and Rescue Vehicles and Automobile Facilities of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The paper describes the results of a survey of the noise level near some streets with intensive traffic in St. Petersburg and the results of predicting the negative impact of noise on the health of the population.

*Keywords:* motor transport, noise pollution, safety of the population, big cities

---

Шум с позиции человека можно определить как неприятно воспринимаемую совокупность беспорядочных звуков разной интенсивности и частоты. Уровень шума, иначе уровень звукового давления, оценивается в относительных единицах децибелах, дБ. При этом используется логарифмическое масштабирование – удвоение уровня шума соответствует удешевлению интенсивности (громкости) звука: 20 дБ – звуковое давление в 10 раз выше стандартного порога слышимости; 40 дБ – в 100 раз, 80 дБ – в 1000 раз и т.д. Существует еще так называемый акустический децибел, дБ(А), – единица измерения уровня шума с учетом восприятия звука человеком (нелиней-

ность в восприятии частоты звука). В грубом приближении полагается, что удвоение громкости соответствует увеличению уровня шума на 10 дБ(А) [1].

Городской шум действует на людей в коммунальных и в производственных условиях. В коммунальных условиях шум воздействует при нахождении человека в жилье, в транспортных помещениях (машины, автобусы, метро и проч.), на открытых городских территориях и в других местах. Однако наиболее значимо воздействие городских шумов на людей в условиях жилых помещений, особенно в ночное время.

Взаимосвязь уровня акустической нагрузки и самочувствия (здоровья) человека продемонстрирована в табл. 1.

Таблица 1 – Связь шумовой нагрузки с остротой восприятия человеком

Тип шума	Уровень шума, дБ(А)	Влияние на человека, ощущение
Мощный взрыв	> 190	Смерть
Взрыв	> 160	Перфорация барабанных перепонок, контузия
Взлетающий самолет	> 120	Болевые ощущения в ушах, головокружение, повреждение слухового аппарата на клеточном уровне
	120	Невыносимо, болевой порог
Автомагистраль с интенсивным движением	90	Головная боль, раздражительность, временная потеря слуха
Оживленная городская дорога	70–80	Звон в ушах, эмоциональная усталость
Офис, квартира	40–60	Нормальный уровень
Лес	20–30	Тихо
Студия звукозаписи	10–20	Очень тихо
	< 10	Порог слышимости

В настоящее время уровни шума на городских улицах составляют 65–85 дБ, вблизи автомагистралей с оживленным движением – более 70 дБ(А). Такие уровни акустической нагрузки оказывают негативное воздействие на эмоциональное состояние и самочувствие населения. Повышенный шум оказывает непосредственное негативное физиологическое воздействие на человека, вызывая раздражение, нарушение сна, когнитивные нарушения, стресс и, как следствие, оказывает косвенное воздействие на гормональную и сердечно-сосудистую системы человека [2–3]. Важно отметить, что при оценке вредного шумового воздействия необходимо принимать во внимание время суток или род деятельности. В дневное время при выполнении однообразной физической работы уровень шума 80 дБ может вызывать меньшие негативные последствия, чем уровень шума 65 децибел при выполнении умственной работы или 50 дБ во время сна [1]. В городах шум от транспорта, преимущественно от автотранспорта, на сегодняшний день является самым распространенным источником шума, вызывающим наибольшее раздражение и проблемы со здоровьем у населения [2–3].

В информационных процессах акустического мониторинга, применяемых за рубежом, также как и в РФ, оценка воздействия шума в ходе разработки проектов развития транспортной инфраструктуры, а также при общем картографировании шумового воздействия от транспортных потоков осуществляется расчетными методами на основе инструментальных измерений. Например, в странах Скандинавии – производится с применением методики прогнозирования уровня шума от транспортных потоков [4]. Методика разработана совместными усилиями скандинавских стран и включает в себя две версии: одну – для прогнозирования уровня шума для автомобильных дорог (NMR), а другую – для железных (NMT) дорог.

Важно отметить, что и в нашей стране тоже проводились и проводятся серьезные исследования, посвященные изучению акустического загрязнения среды обитания [2, 3, 5, 6]. Ряд ученых полагает, что в городах-мегаполисах шумовое воздействие является третьей по важ-

ности и степени отрицательного воздействия на здоровье населения проблемой после загрязнения воздуха и питьевой воды [2, 3, 5, 6].

Исследование акустического загрязнения городской среды допускается проводить в соответствии с ГОСТом 20444-85 и ГОСТом Р 53187-2008. Оценка шумового загрязнения на государственном уровне может быть организована различными способами. Или методом «снизу-вверх» опираясь на использовании расчетных методов или непосредственных измерений на местности в масштабах населенного пункта или методом «сверху вниз». В последнем случае оценки основываются на предположениях о шумовом загрязнении соответствующем определенному количеству домовладений, городов и населенных пунктов или суммарному годовому пробегу автомобилей и тому подобное.

Информационная база данных при исследовании загрязнения городской среды транспортным шумом в РФ определяется как непосредственным измерением, так и расчетом шумовых характеристик транспортных потоков в соответствии с ГОСТ 20444-85. При этом одновременно с измерением шумовых характеристик транспортного потока определяется его состав и интенсивность движения.

Результаты измерения шумовой характеристики транспортного потока и данные по его составу, интенсивности и скорости движения представляются в форме протоколов. Одновременно с заполнением указанных форм ГОСТом 20444-85 предусмотрена подготовка следующих документов: схематического ситуационного плана участка (улицы или дороги); по-перечного разреза участка (улицы или дороги); продольного уклона проезжей части улицы или дороги; типа и состояния покрытия проезжей части улицы или дороги; типа верхнего строения железнодорожного или трамвайного пути.

Расчеты уровня звука в застройке может выполняться на основе следующих данных:

- проекта вертикальной планировки территории жилого района или микрорайона с привязкой существующих (опорных) и проектируемых зданий и с указанием их этажности и назначения;
- вертикальной планировки и поперечного профиля улиц и дорог с указанием продольных уклонов и типа дорожного покрытия проезжей части;
- характеристики движения и состава транспортных потоков (интенсивность движения в обоих направлениях, ед./ч, средневзвешенной или средней скорости движения, км/ч, доли числа грузовых и общественных транспортных средств от общего числа транспортных средств в потоке) на магистральных улицах и дорогах, а также на жилых улицах с систематическим движением транспорта с интенсивностью не менее 100 ед./ч;
- интенсивности движения потоков железнодорожных поездов, пар/ч, с выделением числа пар пассажирских, грузовых и электропоездов и указанием скорости их движения;
- розы ветров по их повторяемости и силе на данной местности.

Таблица 2 – Показатели транспортной и акустической нагрузки

Адрес	Источник шума	Дневная инт-ть движ., авт/ч	Грузовые АТС, %	Уровень шума днем, дБ(А)	Уровень шума ночью, дБ(А)
Запорожская ул., 23	АТС на КАД	11 130	12	86	82
Кубинская ул., 14	АТС на Куб. ул. и ЗСД	Куб.: 3 217 ЗСД: 3 502	11 4	82	77
Бухарестская ул., 67, к.1	АТС,	2 430	9	79	68
пр. Славы, 16 (2005)	трамвай	6 590	13	81	77
пр. Славы, 16 (2015)	АТС	3 323	8	74	64
Московский пр., 197	АТС	2 800	0	76	73
Пражская ул., 29	АТС	1 654	5	61	57
ул. Марш. Казакова, 5, к. 1	АТС	4 430	12	77	68

Для оценки риска здоровью населения от воздействия автотранспортного шума в 2012 году вступили в действие Методические рекомендации «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума» (МР № 2.1.10.0059-12 от 23.05.2012).

Для оценки уровня транспортного шума, существенно способствующего снижению качества жизни городского населения, нами были проведены экспериментальные исследования по оценке акустической нагрузки на уровне фасадов жилых домов, прилегающих к крупным городским магистралям Санкт-Петербурга (табл. 2) – [1].

Результаты замеров свидетельствуют о том, что вблизи всех обследованных магистралей уровень шума превышает рекомендуемые нормативные значения (55 дБ(А) в дневное время (с 7.00 до 23.00 ч.) и 45 дБ(А) в ночное время (с 23.00 до 7.00 ч.)).

Хотя прямое влияние шума на развитие патологических состояний доказать сложно, несомненно он оказывает опосредованное воздействие на сердечно-сосудистую и нервную системы человека через нарушение сна, повышение раздражительности и утомляемости.

Результаты анкетирования жителей, проживающих в домах на Кубинской ул., Бухарестской ул., пр. Славы и Московском пр., свидетельствуют о том, что доля лиц, которые испытывают чувство раздраженности от ночного шума достигает 20–25 %, а доля лиц с устойчивым нарушением сна вследствие воздействия автомобильного шума достигает 8–12 %.

### **Литература**

1. Ложкина О.В. Методология прогнозирования и мониторинга чрезвычайного воздействия транспорта на городскую среду и население // Дис. на соискание уч. степени доктора технических наук. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2018. – 343 с.
2. Фридман К.Б., Лим Т.Е., Шусталов С.И. К проблеме снижения акустического загрязнения в Санкт-Петербурге // Экология человека, гигиена и медицина окружающей среды на рубеже веков: состояние и перспективы развития: материалы Всероссийской науч. конф. / под ред. Акад. РАМН Ю.А. Рахманина. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – С. 498–502.
3. Фридман К.Б., Лим Т.Е. К вопросу оценки риска здоровью населения от шумового воздействия объектов авиации // Авиационный экологический вестник. – 2009. – № 1. – С. 23–26.
4. Jørgen Kragh. NORD 2000. NEW NORDIC METHOD FOR PREDICTING ROAD TRAFFIC NOISE // Vejdirektoratet, 2011. – Available at: [http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden\\_og\\_data/publikationer/Lists/Publikationer/Attachments/274/Nord2000%20Netversion.pdf](http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden_og_data/publikationer/Lists/Publikationer/Attachments/274/Nord2000%20Netversion.pdf)
5. Лим Т.Е. Современные проблемы транспортных шумов большого города // Методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования физических факторов в гигиене окружающей среды : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – М.: Изд-во МГУ, 2008. – С. 252–254.
6. Ложкин В.Н., Артамонов В.С., Баскин Ю.Г. К вопросу управления риском биоэкологического воздействия автомобильного транспорта на население крупного города // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2000. – № 4. – с. 110.
7. ГОСТ 20444-85. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики.
8. ГОСТ Р 53187-2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Акустика. Шумовой мониторинг городских территорий.

---

## **ОБЗОР КРУПНЫХ АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА**

**САМИГУЛЛИН Гафур Халафович**

профессор кафедры пожарной безопасности технологических процессов

и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский

университет ГПС МЧС России, доктор технических наук, доцент

**KADOCHNIKOVA Елена Николаевна**

доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

**SIMONOVA Marina Aleksandrovna**

начальник кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

Получение и применение сжиженного природного газа является актуальным направлением в развитии топливно-энергетической отрасли нашей страны. Увеличение объемов получения и применения природного газа повышает опасность возникновения чрезвычайных ситуаций, о чем свидетельствует ретроспективный анализ взрывов и пожаров на объектах СПГ. Основным методом обеспечения безопасности подобных объектов является численное моделирование и совершенствование нормативов.

*Ключевые слова:* сжиженный природный газ (СПГ), чрезвычайные ситуации, взрыв, пожар, численное моделирование

**OVERVIEW OF MAJOR ACCIDENTS AT THE FACILITIES OF PRODUCTION AND USE OF LIQUEFIED NATURAL GAS**

**SAMIGULLIN Gafur Khalafovich**

*Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor*

**KADOCHNIKOVA Elena Nikolaevna**

*Associate Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**SIMONOVA Marina Aleksandrovna**

*Head of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

Production and use of liquefied natural gas is an important direction in the development of the fuel and energy industry of our country. The increase in production and use of natural gas increases the risk of occurrence of emergency situations, as evidenced by a retrospective analysis of explosions and fires at LNG facilities. The main method of ensuring the safety of such facilities is the numerical modeling and improvement of standards.

*Keywords:* liquefied natural gas (LNG), emergency, explosion, fire, numerical simulation

---

Сжиженный природный газ (далее – СПГ) – криогенная жидкая многокомпонентная смесь легких углеводородов, основу которой составляет метан и на сегодняшний день СПГ является самым перспективным энергоносителем [1]. По данным Международного Энергетического Агентства (IEA), человечество ежегодно потребляет свыше 3 трлн. м<sup>3</sup> газа, и спрос на него может вырасти до 4,5 трлн. м<sup>3</sup> к 2035 г. В то же время мировая добыча природного газа увеличится от 3,3 трлн. м<sup>3</sup> в 2010 г. до 5,1 трлн. м<sup>3</sup> к 2035 г. При этом добыча

газа только в России за четверть века вырастет на 220 млрд м<sup>3</sup> за счет запасов полуострова Ямал, Штокмановского месторождения и месторождений Восточной Сибири.

Такое бурное развитие газовой отрасли обуславливает повышение требований в части обеспечения безопасности эксплуатации объектов и технологического оборудования, применяемых на промышленных предприятиях. Увеличение объемов добычи и переработки природного газа может привести к возникновению крупномасштабных чрезвычайных ситуаций. Начиная с момента ввода в эксплуатацию первых объектов по получению СПГ, данные предприятия являются объектами повышенной опасности, на которых регулярно возникают чрезвычайные ситуации. Краткая ретроспектива позволяет сделать некоторые обобщения по особенностям аварий с участием СПГ, рис. 1.

В общем случае возможны следующие типы чрезвычайных ситуаций:

– пожары:

- а) воспламенение разлитой жидкости;
- б) воспламенение газового облака.

– взрывы:

- а) газового облака с четкими границами;
- б) взрыв газового облака с размытыми границами (UVCE);
- в) паров кипящей жидкости (BLEVE).

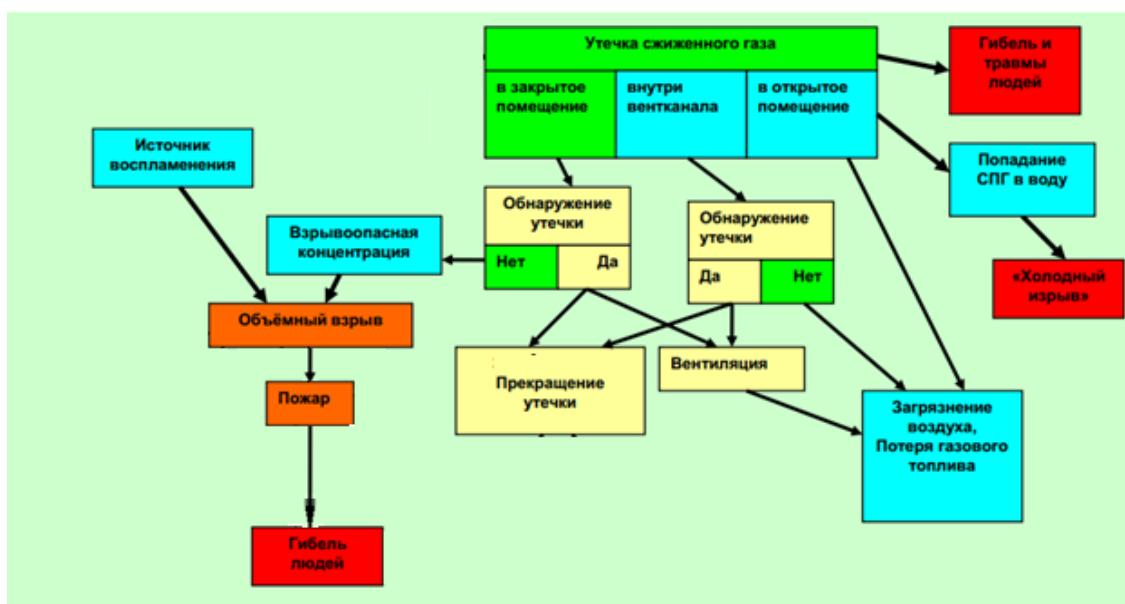


Рисунок 1 – Схема «дерева событий» при утечке СПГ

Из опыта эксплуатации объектов СПГ установлено, что наиболее вероятны следующие проявления аварийных ситуаций:

1. Объёмный взрыв газа в результате утечки газообразного газа в замкнутом объёме при наличии источника воспламенения. Источником воспламенения может служить открытая пламя, электрическая искра или горячая поверхность с температурой выше температуры самовоспламенения (для метана составляет 540 °C).

2. Взрыв ёмкостей для хранения газа в результате повышения давления.

3. Газовое облако, в котором может возникнуть пожар. Возникает в результате длительного испарения газа.

4. Быстрое фазовое превращение при попадании сжиженного газа в воду аналогично взрыву без возгорания. Широко известен эксперимент, проведенный в США в 1980-е годы подразделениями Береговой охраны (рис. 2). Столб пламени составил около 50 футов в диаметре

и 250 футов в высоту. Это был тест, проведенный в Чайн Лэйк (штат Калифорния), который стал одним из крупнейших возгораний СПГ, исследованных до сих пор.

Перечень чрезвычайных ситуаций на объектах, используемых для транспорта и хранения СПГ, приведен в хронологическом порядке в табл., в соответствии с официальными данными, приведенных в научной литературе и специализированных периодических изданиях [2–9].



Рисунок 2 – Столб пламени, возникший из-за разлива СПГ  
в водную среду (около 10.000 галлонов)

Одним из наиболее действенных методов предупреждения подобных крупных чрезвычайных ситуаций является численное моделирование возможных аварий в рамках проектирования предприятий, обладающих высокой потенциальной опасностью.

Таблица – Перечень аварий на объектах СПГ

Дата аварии	Место аварии	Страна	Явление аварии, причины
20/10/1944	Кливленд, шт. Огайо	США	Взрыв парового облака
04/02/1947	Чикаго	США	Разлив конденсированного газа, взрыв
28/07/1948	Людвигсхафен	Германия	Разрушение ж/д цистерны, взрыв парового облака (диметиловый эфир)
20/01/1968	Пернис	Нидерланды	Взрыв парового облака
--/10/1968	Кларкстон	Великобритания	Взрыв парового облака
25/01/1969	Лаурел, шт. Миссисипи	США	То же
22/01/1972	Сент-Луис, шт. Иллинойс	США	Взрыв парового облака
24/10/1973	Шеффилд	Великобритания	Взрыв парового облака в подземном резервуаре
11/01/1974	Сент-Пол, шт. Миннесота	США	Огневой шар СПГ
21/09/1974	Хьюстон, шт. Техас	США	Огневой шар СПГ
26/11/1976	Белт, шт. Монтана	США	Огневой шар СПГ
28/12/1977	Голданна, шт. Виргиния	США	Огневой шар СПГ

Продолжение таблицы

04/08/1978	Доннелсон, шт. Айова	США	Огневой шар СПГ
29/04/1979	Игл-Пасс, шт. Техас	США	Огневой шар СПГ
19/11/1984	Сан-Хуан-Иксуатепек	Мексика	Разгерметизация трубопровода СПГ, Взрыв, пожар
11/01/1986	м. Канаверал	США	Разгерметизация оборудования, огневой шар
--/--/1989	Торли	Великобритания	Разгерметизация оборудования хранилища СПГ
--/--/1985	Пинсои, шт. Алабама	США	Разгерметизация оборудования хранилища СПГ
--/06/2002	Тивисс	Испания	Взрыв автоцистерны СПГ
--/08/2005		Нигерия	Разгерметизация трубопровода СПГ
--/07/2004	порт Зембрюгге	Бельгия	Разгерметизация трубопровода СПГ
--/01/2004	Скикда	Алжир	Разгерметизация оборудования терминала СПГ
01/06/2007	г. Чандигарх	Индия	Взрыв автоцистерны СПГ
30/06/2009	г. Виареджо	Италия	Повреждение ж/д цистерны СПГ
31/03/2014	Плимут, шт. Вашингтон	США	Разгерметизация трубопровода СПГ
05/10/2014	шт. Техас	США	Взрыв хранилища СПГ

На рис. 3 представлены результаты такого моделирования. Расчеты проведены группой ABS (США), зона действия вспышки газового облака с концентрацией газа в 2,5 % (при утечке газа через отверстие в контейнере диаметром 5 м) составляет 3 мили.

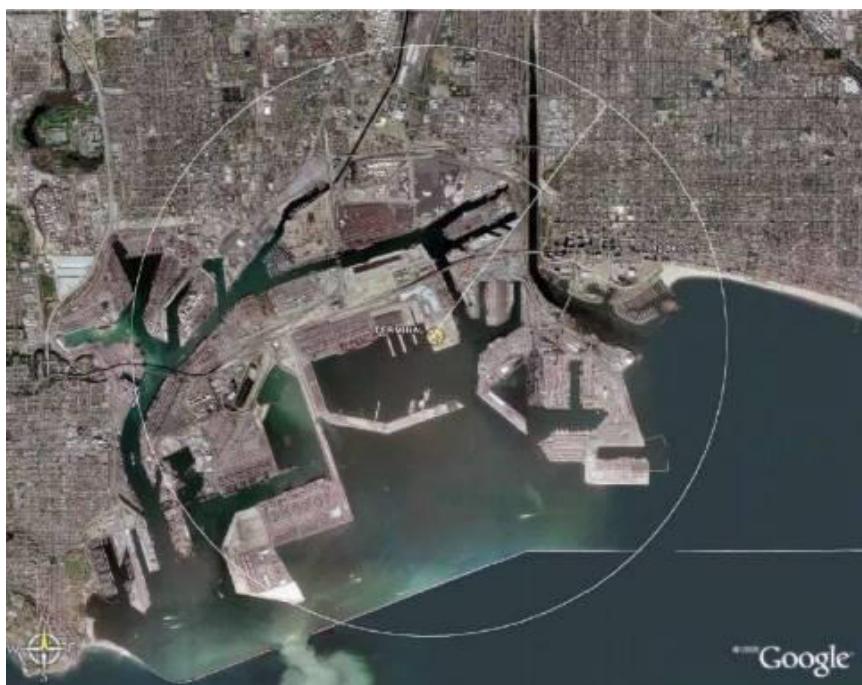


Рисунок 3 – Результаты моделирования зоны поражения при возникновении взрыва на проектируемом терминале СПГ в порту Лонг-Бич (США) при оценке потенциальных угроз общественным интересам

Приведенные выше сведения свидетельствуют о чрезвычайной важности мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций на объектах СПГ. С учетом того факта, что на территории Северо-Западного региона ведется строительство крупных заводов по производству СПГ [10], особую актуальность приобретают организационно-технические мероприятия и совершенствование нормативно-технической базы в этой области [11].

### **Литература**

1. Фёдорова Е.Б. Современное состояние и развитие мировой индустрии сжиженного природного газа; технологии и оборудование. – М.: РГУ НГ им. И.М. Губкина, 2011. – 159 с.
  2. Маршалл В. Основные опасности химических производств. – М.: Мир, 1989. – 672 с.
  3. «Авария на заводе в Сиккда: Описание и предварительные выводы СПГ14». Материалы семинара 21 марта 2004 года, г. Доха, Катар, 2004. – 69 с.
  4. Руководство по анализу риска и последствий аварий при крупных разливах сжиженного природного газа (СПГ) на водной поверхности. Отчет № SAND2004-6258 Национальной Лаборатории Сандия, декабрь 2004 г. – 128 с.
  5. Обзор отрасли СПГ для начальников пожарной охраны и сотрудников аварийно-спасательных служб. Компания «Hildebrand and Noll Associates», 2005. – 201 с.
  6. Обзор Федеральной Комиссии по Регулированию в Области Энергетики (FERC USA): «Все об СПГ». <http://www.ferc.gov/industries/gas/industry/what.asp>.
  7. Производство, хранение и транспорт сжиженного природного газа / Шаммазов А.М., Терегулов Р.К., Мастобаев Б.Н., Коробков Г.Е. – М.: Недра, 2007. – 151 с.
  8. Рачевский Б.С. Сжиженные углеводородные газы. – М.: Нефть и газ, 2009. – 640 с.
  9. Бармин И.В., Кунис И.Д. Сжиженный природный газ вчера, сегодня, завтра / Под ред. А.М. Архарова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 410 с.
  10. Завод по производству сжиженного природного газа в Ленинградской области. <http://www.gazprom.ru/projects/baltic-lng/>
  11. Проект Приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности объектов сжиженного природного газа» (подготовлен Роспотребнадзором 01.06.2018) Гарант.ру: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56654127/>
- 

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

**БОКОВ Геннадий Васильевич**

*ведущий научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета»  
научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России,  
кандидат технических наук, старший научный сотрудник*

Представлены результаты анализа практического применения систем электрического отопления домов в районе Богучанской ГЭС на основе которых разработаны рекомендации, позволяющие повысить уровень пожарной безопасности электрического отопления зданий эксплуатируемых в районах Крайнего Севера и Арктики. Предлагается на стадиях проектирования, монтажа и ввода в эксплуатацию объекта учитывать технические и климатические особенности, оказывающие влияние на возникновение загорания и распространение горения в здании от системы электрического отопления. Обращается внимание на необходимость выполнения предложенных рекомендаций в проектных решениях данных систем.

*Ключевые слова:* система электрического отопления и горячего водоснабжения, рекомендации по пожарной безопасности, электрооборудование, Крайний Север

## FIRE SAFETY SYSTEMS FOR ELECTRIC HEATING OF BUILDINGS IN THE FAR NORTH

**BOKOV Gennadiy Vasilevich**

*Leading research worker of Federal national budgetary organization  
All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher*

The results of the analysis of the practical application of electric heating systems of houses in the area of Boguchanskaya HPP on the basis of which the recommendations are developed to improve the level of fire safety of electric heating of buildings operated in the Far North and the Arctic. It is proposed at the stages of design, installation and commissioning of the facility to take into account the technical and climatic features that affect the occurrence of fire and the spread of combustion in the building from the electric heating system. Attention is drawn to the need to implement the proposed recommendations in the design solutions of these systems.

*Keywords:* electric heating and hot water supply system, fire safety recommendations, electrical equipment, the Far North

---

Строительство электрических станций в районах близких к Крайнему Северу и Арктике и дальнейшее развитие электрических сетей в этих регионах позволяет в обоснованных случаях использовать электрическую энергию для отопления зданий. Оно имеет непосредственное преимущество перед использованием традиционных систем отопления зданий в местах отсутствия и затруднительных поставок топлива, к которым относятся районы Крайнего Севера и Арктики. Наиболее эффективно применение систем электрическое отопления в районах, близких к электрическим станциям. В случае экономической целесообразности таких решений встает вопрос по обеспечению пожарной безопасности систем электрического отопления и горячего водоснабжения с учетом особенностей этих регионов.

Обеспечение пожарной безопасности систем электрического отопления зданий становится актуальной задачей, вытекающей из Государственной программы Российской Федерации [1]. Для обеспечения пожарной безопасности зданий в этих случаях, существенное значение имеет четкое соблюдение требований пожарной безопасности, установленных для систем электрического отопления, использование надежного оборудования, учет климатических особенностей, применение результатов современных исследований в этой области.

Проведенный анализ опыта проектирования и монтажа систем электрического отопления зданий и технологий электромонтажных работ при строительстве жилого поселка Богучанской ГЭС в г. Кодинске Красноярского края позволил выявить положительные стороны и недостатки таких систем отопления и горячего водоснабжения в части пожарной безопасности. Это позволило учесть и распространить полученные результаты для условий Крайнего Севера. Они могут быть использованы при проектировании электрических систем отопления для зданий Арктических районов и осуществлении пожарного надзора при сдаче объектов в эксплуатацию.

В процессе обследования ряда готовых к эксплуатации домов и анализа смонтированных систем электрического отопления и горячего водоснабжения были отмечены признаки появления возможных источников зажигания и распространения горения. При анализе состояния электрооборудования были выделены отдельные особенности, взаимосвязанные с пожарной безопасностью домов с системой электрического отопления и горячего водоснабжения, которые, заключаются в следующем:

1. Электрические схемы в квартирах функционально и принципиально мало отличаются друг от друга. Различие наблюдается в типах нагревательных приборов, способах прокладок электропроводок и монтаже коммутационной аппаратуры.

2. Схема электроснабжения домов выполнена с применением защитного *PE* проводника. Это требует наличия надежного заземления, что затруднительно в условиях вечной мерзлоты. Данное обстоятельство приводит к необходимости совмещения *N* и *PE* проводников в электрическом квартирном щите при вводе электрической сети до устройства защитного отключения дифференциального тока (далее – УЗО).

3. Типовой квартирный электрический щит укомплектован вводным автоматом, совмещенным с УЗО дифференциального тока, и группой автоматических выключателей для защиты отдельных электрических цепей – розеток, освещения, электрооборудования отопления. Оболочка щита металлическая с закрывающейся крышкой. Щит закреплен непосредственно на деревянной стене.

4. Электрические нагревательные приборы располагаются на деревянной стене с зазором, который по нормам [2] должен быть достаточным. При установке невоспламеняющихся перегородок, от нагревательного прибора до строительной конструкции должно быть обеспечено расстояние не менее 10 мм.

5. Подвод проводов питающих электрические отопительные приборы осуществлен в пластмассовой арматуре (коробе) которая по пожарной безопасности должна соответствовать стандартным требованиям [3]. Следует отметить, что соединение приборов с проводами питающих линий должно проводиться квалифицированным персоналом. Места присоединения должны находиться под оболочкой из негорючего материала или отвечающего требованию по воспламеняемости под воздействием источника зажигания [4].

6. Необходима установка подложки между деревянным основанием стены и блоком розеток. Ее отсутствие может привести к воздействию на дерево теплоты, образующейся из-за перегрева контактов при повышенном переходном сопротивлении или перегрузке розетки. Данное обстоятельство требует в процессе монтажа устанавливать подложку из материала класса воспламеняемости не хуже ПВ-О [4], или использовать розетку с оболочкой из аналогичного материала.

7. Коммутационные аппараты и аппараты электрической защиты систем электрического отопления и горячего водоснабжения должны быть заключены в ящики или щитки, исключающие распространение горение за их пределы. Данное положение закреплено законодательно (статья 82) [5].

Появление источника зажигания в данном электрооборудовании во многом зависит от надежности его элементов и количества узлов, представляющих пожарную опасность. Наличие оболочек из негорючего материала у конкретного электрооборудования позволяет локализовать распространение горения за пределы его конструкции. Данное обстоятельство приводит к схемно-конструктивному исполнению, при котором датчики температуры, регуляторы и отопительные приборы располагаются непосредственно в отапливаемом помещении, а управляющие устройства заключены в отдельном квартирном щитке, ящике или шкафу с защитной оболочкой в отдельном помещении, где должна поддерживаться температура, достаточная для надежной работы аппаратов электрической защиты.

Использование отопительных приборов с центральным регулятором температуры в помещении позволит в процессе эксплуатации реже использовать регуляторы температуры на приборах, представляющих потенциальный источник зажигания. Материал оболочки блока регулирования мощности нагрева, как правило, должен быть из пластмассы класса воспламеняемости ПВ-О [4]. Для электрооборудования, используемого в целях электрического отопления зданий, должно быть подтверждено соответствие его требованиям пожарной безопасности.

Электропроводка по горючему и трудногорючему основанию может быть проложена в пластмассовых коробах. У открыто проложенной электропроводки в пластмассовом коробе, на участке перехода короба с одной стены на другую, образуется открытое отверстие, через которое пламя, при загорании изоляции, может распространяться на поверхность стены. В связи с этим следует отметить, что при переходе электропроводки в пластмассовых коробах с негорючего основания на горючее (деревянное) открытый торец короба должен быть обращен в сторону негорючего основания. Короба, используемые для электропроводки, долж-

ны иметь подтверждение соответствия требованиям пожарной безопасности, установленным для погонажной арматуры по распространению горения [3].

Появление источника зажигания от данного электрооборудования во многом зависит от надежности его элементов и количества узлов, представляющих пожарную опасность. Вероятность возникновения пожара от электрооборудования системы не должна превышать значения  $1 \times 10^{-6}$  в год. Подтверждение соответствия этому показателю проводится по методике Приложения 5 [6].

Учитывая особенности климата в районах Крайнего Севера необходимо обеспечить минимальное допустимое значение температуры в помещениях, где расположены устройства управления и аппараты защиты системы электрического отопления и горячего водоснабжения, с целью обеспечения их нормальной работы защитных функций.

Анализ правил проектирования и монтажа электроустановок [2], показал, что требования пожарной безопасности для систем электрического отопления зданий представлены не достаточно полно и не затрагивают отдельных вопросов, связанных с особенностями Крайнего Севера. Обследование и анализ систем электрического отопления и горячего водоснабжения на реальных объектах – домах г. Кодинска при Богучанской ГЭС (отнесенного к районам Крайнего Севера), позволили изучить и обобщить технические решения по пожарной безопасности. Учитывая актуальность, перспективу и особенности пожарной опасности систем электрического отопления зданий, эксплуатируемых в районах Крайнего Севера, для этих регионов разработаны отдельные рекомендации по обеспечению пожарной безопасности таких систем. Эти рекомендации позволяют для северных районов на стадии проектирования, электрического монтажа, эксплуатации обеспечить пожарную безопасность систем электрического отопления и горячего водоснабжения для жилых и общественных зданий с непосредственным преобразованием электрической энергии в тепло в помещениях зданий, а также осуществлять пожарный надзор за такими системами.

Важным вопросом в части обеспечения пожарной безопасности представляется приемка в эксплуатацию данной системы в здании. При проведении данной процедуры следует проверить:

- соответствие типа и правильность выполненного монтажа электрических отопительных и водонагревательных приборов;
- наличие в конструкции отопительного прибора терморегулятора, термовыключателя, индикатора включенного состояния и надписи запрещающей накрывать прибор;
- возможность отключения электроснабжения для помещений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения;
- наличие аппаратов защиты для системы отопления и горячего водоснабжения работающих независимо от остальной системы электроснабжения;
- соответствие способов прокладки кабелей и проводов в помещениях и проходах через преграды допустимым;
- электрические щитки и ящики должны иметь оболочку, исключающую распространение горения за пределы конструкции при возникновении в них источника зажигания;
- элементы электрооборудования должны иметь сертификаты соответствия.

Наиболее характерные предложения по обеспечению пожарной безопасности данных систем сформулированы в разработанных ВНИИПО МЧС России Рекомендациях...[8]. Они учитывают особенности климатических условий Крайнего Севера, а также современный уровень развития электрических нагревательных и отопительных приборов, элементов управления, регулирования и электрической защиты. В них отражены вопросы обеспечения пожарной безопасности, обусловленные использованием электрической энергии для целей отопления и горячего водоснабжения с учетом накопленного опыта последних лет.

В связи с этим, при проектировании рассматриваемых систем, кроме выполнения установленных нормативных требований пожарной безопасности, целесообразно учитывать рекомендации, снижающие вероятность возникновения пожара. Внедрение в практику Рекомендаций...[8] позволит обеспечить обусловленный современным развитием электротехники необходимый уровень

пожарной безопасности систем электрического отопления и горячего водоснабжения, представляющих особую важность в жизнедеятельности населения районов Крайнего Севера и Арктики.

### **Литература**

1. Государственная Программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года», утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2014 г. № 366.
  2. СП 256.1325800.2016 Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа.
  3. ГОСТ Р 53313-2009 Изделия погонажные электромонтажные. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний.
  4. ГОСТ 28779-90 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания.
  5. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – М.: ФГУ ВНИИПО, 2008. – 156 с.
  6. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
  7. Боков Г.В., Пехотиков В.А., Кузнецова Е.В. Обеспечение пожарной безопасности систем электрического отопления зданий, эксплуатируемых в условиях Крайнего Севера: рекомендации. – М.: ВНИИПО, 2012. – 17 с.
- 

## **СПОСОБНОСТЬ К РУКОВОДСТВУ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ МЧС РОССИИ В СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СОТРУДНИКА**

### ***МИХАЙЛОВ Валерий Анатольевич***

доцент кафедры психологии и педагогики ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук, доцент

### ***МИХАЙЛОВА Валентина Владиславовна***

доцент кафедры психологии и педагогики ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук, доцент

Проблема формирования способностей к управлению внешним поведением подчиненных в структурных подразделениях МЧС России сводится к естественной задаче формирования у них системы качеств с многовариантным сочетанием когнитивных, перцептивных, имажинитивных, аффективных и личностных свойств личности сотрудника. Сформулированы основные задачи и пути их рационального решения в условиях вуза МЧС России.

*Ключевые слова:* продуктивная стратегия, способности, поведенческий стереотип, коммуникативный потенциал, кодекс этики, статус сотрудника

## **ABILITY TO THE MANAGEMENT OF DIVISION OF EMERCOM OF RUSSIA IN STRUCTURE OF PROFESSIONAL ABILITIES OF THE EMPLOYEE**

### ***MIKHAYLOV Valery Anatolyevich***

*Associate Professor of Department of Psychology and Pedagogy of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

**MIKHAYLOVA Valentina Vladislavovna**

*Associate Professor of Department of Psychology and Pedagogy of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

The problem of formation of abilities to management of external behavior of subordinates in structural divisions of EMERCOM of Russia comes down to a natural problem of formation of the system of qualities at them with a multiple combination of cognitive, perceptual, imazhinitivny, affective and personal properties of the identity of the employee. The main objectives and ways of their rational decision in the conditions of higher education institution of EMERCOM of Russia are formulated.

**Keywords:** productive strategy, abilities, behavioural stereotype, communicative potential, code of ethics, status of the employee

---

Происходящие в стране и в МЧС России изменения направлены, в первую очередь, на ориентацию экономического, интеллектуального и культурного потенциала общества на интересы человека, стремящегося стать социальной активной, духовно богатой личностью, компетентной в той области, в которой он готовится стать профессионалом.

В актуальной задаче комплексного изучения человека как личности и субъекта деятельности исследование его профессиональных способностей занимает внимание представителей различных сфер деятельности, не исключая и научно-педагогический состав учебных заведений МЧС России.

Исходя из посыла А.С. Макаренко о том, что только личность сможет воспитать личность, в своих исследованиях [1–4] в ряду профессионально важных качеств руководителей мы выделяли следующие: наблюдательность, эрудиция, оптимизм, профессиональное мышление, находчивость, интуиция, готовность к импровизации, рефлексия, профессиональное предвидение, самодисциплина. В меньшей степени для эффективного руководства подразделением МЧС России требовались такие качества, как любознательность, прилежание, энтузиазм, креативная одаренность, фантазерство. Однако, вполне очевидно, что в своем служебном поведении любому сотруднику МЧС России, а тем более руководителю структурного подразделения необходимо исходить из конституционных положений о том, что человек, его права и свободы являются высшей ценностью. Каждый гражданин имеет право на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, защиту чести, достоинства и своего доброго имени. Данная норма прописана и в приказе МЧС России, утверждающем кодекс этики и служебного поведения сотрудников [1].

Разработка проблемы формирования способностей к управлению связана, прежде всего, с изучением психолого-педагогических и социально-психологических свойств индивида, влияющих на успешность выполнения определенных видов деятельности. Несомненно, что оптимизация профессионального психологического отбора сотрудников в определенные структурные подразделения МЧС России и в резерв на замещение должностей старшего начальствующего состава предполагает хорошее знание их профессиональных способностей, как непосредственными, так и прямыми начальниками. Речь идет о сотрудниках, непосредственно работающих с людьми: офицерах, педагогах, воспитателях, руководителях, в чьи обязанности входит организация и непосредственное осуществление процесса обучения и воспитания подчиненных. Таким образом, являясь субъектами управления по своему должностному предназначению, вышеперечисленные лица несут ответственность за воспитание людей, их знания и умения, дисциплинарную практику, продуктивность решения всех поставленных перед структурным подразделением МЧС России задач.

Одним из основных условий адекватного и эффективного управления людьми, по мнению Меткина М.В. и Лукьяновой Е.Л., является сотрудничество, как наиболее продуктивная стратегия поведения руководителя и подчиненных [5]. Авторы подчеркивают важность бесконфликтного восприятия отличного от вашего мнения от сотрудника, пользующегося у вас

уважением, которому мы доверяем. Часто мы упоминаем аксиому о том, что важно не только слушать человека, не менее важно ещё и слышать его. Способность к эффективному руководству коллективом сотрудников предполагает очень высокую степень развития данного качества у субъекта управления.

Ещё один аспект способности к адекватному управлению заключается в том, что руководитель должен постоянно «держать руку на пульсе», то есть проводить анализ поведенческих стереотипов своих подчиненных. Ранее мы назвали это требование проблемой формирования сознательного оптимизма у подчиненных [6]. Суть в том, что сформированный у себя и подчиненных сознательный оптимизм представляет собой, не что иное, как способность и готовность влиять на своё мышление, а значит и на решения, поведение и поступки, в целом на профессиональную деятельность. Авторами был проведен анализ поведенческих стереотипов сотрудников, проявляющих сознательный оптимизм. Это те, которым чужды отчаяние, растерянность, когнитивный диссонанс, закрепившиеся в форме выученной беспомощности. В этой же работе нами даны рекомендации по профилактике когнитивной беспомощности и формированию сознательного оптимизма у сотрудников МЧС России.

Принадлежность к МЧС России, со специфическими задачами, решаемыми сотрудниками в экстремальных условиях, определяет высокую цену профессиональных ошибок и предполагает как можно более раннюю диагностику способности к управлению людьми в сложных условиях.

Исходя из основных положений системного подхода к анализу психического состояния и деятельности, изложенных в трудах Б.Ф. Ломова (1984) и В.Д. Шадрикова (1984), мы обосновали необходимость анализа профессиональной деятельности выпускника вуза ГПС МЧС России как управляемой деятельности. Объектом её может выступать как отдельный сотрудник, так и коллектив, организация, структурное подразделение, факторы внутренней и внешней среды. Методами исследования стали невербальная методика Р.Б. Кеттелла, модифицированная методика В.Т. Козловой, опросники Айзенка и Н.Б. Стамбуловой, шкалы интернального-экстернального контроля Д. Роттера. «Забегая» вперед отметим, что нами была обнаружена взаимосвязь показателей произвольности, настойчивости и целеустремленности выпускников, измеряемых с помощью опросника Б.Н. Стамбуловой с тем, что получено опросником Айзенка (шкала нейротизма). Кроме этого обнаружена отрицательная корреляционная связь ( $p < 0,01$ ) со шкалой интеннального-экстеннального контроля Д. Роттера.

В ходе исследования способностей к управлению подразделениями МЧС России у выпускников вуза были сформулированы основные положения программы выявления и развития таких качеств, как произвольность, настойчивость и целеустремленность, являющихся, по сути, психологическими детерминантами способностей к управлению подразделениями, проявлениями волевого, интеллектуального и коммуникативного потенциала субъекта управления.

По мнению специалистов в области психолого-педагогического обеспечения профессиональной деятельности, поведение сотрудника в критические моменты может определяться, прежде всего, его представлением о своём статусе и роли [7]. Представляется, что психологические классификации должностей или профилей профессиональной деятельности офицеров МЧС России с соответствующими им профессионально важными качествами требуют серьёзной переработки. Более того, наряду с прописанными профессионально важными качествами назрела необходимость указать – какими средствами и методами данные качества следует формировать, какие компетентности становятся актуальными в становлении офицера-профессионала того или иного профиля подготовки в образовательных учреждениях МЧС России. В этом вопросе характеристика способности к руководству подразделением МЧС России в структуре профессиональных способностей сотрудника представляется нам особенно важным аспектом изучения.

Как утверждает А.Г. Смирнов [8], человека считают способным, если он, во-первых, быстро и успешно овладевает какой-либо деятельностью, легко, по сравнению с другими людьми, приобретает соответствующие умения и навыки и, во-вторых, добивается достижений, значительно превосходящих средний уровень.

Деятельность, связанная с управлением подразделением МЧС России определяется нами, как целенаправленная и многофункциональная активность субъекта этой деятельности. В ходе анализа содержания этой деятельности мы рассмотрели профессиограмму субъекта управления, которая включала все профессиональные функции, цели и задачи, а также ориентировочные признаки их исполнения. Кроме этого, профессиограмма включала психологическую характеристику поведения и деятельности, а также психические процессы, свойства и качества, обеспечивающие целенаправленную управленческую деятельность. Нами анализируются особенности когнитивных процессов субъектов управления, характерные ошибки в условиях чрезвычайной ситуации.

В заключении мы приходим к выводу, что способность к эффективному руководству подразделениями обнаруживается у сотрудников с большим различием в наборе качеств и характеристик. Любые попытки обнаружить универсальный набор качеств успешного руководителя, перечень уникальных характеристик будут бесперспективными в силу того, что мы оценивали поведенческие проявления индивидуальности, а не единство психических свойств, синтез определенных качеств субъекта управления.

Таким образом, способность к руководству подразделением МЧС России в структуре профессиональных способностей сотрудника рассмотрена нами, как целостное психическое образование, которое характеризуется многовариантным сочетанием когнитивных, перцептивных, имажинитивных, аффективных и личностных свойств личности сотрудника. Их структура в полной мере и отражает сущностную характеристику способности к управлению людьми, подразделением, организацией в системе МЧС России.

### **Литература**

1. Об утверждении Кодекса этики и служебного поведения государственных служащих МЧС России: Приказ МЧС России от 24 марта 2011 г. № 141.
2. Психолого-педагогические проблемы формирования профессионально-важных качеств обучающихся в ВУЗах ГПС МЧС России на основе требований ФГОС ВПО нового поколения. НИР. № госрегистрации 115031110061 / Михайлов В.А., Михайлова В.В., Лобжа М.Т. – СПб.: СПб университет ГПС МЧС России, 2016.
3. Михайлова В.В. Слагаемые профессиональной компетентности сотрудников из опыта подготовки пожарных в учебных заведениях пожарно-спасательного профиля США и России. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов» 19 апреля 2018 года // Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018.
4. Михайлов В.А., Михайлова В.В. Исследование психологических особенностей условий риска в подготовке специалистов пожарно-спасательного профиля. Материалы XI Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность», посвященная Году пожарной охраны // Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016.
5. Меткин М.В., Лукьянова Е.Л. Конфликт как психологическая основа принятия управленческого решения // Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. Часть II / Н.В. Лопухова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 26–31.
6. Михайлов В.А., Михайлова В.В. Формирование сознательного оптимизма у выпускников ВУЗов ГПС МЧС России // Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. Часть II / Н.В. Лопухова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 35–38.
7. Михайлов В.А., Михайлова В.В. Прогнозирование успешности профессиональной деятельности будущих руководителей пожарно-спасательных подразделений // ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России 20 октября 2017 года «Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситу-

аций»: Сборник статей по материалам VII Всероссийской научно-практической конференции. – Железногорск, 2017. – С. 110–113.

8. Смирнов А.Г. Практикум по общей психологии. 3-е изд. – М.: Изд-во Института психотерапии, 2005. – 224 с.

---

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ В ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

**БУРАК Василий Евгеньевич**

руководитель испытательной лаборатории ООО АМ-стандарт,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Работа в офисах оказывает негативное действие на работника вплоть до появления специфических заболеваний вследствие нарушения санитарно-гигиенических нормативов, режима труда и отдыха, а также под влиянием социальных и психоэмоциональных факторов.

Предложен полный сервисный набор лабораторных исследований, позволяющий в комплексе оценить условия труда на офисном рабочем месте.

*Ключевые слова:* офис, офисное рабочее место, исследование (измерение) факторов производственной среды, производственный контроль

## RESEARCH OF FACTORS OF THE INDUSTRIAL ENVIRONMENT IN OFFICES

**BURAK Vasily Evgenievich**

*Head of Testing Laboratory Limited Liability Company AM-standard,  
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

Office work has a negative effect on the employee, until the emergence of specific diseases, due to violation of sanitary and hygienic standards, violation of the working and rest regime, as well as under the influence of social and psycho-emotional factors.

We offer a full service set of laboratory studies, which in a complex allows assessing the working conditions in the office workplace.

*Keywords:* office, office workplace, research (measurement) of factors of the production environment, production control

---

В последнее время широкое распространение в разговорной речи и производственной практике получили выражения «офис» и «офисное рабочее место».

Офис (англ. office) – нежилое помещение, в котором работают служащие, контора, кабинет.

В международной практике существует классификация офисной недвижимости, по которой выделяют три класса А, В, С в зависимости от местоположения и комфортности помещений [1].

В Российской Федерации дополнительно выделяют классы Д, Е, F поскольку указанным выше критериям соответствуют не более 20 % помещений. Не смотря на это, практически все помещения для служащих называют офисами, а рабочие места – офисными.

Нормативная база по охране труда на данный момент времени не разъясняет понятия «офисное рабочее место». Невзирая на это, данным выражением пользуются все специалисты.

С учётом нововведений и формулировок принятой в 2014 г «Методики проведения специальной оценки условий труда...», можно считать, что офисное рабочее место – рабочее место служащего в т.ч. инженерно-технического работника, на котором ни в одной зоне не используется им производственное оборудование, за исключением персональных компьютеров и (или) аппа-

ратов копировально-множительной техники для внутренних нужд, иной офисной оргтехники, а также бытовой техники, не используемой в технологическом процессе производства [2, 3].

Т.о. под понятие «офисное рабочее место» в РФ подпадают рабочие места от VIP-кабинетов руководителей организации до помещений без окон и вентиляции в подвальных помещениях.

Многие руководители и специалисты считают, что на офисных рабочих местах (раз они «офисные») «вредностей» нет. Опыт практических исследований показывает, что это не так.

Что касается непосредственно офисных работников, полный рабочий день находящихся в помещении, их здоровье подвергается не только действию «традиционных» вредных и опасных производственных факторов, таких как освещение и микроклимат, но и весьма специфических, характерных для замкнутых пространств с искусственно регулируемым микроклиматом и особыми формами психоэмоциональных нагрузок.

Медицинская статистика свидетельствует – заболеваемость офисных работников несколько не ниже, чем заболеваемость иных работников, а диагностирование и лечение в ряде случаев представляет особую сложность.

С учётом вышеизложенного, цель проведения настоящих исследований формулируется как сохранение здоровья наёмных работников в условиях помещений, относящихся к различным классам офисной недвижимости.

Объект исследований – помещения в офисной недвижимости классов А – F по [1].

Методологическая основа – совокупность действующих санитарно-гигиенических нормативов и методик проведения исследований в области охраны труда.

Актуальность исследований определяется значительным количеством офисных работников и необходимостью заботы об их здоровье.

Задачи:

1. Дать сравнительную оценку нормативной документации обосновывающей обязательность (необходимость) проведения лабораторных исследований условий труда в офисных помещениях.

2. Предложить полноценный набор лабораторных исследований (измерений) для офисных помещений.

Результаты исследований.

Вопрос необходимости проведения лабораторных исследований (измерений) условий труда для офисных работников актуален как никогда в связи с введением специальной оценки условий труда и необходимостью расчётов профессиональных рисков [2, 3].

Нормативная документация по охране труда содержит неоднозначную информацию на эту тему.

В частности в письме Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителя и благополучия человека «О типовых программах производственного контроля» от 13.04.2009 г № 01/4801-9-32 офисные помещения исключены из объектов, на которых требуется выполнение лабораторно-инструментальных исследований в рамках производственного контроля [4].

Внедрённая в практику охраны труда специальная оценка законодательно закрепила отсутствие необходимости идентифицировать на офисных рабочих местах вредные и опасные производственные факторы и проводить соответствующие исследования (измерения), а условия труда сразу отнесла к классу 2 (благоприятные) [2, 3].

Вторая группа нормативных документов требует неукоснительного обеспечения нормальных условий труда для всех работников и необходимость проведения лабораторных исследований.

В ст.37 Конституции РФ сказано: «Каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены...» [5]. Одним из методов оценки соответствия указанным требованиям, который невозможно заменить другими методами, как раз и является проведение лабораторных исследований (измерений).

В п.2.3. СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля...» определены объекты производственного контроля. Это производственные, общественные

помещения, здания, сооружения,... рабочие места, используемые для выполнения работ. И далее в п. 2.4. – производственный контроль включает «осуществление (организацию) лабораторных исследований и испытаний в случаях, установленных настоящими санитарными правилами и другими государственными санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами». Из сказанного следует, что данный документ однозначно отсылает нас по офисным помещениям с ПЭВМ к указанному ниже документу.

В разделе 14 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» определено, что для офисных рабочих мест с ПЭВМ «инструментальный контроль... осуществляется в соответствии с действующей нормативной документацией» [6].

Сопоставление указанных нормативных документов по рангу и специфике показывает, что проведение инструментальных исследований является необходимым условием для полноценного производственного контроля в офисных помещениях.

Анализ причин заболеваемости офисных работников показал, что они подразделяются на три основные группы – заболевания, вызванные неблагоприятными физическими, химическими и биологическими факторами, заболевания, связанные с нарушениями режима труда и отдыха, а также с социальными и психоэмоциональными особенностями личности, коллектива и общества в целом, табл. 1.

Таблица 1 – Основные причины заболеваемости офисных работников

№ п/п	Заболевание	Причины		
		Нарушения санитарно-гигиенических нормативов	Нарушения режима труда и отдыха	Социальные и психоэмоциональные факторы
1.	Остеохондроз и др. скелетно-мышечные заболевания	Нарушение параметров микроклимата	Неудобная поза, поза «сидя» без перерывов и т.п.	–
2.	Головная боль, мигрени	Шум в офисе, проблемы с освещением, плохое кондиционирование воздуха	Длительная работа за компьютером, ненормированный рабочий день	ПЭН*, моббинг**, работа в авральном режиме, работа в open space, курение
3.	Сердечнососудистые заболевания	ЭМИ, электростатические поля	Гиподинамия, работа без перерывов	ПЭН, работа в авральном режиме, курение
4.	Заболевания желудочно-кишечного тракта	Микробиологическое загрязнение воздушной среды, место приёма пищи, пищи	Нарушение режима питания, низкое качество пищи	– // –
5.	Заболевания дыхательной системы	Низкое качество очистки воздуха, нарушение параметров микроклимата, запылённость	–	Работа в open space, курение

Продолжение таблицы 1

6.	Заболевания органов малого таза, геморрой	—	Гиподинамия, длительная статичная поза	—
7.	Варикозное расширение вен, тромбофлебит	—	Гиподинамия, неудобная, неправильная поза	Курение
8.	Ожирение	—	Неправильное питание, гиподинамия	ПЭН
9.	Туннельный синдром (синдром компьютерной мыши»)	—	Гиподинамия, работа без перерывов	— // —
10.	Синдром «сухого глаза»	Нарушение параметров микроклимата и освещения, запылённость воздуха, наличие аллергенов	Длительная работа за компьютером, низкое качество мониторов	—
11.	Снижение остроты и качества зрения (близорукость, дальнозоркость)	Нарушение параметров освещения, ЭМИ	Неправильное расположение монитора относительно оператора, низкое качество мониторов	—
12.	Синдром профессионального выгорания	—	Длительная работа за компьютером, ненормированный рабочий день, работа без отпусков	Избыточная трудовая нагрузка, работа в open space, перфекционизм, моббинг
13.	Сонливость	Нарушение параметров микроклимата	Неправильное питание, длительная статичная поза, гиподинамия	ПЭН
14.	Депрессия	—	Нарушение распорядка дня	Избыточная трудовая нагрузка, работа в open space, негативная информация, перфекционизм, моббинг
15.	Синдром хронической усталости	Шум в офисе, проблемы с освещением, плохое кондиционирование воздуха, ЭМИ, электростатические поля	Длительная работа за компьютером, неудобная поза	— // —

Продолжение таблицы 1

16.	Аллергия	Запылённость воздуха, наличие аллергенов и иных химических веществ в воздухе, загрязнённость рабочих поверхностей	–	ПЭН, работа в open space, курение
17.	Пограничное состояние психики (пограничные психические расстройства)	–	Длительная работа за компьютером	ПЭН, ипохондрия, работа в open space, негативная информация

Примечание:

\* – ПЭН – избыточные психоэмоциональные нагрузки;

\*\* – психотеррор на рабочем месте.

Проанализировав весь спектр условий труда офисных работников и причины заболеваемости, мы пришли к необходимости разработать перечень основных лабораторных исследований, позволяющий эффективно контролировать нарушения санитарно-гигиенических нормативов. В общем виде он может быть представлен следующим образом:

1. Микроклимат (температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха).
  2. Шум (эквивалентный уровень звука).
  3. Освещение (КЕО, освещённость, коэффициент пульсации, яркость, неравномерность яркости рабочего поля экрана, объединённый показатель дискомфорта).
  4. ЭМИ (напряженность переменного магнитного поля промышленной частоты 50 Гц, напряженность переменного электрического поля промышленной частоты 50 Гц, напряжённость магнитного и электрического полей в диапазоне от 5 Гц до 400 кГц).
  5. Статическое электричество (напряжённость электростатического поля).
  6. АПДФ (пыль растительного и животного происхождения с примесью диоксида кремния от 2 до 10 %).
  7. Химические вещества от офисной техники, мебели, отделочных материалов (озон, азота оксид, аммиак, стирол, ацетон, селенистый водород, эпихлоргидрин, кислоты, бензин, этилен оксид, формальдегид, бензол, фенол и т.д.).
  8. Микробиологическое загрязнение систем вентиляции и очистки воздуха (сальмонеллёз, леионеллёз, общее микробное число, дрожжи, бактерии группы кишечных палочек, плесень).
  9. Токсичность воздуха (интегральный показатель позволяющий оценить степень проявления вредного действия разнообразных химических соединений и их смесей в воздухе офисных помещений).
  10. Аэроионы (аэроионный состав воздуха).
  11. Цветная осадочная реакция Кимбаровского (экспресс-метод диагностики предпатологического состояния здоровья работников, факультативно).
- Выбор факторов производственной среды для исследований (измерений) в конкретных условиях осуществляется исходя из:
- особенностей помещения, набора офисной техники, расположения рабочих мест и т.д.;
  - предписаний контролирующих органов;
  - пожеланий и жалоб сотрудников офиса;

– рекомендаций и указаний, содержащихся в нормативной документации.

Также подлежит исследованиям заболеваемость офисных работников, вызванная нарушениями условий труда и отдыха, различными социальными и психоэмоциональными факторами. Для этого применяются специфические методы, такие как анализ статистических данных, фотография рабочего дня, анкетирование, исследование показателей тяжести и напряженности трудового процесса.

В общем виде набор необходимых исследований по основным производственным факторам можно представить следующим образом, табл. 2

Таблица 2 – Рекомендуемый перечень исследований (измерений) факторов производственной среды для офисных помещений

№ п/п	Класс офисных помещений	Показатели										
		1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	A					+			+	+	+	+
2.	B			+		+			+	+	+	+
3.	C	+		+		+	+		+	+	+	+
4.	D	+	+	+	+	+	+	+	+			+
5.	E	+	+	+	+	+	+	+		+		+
6.	F	+	+	+	+	+	+	+		+		+

Примечание:

\* – нумерация показателей дана по представленному выше перечню.

Указанные исследования (измерения) могут выполнять действующие в законном порядке лаборатории, имеющие в своей области аккредитации необходимые показатели. По результатам анализов выдаются протоколы.

Выводы:

1. Проведение исследований (измерений) по выбранным факторам должно осуществляться в рамках производственного контроля с учётом действующей нормативной документации.

2. Выбор факторов производственной среды для проведения лабораторных исследований (измерений) определяется, прежде всего, техническими особенностями офисного помещения.

## Литература

1. Стерник Г.М. Классификация офисной недвижимости // [Электронный ресурс]. URL: [http://www.realtymarket.ru/docs/met\\_14.htm](http://www.realtymarket.ru/docs/met_14.htm).
2. Об утверждении «Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению»: Приказ Минтруда России от 24.01.2014 № 33н: ред. от 14.11.2016: Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 № 31689 // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.
3. О специальной оценке условий труда: федер. закон РФ от 28.12.2013 № 426-ФЗ: ред. от 01.05.2016 // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.
4. О типовых программах производственного контроля: Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителя и благополучия человека от 13.04.2009 № 01/4801-9-32 // [Электронный ресурс]. URL: [http://www.csmrm.ru/userfiles/Pismo\\_01\\_4801-9-32.pdf](http://www.csmrm.ru/userfiles/Pismo_01_4801-9-32.pdf).
5. Конституция Российской Федерации. – М.: Айрис Пресс. – 2017. – 64 с.
6. СП 1.1.1058-01 Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий (утв. Главным санитарным врачом РФ 10.07.2001) // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.

7. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы (утв. Главным санитарным врачом РФ 30.05.2003) // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.

---

## ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ АВТОСТОЯНОК

**АКИМОВА Александра Борисовна**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье рассмотрены причины возникновения пожара на автостоянках закрытого типа. Рассмотрены основные технические решения в сфере обеспечения пожарной безопасности на территории автостоянок.

*Ключевые слова:* автостоянка, транспортное средство, вероятность, источник возгорания, пламя

## TECHNICAL SOLUTIONS IN THE FIELD OF FIRE SAFETY IN PARKING LOTS

**AKIMOVA Alexandra Borisovna**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The article deals with the causes of fire in closed Parking lots. There is the review of the main technical solutions in the field of fire safety in Parking lots.

*Keywords:* parking, vehicle, probability, source of fire, flame

---

Пожары транспортных средств на автостоянках являются относительно редкими пожарами в сравнении с другими видами пожаров. Несмотря на то, что это редкое событие, в зданиях автостоянок по всему миру происходят несколько значительных автомобильных пожаров, некоторые из которых заканчиваются смертельными исходами. Один из инцидентов в 2006 году привел к гибели семи пожарных. Крыша подземной автостоянки обрушилась из-за пожара в Гретхенбахе, в Швейцарии. Еще один инцидент, произошел в 2006 году в Великобритании, где на подземной парковке было уничтожено 22 автомобиля, в результате чего один человек погиб на пожаре. Эти два примера показывают, что автомобильные пожары в зданиях автостоянки, несмотря на их редкость, могут быть катастрофическими как для людей находящихся в самом здании парковки, так и для жителей соседних зданий.

Подземный пожар на автостоянке в Швеции в марте 2011 года нанес серьезный ущерб сооружению. Пожар длился около трех часов и уничтожил 20 автомобилей, представлял угрозу структурного разрушения. 27 февраля 2015 года произошел инцидент в Новой Зеландии, автомобиль загорелся на автостоянке торгового центра, что в конечном итоге привело к эвакуации сотен покупателей. Инцидент, который произошел на парковке, прикрепленной к торговой зоне, характеризовался дымом тлеющих материалов автомобилей, который в последующем распространился по всему торговому центру.

Все инциденты, упомянутые выше, доказывают, что пожары в зданиях автостоянки потенциально могут создавать различные проблемы. В то же время развитие автомобильной промышленности, создание новейших видов топлива, материалов, порождает проблемы в отношении предотвращения возгораний транспортных средств. В результате, исследования

пожаров на территориях автостоянок, становятся все более критическими, поэтому в последние годы они вызывают значительный интерес с точки зрения выявления причин пожаров.

Парковочная зона внутри здания автостоянки может быть классифицирована на два типа; первый тип – это автостоянки открытого типа, а второй – автостоянки закрытого типа. Единая классификация автостоянок отсутствует. В Международном строительном Кодексе, автостоянки открытого типа определяются внешней стороной конструкции, имеющей равномерно распределенные отверстия на двух или более сторонах. Площадь таких проемов должна составлять не менее 20 % от общей площади стен каждого яруса. В Российской Федерации, в СП 113.13330.2012 «Стоянки автомобилей», под наземной стоянкой автомобилей открытого типа, понимают стоянку, в которой не менее 50 % площади внешней поверхности наружных ограждений на каждом ярусе (этаже) составляют проемы, остальное – парапеты. Под наземной автостоянкой закрытого типа, понимают автостоянку с наружными ограждениями.

С точки зрения распространения пожара, пожар на автостоянках может быть локальным и распространяющимся. Локальный пожар – это пожар характеризующийся неизменностью своих размеров, т.е. пожар, охватывающий только автомобиль, а другой – распространяющийся пожар – это пожар ширина фронта возгорания и периметр которого постоянно увеличивается. Распространяющиеся пожары охватывают всю территорию автостоянки в различных направлениях и распространяются с разной скоростью в зависимости от условий теплообмена, величины противопожарных разрывов, размеров факелов пламени, критических тепловых потоков, вызывающих возгорание материалов, и других факторов.

На территорию автостоянок открытого типа всегда поступает воздух, существует угроза быстрого распространения огня по всей площади автостоянки. Автостоянки закрытого типа характеризуются ограниченным поступлением воздуха, вследствие чего происходит образование плотного дыма и выделение токсичных паров. Повышенная концентрация токсичных продуктов горения приводит к большому количеству человеческих жертв.

Для защиты от огня на территориях автостоянок как закрытого, так и открытого типов, применяются меры пожарной безопасности, с пассивным и активным контролем огня. Пассивный контроль огня включает в себя использование статистических методов, предназначенных для контроля над распространением огня и противостоянием последствиям пожара. Например, установка огнезащитных дверей.

Активный контроль включает в себя применение совокупности мероприятий, предупреждающие людей о наличии возгораний и тушение пожаров либо контроля над ним. Например, установка автоматических спринклеров и применение огнетушителей.

### **Литература**

1. Расследование пожаров: учеб. / В.С. Артамонов [и др.]. – СПб.: С.-Петербург. ун-т ГПС МЧС России, 2007. – 562 с.
2. Моторыгин Ю.Д., Косенко Д.В. Математическое моделирование развития горения автомобиля // Научно-аналитический журнал «Вестник», 2014. – № 2. – С. 45.
3. Multiple Vehicle Design Fire Scenarios in Car Parking Buildings / Mohd Zahrasri bin Mohd Tohir, 2015. – р. 364.

---

## **ВОСПИТАНИЕ ГАРМОНИЧНО РАЗВИТОЙ И СОЦИАЛЬНО-ОТВЕТСТВЕННОЙ ЛИЧНОСТИ НА ОСНОВЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫХ ЦЕННОСТЕЙ НАРОДОВ РФ И НАЦИОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫХ ТРАДИЦИЙ**

**ГОЛОВАЧ Дарья Юрьевна**

младший научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

**ГОЛОВАЧ Ирина Григорьевна**

заместитель директора, учитель русского языка и литературы  
МОУ Ореховская средняя образовательная школа, Галичского района  
Костромской области

Проведение мероприятий по развитию основ нравственности, воспитанию духовно-нравственного человека, формированию культуры безопасности жизнедеятельности является одной из практических форм научно-методического подхода к решению проблемы воспитания нравственности и патриотизма у подрастающего поколения.

**Ключевые слова:** нравственность, духовность, формирование культуры, безопасность жизнедеятельности, научно-методический подход, школьники, подрастающее поколение, патриотизм, безопасное поведение

**EDUCATION OF A HARMONIOUSLY DEVELOPED AND SOCIALLY RESPONSIBLE PERSON ON THE BASIS OF THE SPIRITUAL AND MORAL VALUES OF THE PEOPLES OF THE RUSSIAN FEDERATION AND NATIONAL AND CULTURAL TRADITIONS**

**GOLOVACH Darya Yurievna**

*Junior Researcher Deputy of Federal national budgetary organization  
All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

**GOLOVACH Irina Grigorievna**

*Deputy Director, teacher of Russian language and literature Municipal Educational Institution Orekhovo Secondary School of Galich Region, Kostroma Region*

Carrying out measures to develop the foundations of morality, to educate a spiritually-moral person, to form a culture of life safety is one of the practical forms of the scientific and methodical approach to solving the problem of education of morality and patriotism in the younger generation.

**Keywords:** morality, spirituality, formation of culture, life safety, scientific and methodical approach, schoolchildren, growing generation, patriotism, safe behavior

---

*«Ваши дети всегда будут жить в достатке, когда получат от вас хорошее воспитание, способное упорядочить их мораль и поведение. Поэтому не старайтесь сделать их богатыми, но заботьтесь о том, чтобы вырастить их благочестивыми хозяевами своих странствий, богатыми добродетелями».*

*Иоанн Златоуст (архиепископ Константинопольский, богослов)*

Проблема воспитания подрастающего поколения является одной из самых острых в современной жизни. На что ориентировать школьников? Как помочь правильно выработать жизненную позицию?

На каких нравственных ценностях воспитывать подрастающее поколение? Рассмотрим эти все вопросы на примере одной конкретной школы.

Духовно-нравственная и патриотическая деятельность – традиционные направления в учебно-воспитательном процессе нашей Ореховской школы.

Педагогическим коллективом МОУ Ореховской СОШ был разработан, а в дальнейшем реализован Проект перспективного развития «Создание воспитательного пространства на основе идеи «Воспитание личности гражданина России». Школьная система духовно-нравственного воспитания не является замкнутой: в школе обучаются дети из соседних сёл и деревень, осуществляется взаимодействие школы с представителями местного социума (мо-

лодёжный цент «Истоки», сельская библиотека, сельский клуб, отдел по делам культуры, молодёжи и спорта администрации Галичского муниципального района и др.).

Общаясь с детьми, считаю, что главное в работе классного коллектива – воспитать духовно-нравственного человека.

Ни один человек не рождается с определенным уровнем духовности, духовность формируется постепенно. И в наших силах помочь детям понять и принять величайшие духовные ценности, развить основы нравственности. Именно поэтому нравственное воспитание – одно из важнейших направлений работы в школе.

Целью программы по духовно-нравственному воспитанию является гармоничное духовное развитие личности школьника и привитие ему основополагающих принципов нравственности на основе православных, патриотических, культурно-исторических традиций России.

Для реализации этой цели Ореховская школа ставит перед собой следующие задачи:

- воспитывать уважение к нравственным формам морали, учить различать добро и зло, любить и творить добро;
- формировать чувство любви к Родине на основе изучения национальных культурных традиций;
- способствовать формированию основ культуры общения и построения межличностных отношений;
- создавать необходимые условия для проявления творческой индивидуальности каждого ученика;
- формировать духовно-нравственные ориентиры на основе традиционных общечеловеческих и христианских ценностей;

Духовно-нравственное и патриотическое воспитание осуществляется посредством:

- семейного воспитания;
- проведения пропагандистских и агитационных мероприятий с населением;
- организации и проведения тематических мероприятий с подрастающим поколением;
- организации деятельности библиотек и музеев.

Внедрены новые формы организации духовно-нравственного воспитания:

- акции (например, ежегодно 30 сентября проводится акция «Милосердие» ко дню пожилого человека);
  - конкурсы, проекты, конференции, концерты (например, проекты «Моя милая родина», проект «Приезжайте в гости в нам», проект « Моя Россия», конкурс стенгазет «Безопасная дорога»);
  - экскурсии (например, посетили «Музей щуки» в городе Галич, Паисиево-Галичский женский монастырь, Покровский Авраамиево-Городецкий монастырь в деревне Ножкино, Авраамиев Новозаозерский монастырь в с. Умиление Галичского района Костромской области, ездили в Ростов Великий, Переславль – Залесский, проводятся несколько раз в год ежегодные экскурсии в 43-ю ПСЧ 1 ОФПС по Костромской области и ФГКУ «2 ОФПС по Костромской области, а также в Галичское отделение ВДПО);
  - дистанционные викторины (например, по истории Великой Отечественной войны «Мы этой памяти верны», «Звёзды на погонах – звёзды на груди», участвовали в Всероссийской интернет-олимпиаде по безопасности жизнедеятельности среди учащихся общеобразовательных организаций с применением дистанционных образовательных технологий);
- дистанционные сочинения (например, приняли участие во Всероссийском конкурсе сочинений «Нет выше звания – Учитель», «Святые заступники Руси», «На службе спасения»);
- виртуальные Интернет-выставки (например, от Костромского областного института развития образования приняли участие в Интернет – выставке «Прекрасные мгновения жизни», от департамента внешнеэкономических связей, спорта, туризма и молодёжной политики Костромской области приняли участие в областном фотоконкурсе «Моя малая родина»).

В рамках проектной площадки стали традиционными системообразующие мероприятия: месячник гражданско-патриотического воспитания «Славные сыны нашего Отечества», мероприятие «Ими гордится наша родина», мероприятие «Поклонимся великим тем годам», которые являются традиционными для нашей школы.

А межрегиональная общественная организация научно-просветительский центр «Холокост» выразил благодарность за подготовку и проведение мероприятия, приуроченному Международному дню памяти жертв Холокоста.

В рамках месячника проходят конкурсы плакатов, чтецов, инсценированной песни.

Наиболее распространённая форма организации воспитательной работы – классный час и открытые уроки.

При проведении классных часов преобладает форма свободного общения учащихся с классным руководителем.

Тематика классных часов разнообразна. Классные руководители проводят беседы о труду любии и бережливости, товариществе, дружбе, справедливости, доброте и отзывчивости, непримиримости к равнодушию, скромности, о безопасности во время каникул, а также во время учёбы и др.

Очень интересно и познавательно прошли внеклассные мероприятия «Александр Невский – защитник земли Русской», «День памяти о россиянах, исполнявших свой долг за пределами Отечества», «День воссоединения Крыма с Россией», «День единения народов Беларусь и Россия», «Помните, каким он парнем был». Такие мероприятия побуждают детей задуматься о высших нравственных качествах человека, понять сущность добра и зла.

На данный момент во всех школах страны ежегодно проходят Всероссийские открытые уроки по ОБЖ, и мы не стали исключением. Данные уроки проводятся в целях выработки единых подходов к формированию государственной политики в области безопасности жизнедеятельности, привлечения внимания общественности к проблеме формирования культуры безопасности жизнедеятельности подрастающего поколения, более эффективного усвоения теоретических знаний учебной дисциплины «ОБЖ», отработки практических навыков действий в различных чрезвычайных ситуациях.

В нашей школе прошли несколько бесед, лекций и встреч с сотрудниками МЧС России. Представитель ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) проводил в 2017 году беседу с учащимися по безопасности населения при посещении массовых мероприятий и информационно-просветительское мероприятие «Гражданская оборона».

Благодаря профессионализму, креативности и ответственности к работе сотрудников МЧС России мероприятие получилось ярким, необычным, веселым и запоминающимся. Школьники узнали об истории и развитии Гражданской обороны в нашей стране, о мероприятиях по Гражданской обороне, о деятельности Международной организации Гражданской обороны, а также об основных правилах поведения при массовом скоплении людей во время проведения различных массовых мероприятий.

Педагогический коллектив и учащиеся получили огромное удовольствие и массу позитивных эмоций от организованных мероприятий.

Формировать положительное отношение к русской культуре, народному творчеству, учить видеть и понимать вокруг себя прекрасное, связанное с русской духовностью, – такие задачи нашим ученикам помогают решать мероприятия, посвященные русским традициям, национальным и христианским праздникам. Это классные часы, посвященные Дню Матери, Дню народного единства, Рождеству, Пасхе, Святкам, Масленице и др.

В воспитательной деятельности Ореховской школы большое место занимают этические беседы. Они имеют целью обогатить моральными представлениями и понятиями, связанными с положительными поступками и действиями, ознакомить с правилами поведения. В процессе бесед вырабатывается оценочное отношение учащихся к своему поведению и поведению других людей. Для повышения эффективности этических бесед классные руководители нашей школы стараются подавать материал эмоционально, вызывать учащихся на откровенность.

Большую помощь в духовно-нравственном воспитании школьников оказывает участие в общешкольных мероприятиях. Их подготовка и проведение требует большого труда и затраты времени. Учащиеся принимают участие во всех традиционных общешкольных мероприятиях: «День учителя», «День матери», «Новый год», «День защитника Отечества», «Между-

народный женский день 8 Марта», «День спасателя». Участие в различных конкурсах, презентациях делает детей более раскованными и культурными в общении.

Ежегодно в школе проходит военно-спортивная игра «Зарница». Учащиеся распределены на возрастные категории 1–4 классы, 5–8 классы, 9–11 классы. Учащиеся начального и среднего звена выполняют задания на этапах маршрутной игры. Для юношей старшего звена организована военно-патриотическая игра «Готовы встать в строй», в ходе которой ребята прошли проверку основных солдатских навыков.

Также участвуем в мероприятиях, конкурсах и субботниках, организованные местными сотрудниками МЧС России.

Самое яркое и запоминающееся событие проходит ежегодно 9 Мая – это смотр песни и строя, на котором собираются жители и гости не только села Орехово, но и близлежащих населённых пунктов, чтобы полюбоваться своими детьми, внуками и правнуками. Ребята, громко чеканя шаг, с песнями, ровными рядами проходят мимо зрителей. Потом все идут в парк на митинг, чтобы сказать слова благодарности ветеранам Великой Отечественной войны, возложить цветы и венки к обелиску. Уже два года подряд наша школа выступает организатором смотра строя и песни с участием учащихся всего Галичского района (прибыли команды из 9 школ района). Мероприятие прошло на высоком уровне, все остались довольны.

Каждый год учащиеся нашей школы становятся участниками региональной военно-спортивной игры «Зарница Победа», победителями и призёрами соревнований допризывной молодёжи. Летом 2016 года наши учащиеся приняли активное участие во всероссийском Форуме «Патриоты России».

В 2016 году в школе создан спортивно-патриотический клуб «Русичи», который объединяет учащихся разных классов, в том числе, как юношей, так и девушек. Основная цель занятий в данном клубе – это подготовка к соревнованиям военно-спортивной направленности, на которых наши ребята защищают честь школы, района на зональном и региональном уровнях. Юноши и девушки клуба ежегодно несут «Вахту памяти» у Обелиска Славы в День Победы, в период месячника оборонно-массовой и патриотической работы, день памяти погибших в Великой Отечественной войне 22 июня.

С первого января 2017 года в школе было разработано ещё одно направление в рамках работы данного клуба – это патриотическое воспитание на основе традиций и культуры казачества.

Тема казачества реализуется через внеурочную деятельность: в рамках кружка «НВП» (для обучающихся 9–11 классов) изучаются такие темы как «Знаки различия и форма одежды», «Звания», «Терминология казаков». В рамках кружка «Казачьи забавы» (для обучающихся начальных классов) изучаются казачьи игры.

Тема казачества присутствует и в урочной деятельности. В рамках предметов «культурovedение» и «граждановедение» в 7 классе изучаются исторические традиции казачества, элементы казачьего танца, вокальное наследие казаков, государственная политика в отношении казаков.

Таким образом, казачий компонент реализуется на всех ступенях образования.

Все учащиеся 9 класса в прошлом учебном году в мае месяце приняли активное участие в областном мероприятии «Казачий круг», за что были награждены государственными письмами за активное участие в жизни казачьего общества «Хутор Галичский», за сохранение казачьих традиций и участие в военно-полевых сборах 2018 года.

А в июне – июле этого года учащиеся нашей школы также приняли активное участие в областном мероприятии «Казачьи сборы».

Важно ещё остановиться на том, что традиционно главным институтом воспитания является семья. То, что ребёнок в детские годы приобретает в семье, он сохраняет в течение всей последующей жизни. Очень важно, чтобы воспитательные усилия семьи имели своё продолжение в школе. Школа и семья должны создавать целостное пространство духовно-нравственного развития. Если родители испытывают положительные эмоции по отношению к школе и хорошо информированы о делах детей, то их ожидания (по отношению к школе) оправданы.

Подводя итог, хочется отметить, что воспитывать нравственные качества не просто. На этом пути могут случаться неудачи и ошибки, но самое главное состоит в том, чтобы работа

по формированию нравственной культуры школьника была правдивой и искренней, в ней не может быть фальшивых слов и действий. Только построив отношения с учащимися на основе искренности и доверия, уважения их достоинства, можно добиться таких результатов, которые позволяют молодому поколению уверенно войти в мир взрослых, состояться в нём, стать гражданином своей страны не на словах, а на деле.

Хочу закончить словами Песталоцци: «Чтобы изменить людей, их надо любить. Влияние на них пропорционально любви к ним».

---

## **О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ УГРОЗ**

**МУСИЕНКО Тамара Викторовна**

заместитель начальника университета по научной работе,  
профессор кафедры философии и социальных наук  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
доктор политических наук, кандидат исторических наук, доцент

**ЛУКИН Владимир Николаевич**

ведущий научный сотрудник отдела информационного обеспечения населения  
и технологий информационной поддержки РСЧС и пожарной безопасности  
Центра организации научно-исследовательской и редакционной деятельности,  
профессор кафедры философии и социальных наук ФГБОУ ВО  
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
доктор политических наук, кандидат исторических наук, доцент

В статье дана общая характеристика основных международных документов по проблемам климата на планете; обозначены основные проблемы, актуализирующие тему безопасности на глобальном и региональном уровнях. Представлены некоторые направления повышения эффективности государственной деятельности по минимизации рисков безопасности жизнедеятельности.

*Ключевые слова:* Арктика, Арктический геополитический регион, безопасность жизнедеятельности, риски и угрозы безопасности, потепление, Арктический совет, Северный морской путь

## **ABOUT SOME PROBLEMS OF LIFE SAFETY IN THE CONDITIONS OF THE PREDICTED THREATS**

**MUSIENKO Tamara Viktorovna**

*Deputy Head of the University for Scientific Work, Professor of the Department  
of Philosophy and Social Sciences of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia, Doctor of Political Sciences, Candidate of Historical Sciences,  
Associate Professor*

**LUKIN Vladimir Nikolaevich**

*Leading Researcher of the Department of Information Support of the Population  
and Dataware Technologies for Prevention, Response and Fire Safety,  
Research and Publishing Center, Professor of the Department of Philosophy  
and Social Sciences of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Doctor of Political Sciences, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor*

The article presents a General description of the main international documents on climate problems on the planet; identifies the main problems that actualize the topic of security at the global and regional levels. Some directions of increase of efficiency of the state activity on minimization of risks of life safety activity are presented.

*Keywords:* climate, Arctic, Arctic geopolitical region, life safety, security risks and threats, warming, Arctic Council, Northern sea route

---

Исследование вызовов и угроз, а также рисков безопасности жизнедеятельности остается, остаются в центре внимания исследователей во все времена. В настоящее время проблемы обеспечения безопасности жизнедеятельности актуализированы как современным состоянием напряженности в рамках всего геополитического пространства, так и климатическими вызовами и угрозами. Рискам, вызванным этими двумя основными факторами, должны противостоять силы и средства МЧС России.

Влияние геополитических факторов на безопасность жизнедеятельности является предметом исследования авторов [1–4]. В статье внимание акцентируется на климатических вызовах и угрозах.

Проблемы обеспечения безопасности жизнедеятельности в условиях прогнозируемых климатических угроз изучаются на глобальном уровне, но к настоящему времени в оценке прогнозируемых рисков в мировом сообществе не выработан единый подход.

На глобальном уровне оценкой научно-технической и социально-экономической информации о климатических изменениях, анализом изменений климата и их влияния на природу, и жизнедеятельность людей, возможностей снижения антропогенного воздействия на климатическую систему (прежде всего, снижения выбросов парниковых газов) занимаются Межправительственная группа экспертов по изменению климата (далее – МГЭИК), созданная в 1988 году, Всемирная метеорологическая организация (далее – ВМО) и Программа ООН по окружающей среде.

Первым международным документом по охране здоровья людей и окружающей среды от неблагоприятных воздействий, связанных с изменениями в озоновом слое, стала принятая в марте 1985 года и вступившая в силу в 1988 году Венская конвенция об охране озонового слоя (далее – Венская конвенция). Венская конвенция предусматривает наблюдение за состоянием озонового слоя; сотрудничество в области исследования веществ и процессов, которые влияют на изменения в озоновом слое; сотрудничество в области разработки и применения, контрольных мер за деятельность, приводящей к неблагополучным последствиям в озоновом слое; обмен информацией по этой проблеме между государствами.

К Венской конвенции в сентябре 1987 года был принят и вступил в силу в 1989 году Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой (далее – Монреальский протокол). Он предусматривает для каждой группы галогенированных углеводородов, применение которых приводит к истощению озонового слоя, определенный срок для снятия с производства и использования.

В июне 1992 года на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро была подписана Рамочная конвенция об изменении климата (далее – РКИК), вступившая в силу в марте 1994 года. В РКИК закреплен принцип общей, но дифференцированной ответственности, учитывающий различный уровень социально-экономического развития стран. Определяется основная роль промышленно развитых стран и стран с переходной экономикой в борьбе с изменением климата и его отрицательными последствиями. Из-за их определяющей доли в совокупном объеме антропогенных выбросов парниковых газов (принцип исторической ответственности). Практически все страны мира являются участниками этих соглашений.

В дополнение к РКИК в 1997 году был принят Киотский протокол. Он предусматривал принятие конкретных количественных обязательств по снижению или ограничению антро-

погенных выбросов парниковых газов промышленно развитыми странами и странами с переходной экономикой. Эти обязательства заключались в суммарном сокращении выбросов на 5,2 % в период 2008–2012 годы по сравнению с уровнем 1990 года. Киотский протокол стал первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночных механизмах регулирования, в частности, он предусматривает возможность торговли квотами.

На этапе реализации Киотского протокола проявилось различие подходов к решению проблемы. Это сказалось на сроках ратификации и вступления в силу только после его ратификации Российской Федерацией. Потребовалось на это восемь лет. Но уже тогда США отказались ратифицировать Киотский протокол. Срок его действия продлевался дважды и теперь ограничен 2020 годом. В настоящее время и Россия не участвует в реализации требований Киотского протокола.

Европейский Союз проявил инициативу и в декабре 2008 года утвердил «Программу по борьбе с изменением климата на период 2013–2020 гг.» или План «20-20-20». Он предусматривал к обозначенному сроку сокращение на 20 % от уровня 1990 года объема загрязняющих выбросов в атмосферу, повышение до 20 % в общей структуре энергопотребления доли энергии из возобновляемых источников и сокращение на 20 % общих энергозатрат.

Следующей попыткой согласованных действий мирового сообщества в области климата стало Парижское соглашение по климату (далее – Соглашение), которое было принято всеми 197 (193 страны-члена ООН, а также Палестина, Ниуэ, Острова Кука и Европейский Союз) сторонами Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКООНК) на 21-й Конференции сторон РКООНК, прошедшей в Париже 12 декабря 2015 года. В этом Соглашении все страны обязались принять меры к тому, чтобы повышение общемировой температуры составило значительно менее двух градусов Цельсия, а с учетом серьезности существующих рисков – стремиться ограничить рост температуры уровнем 1,5 градуса. Соглашение предусматривает следующие основные действия в целях повышения безопасности жизнедеятельности: принятие национальных планов по снижению выбросов парниковых газов в атмосферу и пересмотр их в сторону усиления каждые пять лет; разработку к 2020 году национальных стратегий перехода на альтернативные технологии и безуглеродную экономику; ежегодное выделение в Зеленый климатический фонд 100 миллиардов долларов США для помощи слаборазвитым и наиболее уязвимым странам с пересмотром после 2025 года этой суммы в сторону увеличения в интересах развивающихся стран [5].

По состоянию на апрель 2018 года, Парижское соглашение по климату было ратифицировано 175 сторонами и 168 сторон предоставили свои национальные планы Секретариату РКООНК. Но США заявили о выходе из этого Соглашения. А согласно базе данных по выбросам Европейской комиссии, только в 2015 году выбросы США составили 5,1 миллионов килотонн углекислого газа – это больше, чем все 28 стран Европейского Союза вместе взятые [6].

В октябре 2018 года МГЭИК был опубликован «Специальный доклад о глобальном потеплении на 1,5 градуса Цельсия». Анализ изменения температуры на планете за последние 170 лет показывает ее разрушительное воздействие на безопасную жизнедеятельность населения планеты.

Так, в период с 1880 по 2012 годы средняя мировая температура повысилась на 0,85 градуса Цельсия. При этом каждый прирост температуры на один градус приводит к сокращению урожая зерновых примерно на пять процентов. В период с 1981 по 2002 годы мировой урожай кукурузы, пшеницы и других основных культур снизился на 40 мегатонн в год.

Рост температуры океанов и уменьшение количества снега и льда привели к повышению уровня моря. В период с 1901 по 2010 годы среднемировой уровень моря поднялся на 19 см в связи с увеличением количества воды в океанах, что вызвано общим потеплением и таянием ледников. Каждое десятилетие, начиная с 1979 года, площадь арктических морских льдов сокращается на 1,07 миллиона квадратных километров.

Если не обеспечить реализацию единственного возможного сценария, то с учетом нынешнего уровня концентрации парниковых газов в атмосфере и продолжения выбросов к концу этого века прирост мировой температуры, вероятно, превысит отметку в 1,5 градуса Цельсия, установленную в период с 1850 по 1900 годы. Температура Мирового океана будет расти, и ледники продолжат таять. Средний уровень моря, по прогнозам, к 2065 году поднимется на 24–30 см, а к 2100 году – на 40–63 см. Но если ограничить глобальное потепление 1,5 градусами Цельсия по сравнению с двумя или более градусами Цельсия, то к 2100 году глобальное повышение уровня моря может быть снижено на 10 см.

Большинство последствий изменения климата сохранятся еще на много веков, даже если выбросы прекратятся.

Начиная с 1990 года, мировой объем выбросов углекислого газа увеличился почти на 50 %. За период с 2000 по 2010 годы объем выбросов рос быстрее, чем в каждое из трех предшествующих десятилетий.

В случае применения широкого спектра технических мер и изменения модели поведения еще есть возможность удержать прирост среднемировой температуры на уровне на два градуса Цельсия выше, чем до наступления эпохи индустриализации. Наиболее реальные перспективы избежать выхода глобального потепления за эти рамки появляются при проведении масштабных институциональных и технологических изменений [7].

С целью обзора выполнения Парижского соглашения в декабре 2018 года состоится Конференция по изменению климата (Катовице, Польша), а на сентябрь 2019 года запланирован Саммит по климату Генерального секретаря ООН.

По инициативе Финляндии, председательствующей в Арктическом совете до 2019 года, Постоянной миссии Финляндии при ООН, а также Рабочей группы по устойчивому развитию и другими рабочими группами Арктического совета, в июле 2018 года прошло первое в истории ООН и Арктического совета мероприятие на полях Политического форума высокого уровня по устойчивому развитию под эгидой ЭКОСОС ООН, посвященное этой теме в Арктическом геополитическом регионе [8]. Этот регион подвержен быстрым экологическим изменениям, вызванным изменением климата. В частности, потепление здесь происходит почти в два раза быстрее, чем в среднем по земному шару. Кроме угроз арктической экосистеме это способствует возрастанию и угрозам чрезвычайных ситуаций.

Учеными-специалистами по морским льдам в 2007 году было зафиксировано их лавинообразное сокращение, а затем последовали два уникальных минимума в 2012 и 2016 годах, что противоречит теории 60-летнего цикла колебаний арктической климатической системы, в соответствии с которой в этот период должен был произойти переход к похолоданию. Потепление изменило пластичность ледников, увеличило сброс айсбергов, а отсутствие морского льда привело к ускорению их движения. В 2017–2018 годах десятки айсбергов наблюдаются на открытых акваториях в районах Новой Земли, Северной Земли пролива Вилькицкого. Спутниковые методы не позволяют эффективно отслеживать движение айсбергов маркировать их, давать предупреждение об их движении капитанам судов на Северном морском пути (далее – СМП). Это привело к тому, что резко возрасли угрозы движению судов и усложнились задачи по обеспечению безопасности на СМП [9].

А внимание к Северному морскому пути со стороны разных стран мира становится все пристальнее. Так, датская компания «Мэрск» (*«Maersk»*), самое крупное контейнерное пароходство мира, в августе 2018 года планировала послать в тестовое плавание одно из своих судов «Вента Мэрск» (*Venta Maersk*) из Азии в Европу по СМП [10]. Контейнеровоз «Вента Мэрск» вышел из Восточного порта на Камчатке в конце августа и должен был прибыть в Санкт-Петербург в начале октября. Протяженность пути составляет около 14 тысяч километров. Для сравнения: океанский маршрут через Суэцкий канал – около 23 тысяч километров.

В целях повышения безопасности мореходства и содействия эффективной реализации Международного кодекса для судов, эксплуатирующихся в полярных водах (Полярного кодекса), Международной морской организации на Информационном форуме Арктического

совета по наилучшим практикам арктического судоходства в мае 2018 года был открыт Веб-портал [www.arcticshippingforum.is](http://www.arcticshippingforum.is), который предоставляет ссылки к надежной информации, необходимой для реализации Полярного кодекса и соответствия его требованиям [11].

Проблема частично может быть решена воссозданием сети – морских гидрометеорологических дрейфующих станций, но пластичность льда не позволяет создавать их на длительное время. Подобная станция «Северный полюс-15» в 2015 году проработала четыре месяца. Поэтому в 2019 году европейское сообщество планирует использовать в течении года-полутура лет в таком качестве германский ледокол «Polarstern», а в России принято решение о постройке и вводе в эксплуатацию ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс» – плавучей обсерватории для российских исследований и мониторинга природной среды. Объем бюджетных инвестиций в проектирование и строительство платформы в 2018–2020 годах определен в размере 6966,6 млн рублей. Исполнителем работ по проектированию и строительству платформы является АО «Адмиралтейские верфи» (Санкт-Петербург) [12].

Мировое сообщество озабочено поиском механизмов содействия экономическому развитию, сохранению экосистем на планете и минимизации рисков чрезвычайных ситуаций. Очевидно, что потепление в Арктике приводит к менее стабильной и прогнозируемой погоде в южных районах Земли. Это подтверждается следующими статистическими данными ООН. За последние 20 лет от цунами погибли 251 770 человек. Общий экономический ущерб составил 280 миллиардов долларов США. Только одно землетрясение и последовавшее за ним цунами в 2011 году в Японии унесли жизнь 19 тысяч человек, а суммарные экономические потери от них составили 228 миллиардов долларов. Для сравнения – в предыдущие 20 лет (с 1978 по 1997 годы) число погибших составило 998 человек, а финансовые потери – 2,7 миллиарда долларов – это в 250 раз и 10 раз меньше соответственно.

В результате цунами, обрушившегося 28 сентября 2018 года на индонезийский остров Сулавеси, погибли более 2 тысяч человек, 80 тысяч остались без крова, около 70 тысяч домов полностью разрушено. Подземные толчки и цунами вызвали мощные оползни, в результате которых грязевые потоки затопили огромную территорию [13].

В целях повышения качества планетных климатических прогнозов в настоящее время на уровне ООН рассматривается вопрос о создании в рамках Всемирной метеорологической организации Арктической климатической обсерватории.

На региональном уровне активизируется деятельность Арктического совета. В 2018 году проведен и запланирован целый ряд мероприятий, призванных повысить уровень безопасности жизнедеятельности в Арктическом регионе. К ним следует отнести Международную конференцию в Финляндии с участием Международной морской организации по согласованному выполнению положений Полярного кодекса в Арктике, на которой в числе других вопросов обсуждались проблемы борьбы с загрязнением Арктики черным углеродом (Хельсинки, Финляндия, февраль).

В ходе «Недели арктической метеорологии» с участием Всемирной метеорологической организации (Леви, Финляндия, март) согласовывались совместные действия по мониторингу и прогнозированию арктической погоды. Обсуждались также проблемы готовности небольших общин к чрезвычайным ситуациям. В рамках Недели прошел Арктический метеорологический саммит, организованный Финским метеорологическим институтом. Такие действия должны способствовать своевременной подготовке поисково-спасательных сил и средств.

В Оулу (Финляндия) в марте в рамках Соглашения о сотрудничестве в сфере готовности и реагирования на загрязнение моря нефтью в Арктике (далее – MOSPA) состоялись уже третий командно-штабные учения (2014 и 2016 годы) по ситуации разрастания национального инцидента с разливом нефти в международном масштабе. В учениях приняли участие и структуры Арктического форума береговой охраны, вклад их служб важен для успешной реализации соглашения MOSPA [14].

В Илулиссате (Гренландия, май) обсуждались проблемы научного сотрудничества в изучении всего круга арктических проблем в связи со вступлением в силу «Соглашения по укреплению международного арктического научного сотрудничества», подписанного 11 мая 2017 года в Фэрбанксе (Аляска, США) министрами восьми арктических государств. Таким образом формируется юридическая основа для предоставления доступа в места проведения исследований по сбору данных с морских и воздушных судов, а также для открытого доступа к научным данным. Это должно и способствовать как развитию науки об Арктике, так и организации обеспечения безопасности жизнедеятельности людей на научной основе. В октябре в Берлине (далее – ФРГ) Арктическим советом запланирована вторая Министерская встреча по арктической науке.

В сентябре 2018 года состоялся Форум по жизнеспособности Арктики (Рованиеми, Финляндия). Основным направлением его работы было поиск решения проблемы повышения жизнеспособности Арктического региона перед лицом изменения климата. На октябрь там же запланированы Конгресс по арктическому биоразнообразию и Встреча министров окружающей среды арктических государств.

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (далее – Минприроды), согласно первой статье Положения, осуществляет функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере изучения, использования, воспроизведения и охраны природных ресурсов, включая недра, водные объекты, леса, объекты животного мира и среду их обитания, земельных отношений, связанных с переводом земель водного фонда, лесного фонда и земель особо охраняемых территорий и объектов (в части, касающейся земель особо охраняемых природных территорий) в земли другой категории, в области лесных отношений, в области охоты, в сфере гидрометеорологии и смежных с ней областях, государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), включающего в себя государственный мониторинг радиационной обстановки на территории Российской Федерации, а также по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере охраны окружающей среды, включая вопросы, касающиеся обращения с отходами производства и потребления (далее – отходы), охраны атмосферного воздуха, государственного экологического надзора, особо охраняемых природных территорий и государственной экологической экспертизы [15].

Реализуя эти функции, Минприроды ежегодно готовит Государственный доклад, представляющий собой информационно-аналитический материал, в котором систематизируются данные о фактическом состоянии окружающей природной среды Российской Федерации и предназначенный для обеспечения государственных органов и всех заинтересованных лиц объективной информацией о состоянии окружающей среды [16].

В сентябре 2018 года Минприроды подготовило проект Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году» на 896 страницах (далее – Государственный доклад). Этот документ включает в себя шестнадцать разделов и содержит прогнозные оценки угроз, вызываемых климатическими факторами и экологическими проблемами, создаваемыми деятельностью людей [17]. Среди них: изменение климата на планете (потепление – рост объема выбросов парниковых газов); рост числа наводнений, смерчей, ураганов, селевых потоков, торнадо, которые появляются уже и на территории России; учащающиеся эпидемии и рост их масштабов, несмотря на все усилия современной медицины; регулярные нашествия насекомых-вредителей, угрожающих урожаям; рост числа техногенных катастроф, вызванных как природным воздействием, так и старением объектов инфраструктуры страны и ряд других.

Проект Государственного доклада подготовлен по аналогии со «Специальным докладом о глобальном потеплении на 1,5 градуса Цельсия» МГЭИК и требует отдельного исследования.

Таким образом, несмотря на то, что в перечне угроз, вызовов и рисков в настоящий момент лидируют geopolитические, климатические могут нанести такой же существенный ущерб безопасности жизнедеятельности.

Международное сообщество в целом приближается к осознанию серьезности климатических проблем, но отсутствие единого подхода к формированию механизма минимизации рисков не позволяет перейти от выработки многочисленных Конвенций и Соглашений к их практической реализации.

Климатическая ситуация в Арктическом регионе, формирующем погоду на планете, активизирует деятельность не только циркумполярных стран, но и неарктических. Арктика до настоящего времени оставалась единственным geopolитическим регионом, где удавалось не только вырабатывать согласованные решения по укреплению безопасности жизнедеятельности, но и реализовывать их.

В Российской Федерации осуществлено исследование климатических изменений вызовов и угроз. Проблема минимизации угроз безопасности жизнедеятельности требует незамедлительных решений на государственном уровне.

## Литература

1. Лукин В.Н., Мусиенко Т.В. Информационная безопасность: проблемы и решения // Advances of Sciense. Proceedings includes materials of the international scientific conference «World Science», held in Czech Republic, Karlovy Vary-Russia, Moscow, 2018, September, 28–29. Skleněný Můstek, Karlovy Vary, Czech Republic; MCNIP LLC, Kirov, Russian Federatio. – С. 469–479.
2. Мусиенко Т.В. Геополитика и безопасность: региональный и глобальные контексты исследования // Материалы междунар. науч.-пр. конф. «В.И. Вернадский» и перспективы развития российской науки» (к 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского), Санкт-Петербург, 12–13 марта 2018 года. – СПб.: РАНХСиГС, СЗИУ, 2018. – С. 145–153.
3. Лукин В.Н., Мусиенко Т.В., Ивашов Л.Г., Кефели И.Ф. Геополитика на страже Родины. К 75-летию Л.Г. Ивашова. Коллективная монография / Отв. ред. И.Ф. Кефели. – СПб.: Стратегия будущего, 2018. – 189 с.
4. Лукин В.Н. Россия и Арктика: перспективы арктической геополитики и безопасности // Материалы междунар. науч.-пр. конф. «В.И. Вернадский» и перспективы развития российской науки» (к 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского). Санкт-Петербург, 12–13 марта 2018 года. – СПб.: РАНХСиГС, СЗИУ, 2018. – С. 122–127.
5. List of Parties that signed the Paris Agreement on 22 April // [Сайт ООН]: URL – <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2016/04/paris> (дата обращения: 07.09.2018).
6. CO2 time series 1990-2015 per region/country // [Сайт European Commission]: URL – <http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=CO2>.
7. Global Warming of 1.5 °C // [Сайт ООН, IPCC.]: URL – [http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15\\_spm\\_approved\\_trickle\\_backs.pdf](http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_approved_trickle_backs.pdf).
8. Первое в истории мероприятие Арктического совета на полях Политического форума высокого уровня по устойчивому развитию под эгидой ЭКОСОС ООН // [Сайт Арктического совета]: URL – <https://www.arctic-council.org/index.php/ru/our-work/news-and-events-ru/491-arctic-at-hlpf-sd-2>.
9. Соколов В. О климатической системе Арктики, о том, что такое современная обсерватория, будут ли ещё у России дрейфующие станции и какие проблемы человека в Арктике надо срочно решить законодательно // [Сайт Будущее Арктики. РФ] – URL: <http://будущее-арктики.рф/o-klimaticheskoj-sisteme-arktiki>.
10. Bigalke S., Giesen C. Die Arktisroute könnte die Kräfte im Welthandel verschieben. Süddeutsche Zeitung, 2018.23 August.
11. Arctic Shipping Best Practice Information Forum Launches Public Web Portal // [Сайт ПАМЕ]: URL – <https://pame.is/index.php/shortcode/blog/item/65-arctic-shipping-best>.
12. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 марта 2018 года № 355 «О строительстве ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс» // [Сайт Правительства Российской Федерации] – URL: <http://static.government.ru/media/files/3cOm>.

13. Ущерб от цунами в последние 20 лет составил 280 миллиардов долларов // [Сайт ООН] – URL: <https://news.un.org/ru/story/2018/11/1342002>.
  14. Командно-штабные учения ИППР по реагированию на разливы нефти в Арктике [Сайт Арктического совета] – URL: <https://www.arctic-council.org/index.php/ru/our-work/news-and-events-ru/484-mospa-ttx-2018>.
  15. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 ноября 2015 г. № 1219 «Об утверждении Положения о Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации и об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» // [Сайт Минприроды] – URL: <http://www.mnr.gov.ru/about/statute>.
  16. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». – М.: Минприроды России; НИА-Природа, 2017. – 760 с.
  17. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». – М.: Минприроды России; НПП «Кадастров», 2018. – 896 с.
- 

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ САМООЧИЩЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ**

**АЛЕКСЕЕВ Александр Сергеевич**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**ЗАСТУПОВ Даниил Евгеньевич**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**БАЛОБАНОВ Андрей Александрович**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье представлено изучение трансформации всей системы соединений нефти. Нефть – это высокоорганизованная субстанция, состоящая из множества различных компонентов. Она деградирует в почве очень медленно, процессы окисления одних структур ингибируются другими структурами, трансформация отдельных соединений идет по пути приобретения форм, трудноокисляемых в дальнейшем. Факторами, преобразования нефтепродуктов в природных системах могут быть процессы фотоокисления, биодеградации, термоокисления и пиролиза. Последние процессы могут происходить при пожарах или при интенсивно применяющемся в настоящее время выжигании нефти.

*Ключевые слова:* нефть, почва, экосистема, природоохранные мероприятия

## **RESEARCH OF MECHANISMS OF SELF CLEANING AND RESTORATION OF SOILS POLLUTED BY OIL PRODUCTS**

**ALEKSEEV Alexander Sergeevich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**ZASTUPOV Daniil Evgenievich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**BALOBANOV Andrey Alexandrovich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The article presents a study of the transformation of the entire system of oil compounds. Oil is a highly organized substance consisting of many different components. It degrades very slowly in the soil, the oxidation of some structures is inhibited by other structures, and the transformation of individual compounds proceeds along the path of acquiring forms that are difficult to oxidize in the future. Factors converting petroleum products in natural systems can be processes of photo-oxidation, biodegradation, thermal oxidation and pyrolysis. The latter processes can occur during fires or with the intensive use of oil burning currently.

*Keywords:* oil, soil, ecosystem, environmental protection measures

---

Нефть – это высокоорганизованная субстанция, состоящая из множества различных компонентов. Она деградирует в почве очень медленно, процессы окисления одних структур ингибируются другими структурами, трансформация отдельных соединений идет по пути приобретения форм, трудноокисляемых в дальнейшем [1]. На земной поверхности нефть оказывается в аэрируемой среде. Основной механизм окисления УВ разных классов в аэробной среде следующий: внедрение кислорода в молекулу, замена связей с малой энергией разрыва (C-C, C-H) связями с большой энергией, следовательно, процесс протекает самопроизвольно.

Изучению трансформации всей системы соединений, входящих в состав нефти, на природных моделях уделяется еще мало внимания. Скорость разложения нефти по данным разных авторов различается в пять и более раз, восстановление первоначальной продуктивности земель при активной рекультивации происходило в одних случаях в течение года, в других растягивалось от нескольких лет до 12 и более.

Эти кажущиеся различия объясняются различными почвенно-климатическими условиями, в которых производились наблюдения. Очевидно, что для такой обширной территории, как наша страна не может быть разработано единых рекомендаций для всех районов по защите и рекультивации земель, нарушенных при транспортировке, добыче и переработке нефти. В качестве доказательства можно привести пример рекультивации с применением выжига нефти. Допустимый для одних районов он может быть пагубным для природной среды в других (вследствие, например, деградации мерзлого слоя). Проведенная дифференциация территории служит научным обоснованием мероприятий по защите и восстановлению природной среды. Чтобы сделать эти мероприятия наиболее эффективными, для каждого ландшафтного района необходимо знать природные механизмы самоочищения, факторы, ускоряющие этот процесс, количественные критерии, характеризующие разные стадии изменения нефти, почв, растительности, а также скорость восстановления последних. Получить такие данные (на которые должен ориентироваться контроль за загрязнением окружающей среды нефтью и нефтепродуктами) можно путем постановки специальных экспериментов на природных моделях [2].

Важной характерной особенностью природных систем выступает их способность к саморегуляции. Без учета этой составляющей невозможно адекватно оценить необходимые мероприятия и затраты на осуществление любых природоохранных мероприятий [3]. Естественная трансформация нефти и нефтяных компонентов в природной среде протекает по различным механизмам. Часто новообразованные компоненты оказываются не менее опасными, чем исходные.

При нефтяном загрязнении взаимодействуют три экологических фактора: а) сложность, уникальная поликомпонентность состава нефти, находящегося в состоянии постоянного изменения; б) сложность, гетерогенность состава и структуры любой экосистемы, находящейся в процессе постоянного развития и изменения; в) многообразие и изменчивость внешних факторов, под воздействием которых находится экосистема: температура, давление, влажность, состояние ат-

мосферы, гидросфера и др. Исходя из этого, оценивать последствия нефтяного загрязнения необходимо с учетом конкретного сочетания этих трех групп факторов.

Основные причины снижения содержания нефти следующие: испарение легких фракций, минерализация нефти, физический вынос водными потоками, лимификация (превращение в нерастворимые в нейтральных органических растворителях продукты микробиологического метаболизма). Соотношение этих факторов самоочищения зависит от почвенно – климатических условий, состава и свойств самой нефти и глубины ее проникновения в почву.

Испарением из почвы удаляется 20–40 % легкой фракции. Легкая фракция нефти разлагается и улетучивается еще на поверхности почвы или смывается водными потоками. Нефтепродукты, содержащие значительное количество углеводородов с низкой температурой кипения (например, бензины), образуют в зоне аэрации газовые ореолы.

Сорбция компонентов нефти горными породами (грунтами) и почвами происходит преимущественно еще в жидкой фазе. На характер перераспределения загрязнителей в профиле почв влияют гранулометрический состав, реакция почв, содержание органических веществ, емкость поглощения катионов, наличие геохимических барьера, дренаж и др. В основном сорбируются полярные компоненты нефтяных веществ (нафтеновые кислоты, смолы, асфальтены). Жидкие углеводороды (нефть) при разливе ухудшают состав корневого почвенного питания растений, что приводит к резкому снижению урожайности. В случае значительных разливов нефти деревья полностью теряют листву, нередко и за пределами зоны непосредственного загрязнения.

Факторами, преобразования нефтепродуктов в природных системах могут быть процессы фотоокисления, биодеградации, термоокисления и пиролиза. Последние процессы могут происходить при пожарах или при интенсивно применяющемся в настоящее время выжигании нефти. Инициирование окислительных процессов может происходить за счет фотохимических реакций, действия ионизирующих излучений. В зависимости от условий среды соотношение и скорость процессов химического окисления и биогенного разложения могут быть различными. Так, вклад процессов химического окисления в разрушение нефтепродуктов различен для поверхностных и подземных вод. Особенности механизмов биогенного и химического окисления приводят к тому, что ряды устойчивости углеводородов разных классов в этих процессах не совпадают.

Разрушение нефтепродуктов происходит путем химического окисления и биогенного разложения. В зависимости от условий среды соотношение и скорость этих процессов могут быть различными. Так, вклад процессов химического окисления в разрушение нефтепродуктов различен для поверхностных и подземных вод. Особенности механизмов биогенного и химического окисления приводят к тому, что ряды устойчивости углеводородов разных классов в этих процессах не совпадают.

Окисление отдельных классов УВ, входящих в состав нефти, в частности микробиологическое окисление, изучается в настоящее время довольно подробно, существует достаточно много работ по этим вопросам [4, 5]. Наиболее общими этапами трансформации нефти являются:

1. Физико-химическое и частично микробиологическое разрушение алифатических УВ.
2. Микробиологическое разрушение низкомолекулярных структур разных классов, новообразование смолистых веществ.

3. Трансформация высокомолекулярных соединений – смол, асфальтенов, полициклических УВ.

В соответствии с этапами биодеградации происходит регенерация биоценозов. Процессы идут разными темпами на разных ярусах экосистем. Значительно медленнее, чем микрофлора и растительный покров, формируется сапроптический комплекс животных. Полной обратимости процесса, как правило, не наблюдается. Наиболее сильная вспышка микробиологической активности приходится на второй этап биодеградации нефти. При дальнейшем снижении численности всех групп микроорганизмов до контрольных значений, численность углеводородокисляющих организмов на многие годы остается аномально высокой по сравнению с контролем.

Главный абиотический фактор трансформации – ультрафиолетовое излучение. Фотохимические процессы могут разлагать даже наиболее стойкие полициклические УВ за несколько часов.

Конечные продукты метаболизма нефти в почве следующие:

1. Углекислота, которая может связываться в карбонаты, и вода.
2. Кислородные соединения (спирты, кислоты, альдегиды, кетоны), которые частично входят в почвенный гумус, частично растворяются в воде и удаляются из почвенного профиля.
3. Твердые нерастворимые продукты метаболизма – результат дальнейшего уплотнения высокомолекулярных продуктов или связывания их в органо-минеральные комплексы.
4. Твердые корочки высокоминеральных компонентов нефти (нефтепродуктов) на поверхности почвы (киры).

На фоне общего снижения концентраций нефти в почве снижение содержания ее групповых компонентов происходит неравномерно. Быстрее других компонентов уменьшается относительное и абсолютное содержание метано-нафтеновой фракции. Эти углеводороды легче поддаются биодеградации, кроме того, они более растворимы в воде, что облегчает их вынос за пределы участков загрязнения.

Во время инкубации нефти в почве происходит постепенное снижение содержания всех групп полициклических ароматических УВ. В составе нафтено-ароматической фракции всех изучавшихся разновидностей нефти установлен один и тот же набор полициклических ароматических УВ. Эти УВ представлены широким диапазоном алкилзамещенных структур – от низко-кольччатых (нафталины и фенантрены) до многокольччатых со структурой 3,4-бенз(а)пирена. Наиболее быстро снижается содержание УВ с меньшим количеством ядер в структуре: нафталинов, бензфлуоренов, фенантренов, хризенов. Медленнее всего происходит снижение пиренов, которые являются, по видимому, наиболее устойчивыми среди УВ данного класса.

Одновременно в нефти увеличивается содержание смолистых веществ. Это увеличение происходит не только за счет уменьшения доли других компонентов и более высокой устойчивости смол, но и за счет их новообразования в процессе трансформации нефти.

### **Литература**

1. Микрюков В.Ю. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. – М., 2005.
2. Фаргиев М.А., Галишев М.А. Системный анализ перераспределения нефтяного загрязнения между природными средами / Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности, 2014. – № 1.
3. Новиков Ю.Ф. Экология, окружающая среда, человек. – М: Гранд, 1998.
4. Мицкевич Н.И., Агабеков В.Е., Арико Н.Г. Процессы окисления в природе и технике. – Минск: «Наука и техника», 1978.
5. Фонкен Г., Джонсон Р. Микробиологическое окисление. – М.: «Мир», 1976.

---

## **ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ ЛИЧНОСТНЫХ ФАКТОРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА**

**ГОРЯЧЕВА Елена Викторовна**

научный сотрудник ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий)

В статье рассмотрены личностные факторы профессионального долголетия сотрудников МЧС России с различным стажем профессиональной деятельности в условиях Арктического региона и в г. Воронеже.

*Ключевые слова:* сотрудники МЧС России, личностные факторы профессионального долголетия, стаж профессиональной деятельности, Арктический регион

## **BASIC APPROACHES IN STUDYING THE PERSONAL FACTORS OF PROFESSIONAL LONGEVITY OF EMPLOYEES OF EMERCOM OF RUSSIA IN THE ARCTIC REGION**

**GORYACHEVA Elena Viktorovna**

*Researcher All-Russian Researcher Institute for Civil Defense and Emergencies of the Ministry for Emergency Situations of Russia (Federal Center of Science and High Technology)*

In article considers personal factors of professional longevity of employees of the EMERCOM of Russia with various professional experience in the Arctic region and Voronezh.

*Keywords:* EMERCOM of Russia employees, personal factors of professional longevity, professional experience, arctic region

---

На современном этапе развития психологической науки конструкт «личностный фактор» не имеет единого концептуального решения. Его наполнение и определение зависят от методологической позиции исследователя.

В трудах А.Р. Лuria понятие «фактор» трактуется неоднозначно и рассматривается как структурный элемент высших психических функций «...различные функции включают общий фактор, и выделение этих общих факторов способствует гораздо более глубокому анализу структуры психических процессов...» [1].

В своих исследованиях К. Роджерс и Д. Добсон к понятию «личностный фактор» относят авторитарность, реактивность, уровень самоуважения, социальную активность и адаптированность, высокий или низкий уровень мотивации успеха, склонность к сотрудничеству, трудоголизм, реакцию на стресс, возраст, профессиональный стаж [2].

А.Г. Шмелев обобщил результаты исследований современных зарубежных и отечественных специалистов в области психодиагностики личности и представил «Большую Пятерку личностных факторов», в которую вошли: энергичность (или экстраверсия), дружелюбие (согласие), совестливость (сознательность), эмоциональная стабильность, интеллект (или культура) [3].

Х. Гуфеланд выделил основные негативные факторы, влияющие на продолжительность жизни: проживание в многолюдных местах, загрязненный воздух; неумеренность в еде; чувства и страсти; страх смерти; праздность, бездействие и скука. Причинами преждевременной смерти считал психологический и гигиенический факторы, которые в той или иной степени могут быть нейтрализованы [4].

Согласно теории долгожительства И.И. Мечникова определены положительные факторы, влияющие на долголетие: отказ от вредных привычек (курение, употребление алкоголя, неправильное питание и др.), чередование труда и отдыха, благополучная семейная жизнь, положительные эмоции [5].

По данным Всемирной Организации Здоровья долголетие определяется следующими основными факторами: 50 % – образ жизни (курение, употребление алкоголя, неправильное питание, вредные условия труда, стресс, материально-бытовые условия и др.), 20 % – наследственность (предрасположенность к наследственным заболеваниям), 20 % – климат (загрязнение воздуха, воды, почвы; резкая смена атмосферных явлений; повышенные космические, магнитные и другие излучения), 10 % – уровень здравоохранения (низкий уровень и несвоевременное оказание медицинской помощи, неэффективность профилактических мероприятий и др.).

М.А. Дмитриева считает, что «...фундамент профессионального долголетия закладывается на всем протяжении продуктивной жизни человека, начиная с этапа выбора профессии. Формирование профессиональной мотивации, адекватно высокой, устойчивой и в то же вре-

мя гибкой самооценки, образование, высокий професионализм, овладение навыками самоуправления и саморегуляции, развитие интеллекта, расширение сферы интересов за рамки профессиональной области, наконец, становление индивидуальности человека – все это достигается годами оптимизации и самооптимизации, в этом заключается важнейший аспект психологического обеспечения профессиональной деятельности и долголетия...» [6].

В исследовании приняло участие 226 сотрудников МЧС России с различным стажем профессиональной деятельности и регионом проживания, табл. 1.

Термин «сотрудники МЧС России» объединил в себе специалистов пожарно-спасательного профиля, выполняющих одни и те же служебные задачи (тушение пожаров, проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ, ликвидация последствий дорожно-транспортных происшествий, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и др.) вне зависимости от стажа профессиональной деятельности и региона проживания.

В исследовании использовались следующие психодиагностические методики: стандартизованный многофакторный метод исследования личности, методика многофакторного исследования личности Кеттелла (форма С), методика для диагностики осмысленности жизни (шкала экзистенции А. Лэнгле, К. Орглер), методика диагностики уровня эмоционального выгорания, самоактуализационный тест и анкета, разработанная с целью выявления индивидуально-психологических особенностей сотрудников МЧС России.

Таблица 1 – Выборка исследования

Признак	Экспериментальные группы			Контрольная группа
Регион	Арктический регион (на примере Мурманской области)			г. Воронеж
Должность	Сотрудники МЧС России			
Количество человек	56	73	47	50
Пол	Мужской			
Возраст, лет	20–30	24–38	30–42	32–43
Средний возраст, лет	25 ± 2,4	29,9 ± 3,2	36,7 ± 3,7	37,1 ± 3
Стаж профессиональной деятельности, лет	до 5	от 5 до 10	свыше 10	свыше 10
Средний стаж профессиональной деятельности, лет	2,8 ± 0,9	6,9 ± 1,6	12,8 ± 2,4	13,8 ± 2,5

С целью определения личностных факторов профессионального долголетия сотрудников МЧС России с различными стажем профессиональной деятельности и регионом проживания был применен факторный анализ, табл. 2.

Таким образом, результаты факторного анализа позволяют сделать вывод, что личностными факторами профессионального долголетия сотрудников МЧС России в условиях Арктического региона, являются коммуникативность, напряженность, персональность и экзистенциальность.

Личностный фактор профессионального долголетия «Коммуникативность» характеризует сотрудников МЧС России как открытых и дружелюбных людей, что проявляется в общительности, быстром установлении новых контактов, способности передавать свои мысли, чувства, эмоции так, чтобы они правильно и доходчиво были поняты и восприняты другими людьми. Появляется выраженная потребность в общении с другими.

Личностный фактор профессионального долголетия «Экзистенциальность» говорит о том, что с увеличением стажа профессиональной деятельности, а, следовательно, и времени проживания в условиях Арктического региона возрастает осмысленность таких понятий как

«жизнь», «смерть», «свобода», а также ценность семьи, ответственность как за свое здоровье и жизнь, так за здоровье и жизнь близких, родных, коллег.

Таблица 2 – Личностные факторы профессионального долголетия сотрудников МЧС России с различными стажем профессиональной деятельности и регионом проживания

Факторы	Сотрудники МЧС России			
	Арктический регион		г. Воронеж	
	Стаж профессион. дея-тидо 5 лет	Стаж профессион. дея-ти от 5 до 10 лет	Стаж профессион. дея-ти свыше 10 лет	Стаж профессион. дея-ти свыше 10 лет
F1	Открытость	Коммуникативность	Коммуникативность	Экзистенциальность
F2	Конформизм	Экзистенциальность	Экзистенциальность	Персональность
F3	Тревожность	Эмоциональная стабильность	Напряженность	Нонконформизм
F4	Индивидуалистичность	Экстраверсия	Персональность	Эмоциональная нестабильность
	Суммарная дисперсия = 83 %	Суммарная дисперсия = 84 %	Суммарная дисперсия = 78,1 %	Суммарная дисперсия = 83,2 %

Личностный фактор профессионального долголетия «Напряженность» говорит о том, что сотрудники МЧС России находятся в постоянном особом состоянии напряжения под влиянием экстремальных климатических условий Арктического региона, которое характеризуется повышенной ответственностью, способностью ощущать ценности, проявлять ясность в чувствах, привязанность к родным и коллегам, к своей работе, ориентироваться в действиях на смысл, а не только на цель, эмоционально откликаться. Данный фактор можно отождествлять с «синдромом полярного напряжения».

Личностный фактор профессионального долголетия «Персональность» говорит о том, что сотрудники МЧС России проявляют когнитивную и эмоциональную доступность для себя и для мира, обладают высокой чувствительностью, которая зачатую не имеет внешних проявлений. Живут настоящим, поэтому переживают текущий момент своей жизни во всей его полноте, а не просто как фатальное следствие прошлого или подготовку к будущему. Ощущают неразрывность прошлого, настоящего и будущего (видят свою жизнь целостной), представляют и ощущают полную картину мира.

Среди рассматриваемых групп со стажем профессиональной деятельности свыше 10 лет обнаружено наличие двух одинаковых личностных факторов профессионального долголетия «персональность» и «экзистенциальность». Это говорит о том, что на профессиональное долголетие сотрудников МЧС России из г. Воронежа оказывают влияние особенности профессиональной деятельности, но не влияют климатические условия.

## Литература

1. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – с 87.
2. Водопьянова Н.В., Старченкова Е.С. Психическое «выгорание» и качество жизни / Под ред. Л.А. Коростылевой. – СПб.: Питер, 2002. – 424 с.
3. Шмелев А.Г. Психодиагностика личностных черт. – СПб.: Речь, 2002. – 480 с.
4. Гуфеланд Х. Макробиотика // Время жить (искусство продления жизни). – СПб: Лейла, 1996.

5. Мечников И.И. Система долголетия и здоровья / Серия Классика оздоровления. Теория и практика. – СПб: Вектор, 2010.
6. Дмитриева М.А. Профессиональное долголетие // Психологические основы профессиональной деятельности: хрестоматия/сост. и общ. ред. В.А. Бодрова. – М.: Пер Сэ; Логос, 2007. – С. 416–422.

---

## ПРИМЕНЕНИЕ БЕТУЛИНА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В ТОЛЩЕ ФИЛЬТРА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

**БАЛАБАНОВ Валерий Александрович**

доцент кафедры надзорной деятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат медицинских наук

**ПАРСАКОВА Галина Игоревна**

начальник приемного отделения Больница № 1 ФКУЗ МСЧ-78 ФСИН России

**АБДЛХУССЕЙН Ал-Фради Фалих Хасан**

аспирант ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)

В статье описывается изучение бетулина для защиты фильтров питьевой воды от размножения в них бактерий и грибов. Микробиологические свойства бетулина оценивали по результатам определения бактерицидного действия бетулина и в комбинации бетулина с углеродными сорбентами. Анализ полученных результатов показал, что бетулин обеспечил снижение количества тестируемых микроорганизмов. При совместном действии бетулина и сорбента происходило увеличение антимикробного действия. Таким образом, снижение стоимости фильтров для доочистки воды можно добиться за счет использования нетоксичного, более дешевого, чем серебро, биоцидного возобновляемого растительного сырья – бетулина.

*Ключевые слова:* бетулин, питьевая вода, фильтр

### THE USE OF BETULIN TO PREVENT THE REPRODUCTION OF MICROORGANISMS IN THE THICKNESS OF THE FILTER FOR DRINKING WATER PURIFICATION

**BALABANOV Valery Aleksandrovich**

Associate Professor at the Department of Supervision of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Medical Sciences

**PARSACOVA Galina Igorevna**

The head of the receiving Department of the Hospital № 1 of Federal state healthcare institution medical unit 78 of the FSIN of Russia

**ABDULHUSSEIN Al-Fradi Falih Hasan**

Graduate student of Saint-Petersburg Institute of Technology

The article describes the study of betulin to protect the filters of drinking water from the reproduction of bacteria and fungi in them. The microbiological properties of betulin were evaluated by the results of the determination of the bactericidal action of betulin and in the combination of betulin with carbon sorbents. Analysis of the results showed that betulin provided a reduction in the number of tested microorganisms. Under the combined action of betulin and sorbent, an increase in

antimicrobial action occurred. Thus, the cost reduction of filters for water purification can be achieved through the use of non - toxic, cheaper than silver, biocide renewable vegetable raw materials-betulin.

*Keywords:* betulin, drinking water, filter

---

В настоящее время жители многих регионов страны не имеют доступа к качественной питьевой воде. Поэтому разработка системы очистки воды от токсичных примесей для небольших групп населения представляет практический интерес для сохранения их здоровья и благополучия. На основе углеродных сорбентов разработаны и нашли широкое применение малогабаритные индивидуальные или магистральные фильтры, обеспечивающие очищение питьевой воды, с показателями загрязнений ниже предельно допустимых концентраций. Введение технологии серебрения графита позволяет предотвратить размножение микроорганизмов в толще самого фильтра. Серебро давно применяется как бактериостатический препарат при длительном хранении питьевой воды. Серебро – это тяжелый металл. Серебро имеет класс опасности 2, т.е. «высокоопасное вещество» [1]. Серебро, представляющее собой вид тяжелых металлов, медленно выходит из организма и может накапливаться. При длительном его накоплении может произойти отравление серебром [2].

Поэтому задача замены серебра при изготовлении фильтров является весьма актуальной.

Известно, что растительный стероид бетулин помимо биологически-активного влияния на здоровье человека, также обладает биоцидными свойствами. Известно, что бетулин оказывает противовоспалительное, противомикробное, противовирусное, противогрибковое, противоопухолевое противораковое действия.

Поэтому представляет практический интерес изучить применение бетулина для защиты фильтров питьевой воды от размножения в них бактерий и грибов. Кроме того, бетулин является возобновляемым растительным сырьем.

Для фильтрации воды и удаления токсичных примесей широко применяют углеродные сорбенты с высокоразвитой поверхностью (активированный уголь, угольное волокно или вспененный графит) [3].

Для предотвращения развития в толще фильтра микроорганизмов используют йодсодержащие и серебросодержащие компоненты.

Серебро является дорогостоящим металлом и его применение удорожает стоимость сорбента. На один кг углеродного сорбента требуется 17,5 г. азотнокислого серебра (в котором 12 г. чистого серебра). Кроме того, использованные фильтры выбрасываются на помойку, и это серебро навсегда выводится из оборота.

Поэтому появляются новые нетоксичные биоцидные вещества, которые рекомендуются для замены серебра, например, фуллерен. Но на сегодняшний день фуллерены производят в ограниченном количестве, которые используют для научных целей и в ближайшие годы, несмотря на их эффективность, но высокую стоимость, вряд ли составят конкуренцию серебру.

В последнее время всё большее внимание исследователей привлекают природные биологически активные соединения. Одну из лидирующих позиций в них занимает бетулин и на его основе производные.

Достоинствами бетулина среди других природных веществ являются:

- относительная доступность исходных материалов (сырья);
- высокое содержание бетулина в извлекаемом сырье (25–30 %);
- простота его получения.

Чистый бетулин – это порошок белого цвета, без характерного запаха, со слабым вяжущим вкусом. Бетулин устойчив к действию кислорода и солнечных лучей, не токсичен (имеет по классификации четвёртый класс опасности веществ), безопасен для человека. В составе бересты берёзы бетулин способен защитить её от внешних факторов окружающей среды.

С 1899 года бетулин использовался в качестве антисептического средства для обезвреживания ран и порезов в виде пластырей. В 1926 году было открыто антирахитное действие бетулина. В 1994 году исследователи обнаружили анти-ВИЧ активность бетулина. Механизм анти-ВИЧ эффекта бетулина связан с блокированием стадии слияния внешней оболочки вируса с клеточной мембраной, а также подавлением размножения вируса. Производные бетулина эффективно подавляют вирус герпеса, а также обладают иммуностимулирующим действием, стимулируя выработку антител.

По международной токсикологической классификации бетулин относится к 4 классу малотоксичных веществ: полулетальная доза (ЛД 50) бетулина 9000 мг/кг. Бетулин не обладает аллергенным, канцерогенным, кожнораздражающим, кумулятивным, мутагенным, сенсибилизирующим и эмбриотоксическим действием. Проведены исследования микробиологических показателей бетулина, как БАД и сырья для пищевой промышленности. По результатам испытания по показателям безопасности (микробиологических, содержанию токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов) бетулин соответствует требованиям нормативных документов.

Микробиологические свойства бетулина оценивали по результатам определения бактерицидного действия бетулина и в комбинации бетулина с углеродными сорбентами.

Для определения бактерицидного действия вышеуказанных веществ применялась капельная методика. Данный метод используется в научно-исследовательской работе для определения количества жизнеспособных микроорганизмов. В расплавленный и остуженный до 40 °C питательный агар вносились определенное количество бетулина (0,1 г на 20 мл среды, концентрация 0,5 %) и смеси бетулина с сорбентом (в пересчете на 0,1 г бетулина и 1 г сорбента соответственно на 20 мл среды).

На поверхность подготовленного вышеуказанным способом питательного агара с помощью пипеточного дозатора наносили по 5 капель каждого разведенного исследуемого материала объемом 0,02 мл. В качестве тест-культур использовались штаммы *P.aeruginosa*, *S.aureus*, *E.coli* и *B.cereus* в концентрации 109, 105, 104 по стандарту мутности. Чашки выдерживались до полного высыхания капель, переворачивались и инкубировались в термостате при 37 °C. Подсчет колоний производился в каждой капле отдельно. Проводился расчет количества микроорганизмов в единице объема исследуемого вещества с учетом разведения и объема засеянной капли. Результаты приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1 – Влияние бетулина на развитие микроорганизмов

Бетулин	Количество кл. в 1 мл	Ошибка Пуассона	Доверительный интервал
<i>P.aeruginosa</i>	2,5 · 108	1,6 · 107	2,2 · 108
<i>S.aureus</i>	4,6 · 108	2,1 · 107	3,4 · 106
<i>E.coli</i>	3,6 · 107	1,9 · 106	1,3 · 106
<i>B.cereus</i>	2,3 · 107	1,5 · 106	1,2 · 106

Таблица 2 – Влияние бетулина нанесенного на углеродный сорбент на развитие микроорганизмов

Бетулин+сорбент	Количество кл. в 1 мл	Ошибка Пуассона	Доверительный интервал
<i>P.aeruginosa</i>	1,6 · 107	1,2 · 106	1,2 · 106
<i>S.aureus</i>	1,1 · 108	1,1 · 107	3,1 · 106
<i>E.coli</i>	0	0	0
<i>B.cereus</i>	0	0	0

Анализ полученных результатов показал, что бетулин табл. 1, обеспечил снижение количества тестируемых микроорганизмов. При совместном действии бетулина и сорбента табл. 2, происходило увеличение антимикробного действия – отсутствовал рост *E.coli*, *B.cereus*, наблюдалось уменьшение количества *S.aureus* и *P.aeruginosa*.

Наибольшая бактерицидная активность проявляется при одновременном использовании бетулина и углеродного сорбента. Благодаря этому неожиданному эффекту бетулин можно рекомендовать в качестве антимикробного покрытия при изготовлении углеродных фильтров. Сорбент можно использовать индивидуально при содержании бетулина 1 ÷ 5 %, а также в сочетании с серебром, при его дополнительном уменьшенном содержании на поверхности сорбента от 0,1 до 1 %.

Было изучено влияние концентрации колоний ( $C \cdot 10^3$  КОЕ/мл) *Escherichia coli* в зависимости от природы, концентрации сорбента и времени проведения испытаний. Результаты испытаний представлены в табл. 3 и рис.

Таблица 3 – Концентрация колоний ( $C \cdot 10^3$  КОЕ/мл) *Escherichia coli* от природы, концентрации сорбента и времени проведения испытаний

Время выдержки (навеска)	С контроль · 10 <sup>3</sup> КОЕ/мл	С углерода · 10 <sup>3</sup> КОЕ/мл	С Ag · 10 <sup>3</sup> КОЕ/мл	Бетулин 1 % · 10 <sup>3</sup> КОЕ/мл	Исходный бетулин · 10 <sup>3</sup> КОЕ/мл
(3 ч; 0,5 гр)	17,61 ± 0,32	17,48 ± 0,72	1,81 ± 0,24	1,58 ± 0,16	4,8 ± 0,21
(5 ч; 0,5 гр)	16,28 ± 0,51	16,08 ± 0,53	1,04 ± 0,24	1,03 ± 0,20	–
(3 ч; 0,4 гр)	20,4 ± 0,51	20,35 ± 0,49	2,5 ± 0,20	2,4 ± 0,16	–
(3 ч; 0,3 гр)	20,81 ± 0,6	20,78 ± 0,70	3,35 ± 0,20	3,29 ± 0,20	–

Исходный сорбент не влияет на размножение бактерий. Результаты испытаний графитового сорбента с покрытием серебром и бетулином практически одинаковы по количеству образующихся колоний и подавляют их размножение в 6–7 раз. Увеличение выдержки с 3 до 5 часов не оказало влияния на концентрацию колоний. Уменьшение концентрации вносимых сорбентов с 0,5 до 0,3 г в эксперименте статистически достоверно не повлияло на результат. Использование бетулина, содержащего сорбент снижало титр микроорганизмов на порядок, также, как сорбентом с серебром. Поэтому его можно рекомендовать для фильтров доочистки воды, как возобновляемое и более дешевое сырье.

На основе углеродных сорбентов (активного угля и/или вспененного графита) с применением растительного биоцидного продукта бетулина получена композиция для изготовления фильтров по доочистке питьевой воды [5].

Применение бетулина при нанесении на вспененный графит повышает его способность подавлять размножение *Escherichia coli*.

При концентрации 0,5 ÷ 1 % бетулина на поверхности сорбента обеспечиваются биоцидные свойства фильтра в процессе эксплуатации.

Снижение стоимости фильтров для доочистки воды можно сделать за счет использования природного (из коры березы), нетоксичного, более дешевого, чем серебро, биоцидного возобновляемого растительного сырья – бетулина.

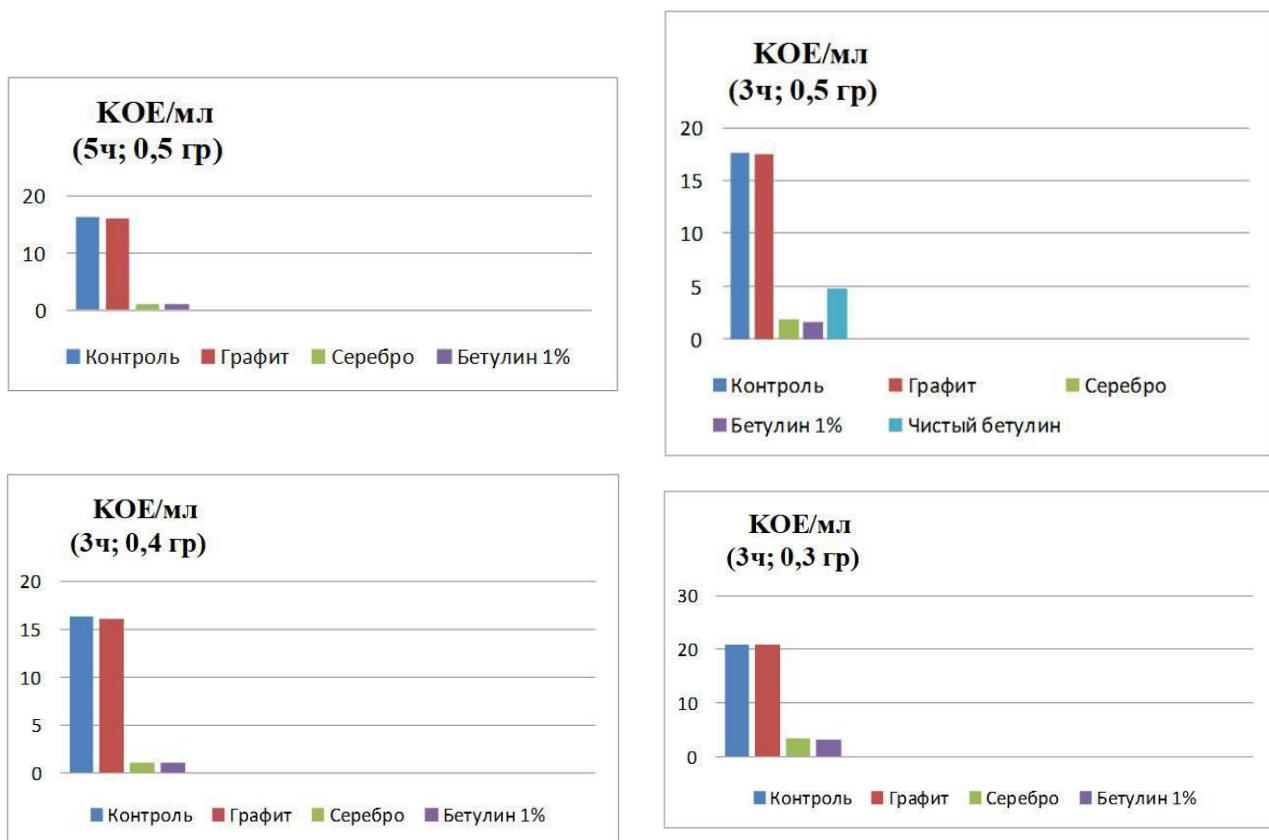


Рисунок – Концентрация колоний ( $C \cdot 10^3$  КОЕ/мл) *Escherichia coli* от природы, концентрации сорбента и времени проведения испытаний

### Литература

1. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения (с изменениями от 07.04.2009 и 25.02.2010).
2. Пименова М.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Учет показателей пожарной опасности при назначении их класса опасности // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 361–365.
3. Информационная брошюра «Фильтры для воды на основе графенового сорбента «Геракл». – СПб, 2009, – 24 с.
4. Балабанов В.А., Парсакова Г.И., Скрипник И.Л. Учебно-методическая база, обеспечивающая подготовку обучающихся в вузе МЧС России к оказанию первой помощи пострадавшим в чрезвычайной ситуации // Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Новое слово в науке: стратегии развития. – Чебоксары, 2018. С. 38–41.
5. Базарных И.К., Пименова М.А., Скрипник И.Л. Становление и развитие индустрии противохимических средств защиты. Военно-исторический очерк // Научно-аналитический журнал. Проблемы управления рисками в техносфере, 2017. – № 3(43). – С. 157–163.

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАВОДКОВОЙ ОБСТАНОВКИ НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

**ГУНДРОВ Денис Сергеевич**

начальник отдела мониторинга и прогнозирования

ФКУ Центр управления в кризисных ситуациях Главного управления

МЧС России по Краснодарскому краю

В условиях изменения климата на территории Краснодарского края все чаще регистрируются, так называемые, «взрывные» осадки (интенсивность может быть более 20 мм за 10 минут), которые приводят к быстро развивающимся наводнениям (паводкам). Эти явления зачастую приводят к многочисленным жертвам и значительному материальному ущербу. Даные реалии поставили перед службами экстренного реагирования и МЧС России в частности задачу: внедрение инновационных подходов мониторинга и прогнозирования с целью заблаговременного определения времени и места возможных чрезвычайных ситуаций, обусловленных наводнениями (паводками).

*Ключевые слова:* паводок, автоматический гидрологический комплекс, риск, мониторинг, прогнозирование

## FLOOD MONITORING AND FORECASTING AUTOMATED SYSTEMS OF WATER ENVIRONMENT OF THE KRASNODAR REGION AND DEVELOPMENT PROSPECTS

**GUNDROV Denis Sergeevich**

*Head of the Monitoring and Forecasting Department Center*

*for Crisis Management Main Directorate of the Ministry for EMERCOM*

*of Russia for the Krasnodar Territory*

In conditions of climate changing on Krasnodar region territory are much more likely registered precipitation that so-called «explosive» (intensity may be more than 20 mm in 10 minutes), which leads to fast-spreading floods (high water). Most often the result is numerous victims and significant material damage. These realities put the emergency services, including MES a task: introduce innovative methods of monitoring and forecasting aimed to predict the time and place of potential emergency situations related with floods (high water) in advance.

*Keywords:* flood (high water), automated hydrological complex, risk, monitoring, forecasting

---

Отмечаемые во всем мире климатические изменения приводят, в первую очередь, к увеличению диапазона изменчивости погодных условий на территории Российской Федерации. В летнее время отмечаются аномально жаркие дни, как на юге, так и на севере. Зимой это выражается в резком чередовании периодов с сильными морозами и потеплениями.

Возрастает энергоемкость атмосферных процессов, что приводит к росту интенсивности и повторяемости опасных погодных явлений (далее – ОЯ), таких как очень сильные дожди, ливни, снегопады, шквалистые ветры, шторма, наводнения.

За последние 20 лет количество опасных явлений погоды, отмечаемых на территории Российской Федерации, выросло почти в 2 раза. Это характерно для всех регионов, в том числе и для Краснодарского края. С 2000 г. на территории Краснодарского края произошло 6 катастрофических наводнений в бассейне реки Кубань и на Черноморском побережье (3 в 2002 г., 1 в 2010 г., 1 в 2012 г., 1 в 2015 г.), затопление прибрежных населенных пунктов

на Азовском побережье в результате нагонной волны 24 сентября 2014 г. и т. д. Конечно же, все помнят печальную часть Крымского района, где в результате аномального количества выпавших осадков произошло затопление населенных пунктов. Тогда погиб 171 человек, а материальный ущерб составил около 900 млн. руб.

Основным фактором, формирующем паводки на реках Краснодарского края, являются очень сильные осадки. При этом отмечается из года в год устойчивая тенденция роста, так называемых, «взрывных» осадков большей частью в прибрежной части края, в зоне море – горы, когда интенсивность осадков может быть более 20 мм за 10 минут. В этом случае ливневые и водоотводящие системы не справляются с потоками воды, происходит формирование мощных склоновых стоков, которые и вызывают быстрые подъемы уровня воды в реках и затопления низменных участков местности, в том числе населенных пунктов, социально значимых объектов, объектов инфраструктуры и т.д. Такие осадки наблюдались и раньше, но если 20 лет назад они отмечались один раз в год, то за последние 5 лет такие осадки выпадают на территории Краснодарского края более 5 раз за год. При этом за час сумма выпавших осадков может достигать до 100 мм.

К сожалению, выпадение таких осадков практически невозможно спрогнозировать даже в самой краткосрочной перспективе, не говоря о долгосрочной. Дополнительным фактором на ход развития опасных явлений погоды оказывают местные условия (климатические особенности, рельеф, антропогенная нагрузка и т.д.), что также серьезно усложняет прогнозирование опасных явлений погоды. Осложняется прогнозирование и отсутствием данных наблюдений, особенно в горной части.

Для сил экстренного реагирования очень важно располагать сведениями, где и когда ожидается ОЯ, с целью своевременного проведения комплекса превентивных мероприятий и оповещения населения, а в случае высокой степени угрозы его эвакуации из зоны возможной чрезвычайной ситуации.

Долгосрочный прогноз дает представление о качественном развитии погодных условий, но не позволяет получить информацию о конкретном месте и времени возникновения опасного явления погоды. Среднесрочный прогноз дает уточнение по срокам, но также не в состоянии дать представление о конкретном месте возникновения ОЯ. Краткосрочный прогноз дает определенные сроки возникновения, но также не конкретизирует место и параметры (верхний предел) опасного явления.

В Краснодарском крае речная сеть насчитывает более 13 000 рек, считая самые малые притоки, ручьи и балки. На реках Азово-Кубанской низменности (т.е. степных) повышение уровня происходит, как правило, во время весеннего половодья, связанного с таянием снега и продолжительными дождями. Достижение опасных отметок наблюдается крайне редко.

Реки Черноморского побережья, горные реки края за счет больших уклонов стремительные и бурные. Именно на этих реках в результате выпадения локальных сильных осадков развиваются скоротечные и быстро развивающиеся паводки, наносящие наибольший ущерб вследствие своей внезапности.

Паводки данного типа можно разделить на:

1. Локальные паводочные явления, которые развиваются в результате выпадения локальных осадков (50 мм/час и более, 100 мм менее чем за 12 часов) в границах одного водосбора, в верховьях реки. Паводки развиваются стремительно и проходят за короткий период времени.

2. Паводки на нескольких водосборах – связаны с фронтальными осадками. Как правило, осадки с перерывами отмечаются в течение нескольких дней. Происходит перенасыщение почвы влагой, и при дальнейшем увеличении интенсивности осадков на горных реках формируются паводочные волны. Быстротечность развития паводка определяется интенсивностью склоновых стоков, зависящих во многом от рельефа, состояния подстилающей поверхности.

3. Паводки, вызываемые смерчами. Это наиболее разрушительные паводки, характерны для рек Черноморского побережья.

В условиях, когда точность прогноза и заблаговременность предупреждения напрямую зависят от объема получаемой информации с пунктов наблюдений, именно развитие обширной наблюдательной сети позволяет в непрерывном режиме решать задачи предупреждения населения об угрозах и выполнять накопление данных для повышения точности прогнозов.

С этой целью в Краснодарском крае создана и с 2013 г. функционирует система мониторинга паводков (далее – Система), состоящая из 189 автоматических гидрологических комплексов (АГК), рис. 1.

С помощью АГК в непрерывном режиме происходят измерения уровней воды на реках. Гидрологические комплексы оборудованы бесконтактными радиолокационными датчиками с погрешностью измерения не более 3 мм. Питание АГК осуществляется от аккумуляторных батарей (далее – АКБ) с напряжением 12 В. Заряд АКБ реализован от солнечных батарей мощностью 40 Вт. Время работы гидрологического комплекса без заряда АКБ составляет 14 суток. С целью обеспечения единства времени измерений, все автоматические комплексы оборудованы приемниками GPS/ГЛОНАСС.

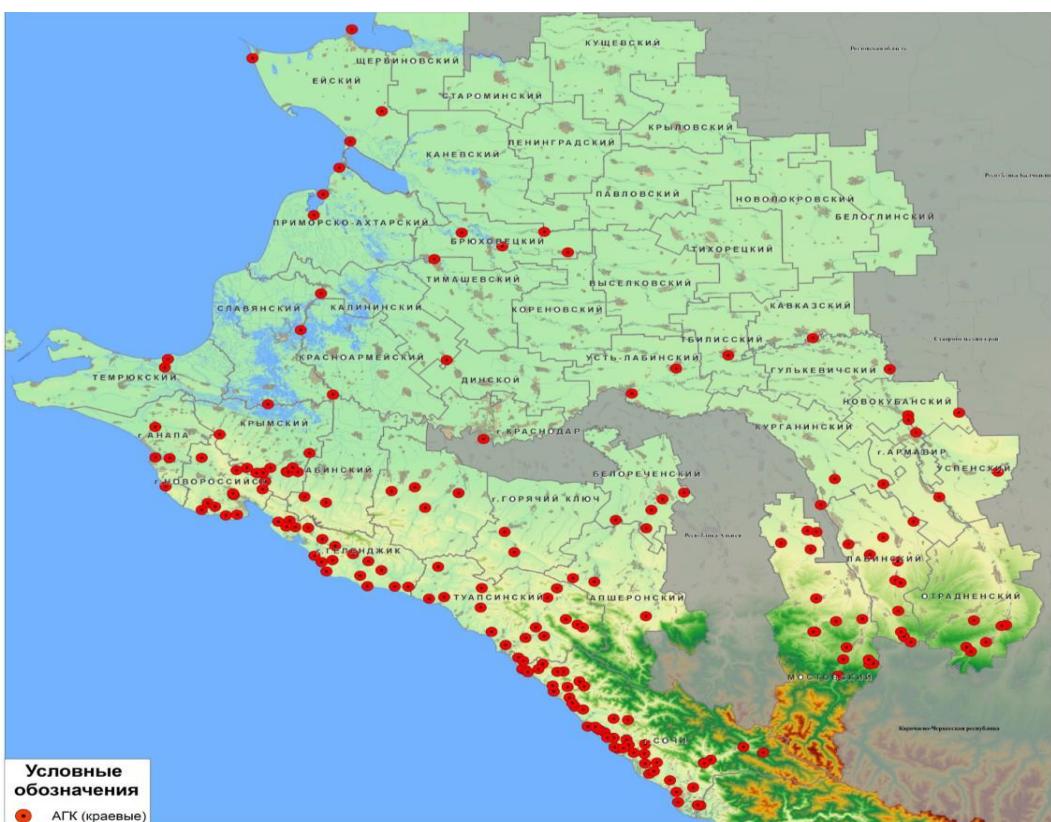


Рисунок 1 – Схема расположения автоматизированных гидрологических комплексов на территории Краснодарского края

Для системы в целом предусматривается три режима функционирования, рис. 2:

- повседневный (штатный);
- режим повышенного внимания;
- режим опасного явления.

В повседневном (штатном) режиме, АГК каждые 10 минут осуществляет измерение текущего уровня воды. В качестве текущего уровня воды принимается среднее арифметическое значение по результатам 20 замеров в течение 20 секунд. Вычисленное значение уровня вместе с диагностической информацией передается на сервер системы. Передача данных осуществляется по каналам сотовых операторов, для резервирования каналов передачи данных использована спутниковая система связи GlobalStar.

Опыт работы Системы показал высокую надежность и жизнестойкость в условиях паводков.

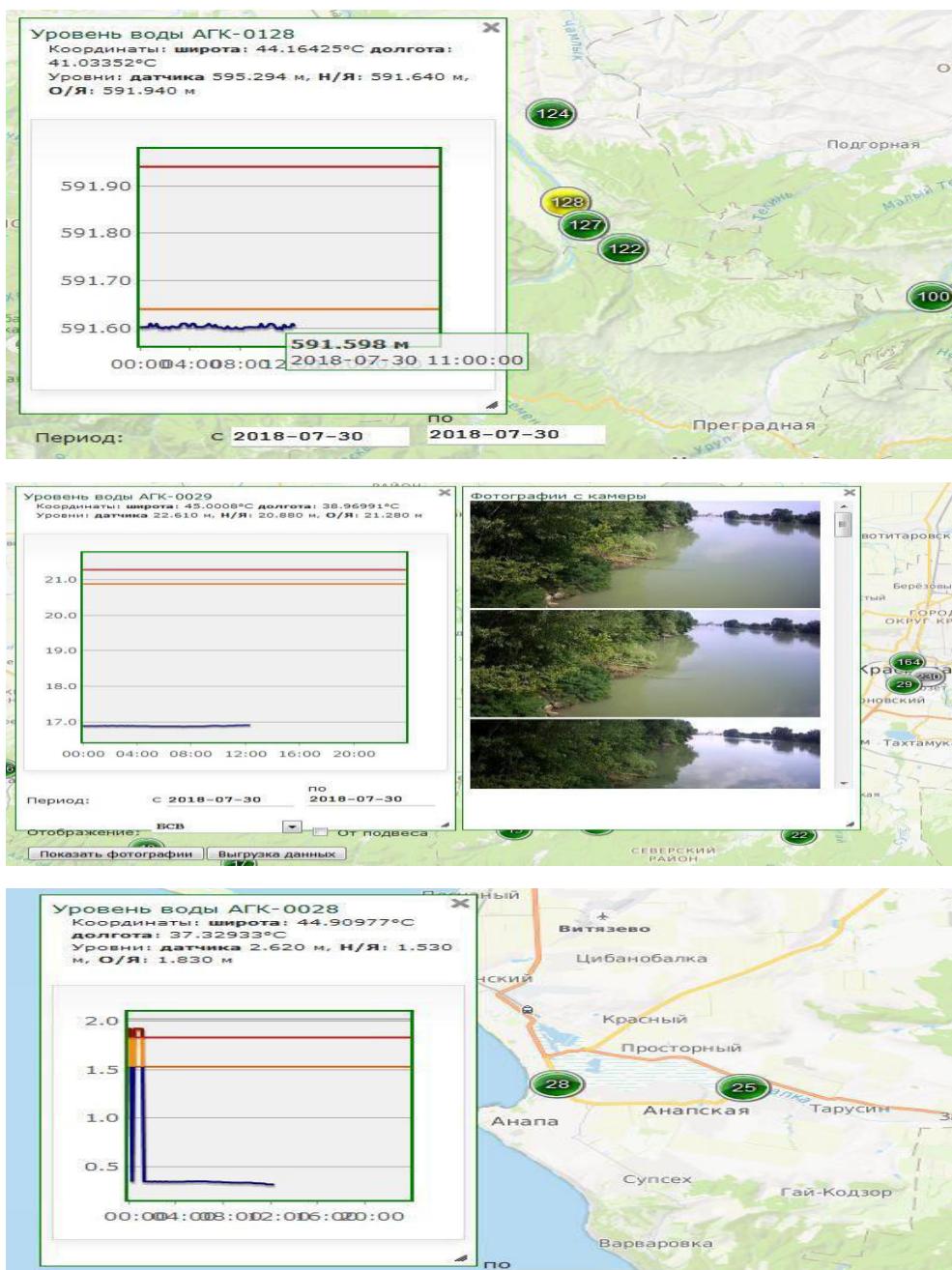


Рисунок 2 – Режимы функционирования автоматизированных гидрологических комплексов

Однако регистрация уровня воды в реках является фактически констатацией уже следствия развивающегося ОЯ. Когда посты регистрируют резкое повышение уровня на реке – паводок уже сформировался и развивается. Сейчас Система решает главную задачу – выполнение предупреждения населения. И в этом случае времени хватает только для оповещения населения и за благовременность прогноза развития обстановки небольшая (0,5–1 час, не более).

Существует несколько путей дальнейшего развития Системы и повышения точности и оперативности прогнозирования:

1. Установка на территории Краснодарского края порядка 100–120 постов измерения уровня осадков.

2. Использование данных АГК в качестве основы для инерционного прогноза развития гидрологической обстановки. При подъеме уровня воды в реке в течение 30 минут устанавливается режим функционирования системы мониторинга паводков «Режим повышенного внимания», при этом используется «индекс гидрологической опасности», учитывающий динамику изменения уровня воды. Каждые 10 минут ведется расчет и корректировка времени достижения уровнем воды опасной отметки.

3. Использование расчетных методов, опираясь на уже имеющиеся пункты наблюдений за осадками получать данные о модуле стока для каждого конкретного водосбора. Наличие расчетных расходов по притокам дает возможность выйти на прогноз расходов (уровней) по основным водотокам.

Первый вариант является наиболее эффективным с точки зрения точности и заблаговременности прогнозирования, хотя достаточно затратным и требует больше времени на реализацию. Сущность данного метода развития Системы заключается в оснащении АГК автоматическими датчиками регистрации осадков и установки дополнительно в верховьях рек, в зоне формирования паводков дополнительных пунктов наблюдений за осадками. Эта мера позволит получать сведения об интенсивности осадков в реальном режиме времени, т. е. каждые 10 минут. Обладая сведениями о еще выпадающих осадках (а не уже выпавших осадках) можно говорить о возможности краткосрочного прогнозирования паводков с корректировкой расчета каждые 10 минут, в зависимости от изменения интенсивности осадков. В этом случае заблаговременность предупреждения достигает около 3 часов, что позволяет принять меры по оповещению и по эвакуации населения и проведения превентивных мероприятий оперативными службами в потенциально опасных районах с точки зрения развития наводнения (паводка).

Накопление данных о метеорологических и гидрологических характеристиках с такой сетью позволит получать сведения с территорий, где раньше вообще не выполнялись наблюдения, что, соответственно, при учете в прогностических моделях позволит расширить возможности прогноза и повысит его точность с учетом местных условий, которые, в данном случае, играют важную роль в формировании и развитии опасных явлений погоды.

В данном случае решается главная задача – прогноз развития оперативной обстановки имеет конкретные временные и территориальные рамки.

Подводя итог всему сказанному, с уверенностью можно сказать, что Система является жизнеспособной и актуальной и ее дальнейшая модернизация позволит решить главный вопрос: заблаговременно определить время и место возникновения возможной чрезвычайной ситуации, обусловленной наводнением (паводком) и принять все необходимые меры по защите населения и территории.

## **Литература**

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ.
2. Панов В.Д., Базелюк А.А., Лурье П.М. Реки Черноморского побережья Кавказа: гидро-графия и режим стока // Донской издательский дом. – Ростов-на-Дону, 2012.
3. Ткаченко Ю.Ю., Денисов В.И. Особенности климата прибрежной зоны северо-восточной части Черного моря. Монография // Южный Федеральный Университет. – Ростов-на-Дону, 2015.
4. Ткаченко Ю.Ю., Волосухин В.А. Прогнозирование параметров паводков на реках Краснодарского края // Гидротехника, 2013. – № 4.
5. Волосухин. В.А., Ткаченко Ю.Ю. Совершенствование технологии оценки параметров быстро формирующихся паводков и наводнений на горных и предгорных реках на примере Краснодарского края // МОНИТОРИНГ. Наука и безопасность, 2014. – № 2.

## **КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ»**

**БАЛАБАНОВ Валерий Александрович**

доцент кафедры надзорной деятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат медицинских наук

**ПАРСАКОВА Галина Игоревна**

начальник приемного отделения Больница № 1 ФКУЗ МСЧ-78 ФСИН России

**СКРИПНИК Игорь Леонидович**

профессор кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

В статье рассматриваются основные мероприятия по повышению образовательного процесса при изучении дисциплины по оказанию первой помощи. Показывается роль тренажеров и активных видов занятий, совершенствование учебно-методической базы.

*Ключевые слова:* первая помощь, пострадавший, мероприятия, дисциплина, качество, образование, технология, ролевое занятие, тренажер, учебно-методическая база, инновационный подход

## **THE COMPLEX OF ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL MEASURES TO IMPROVE THE QUALITY OF STUDY OF THE DISCIPLINE «FIRST AID BASICS»**

**BALABANOV Valery Aleksandrovich**

*Associate Professor at the Department of Supervision of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Medical Sciences*

**PARSACOVA Galina Igorevna**

*The head of the receiving Department of the Hospital № 1 of Federal state healthcare institution medical unit 78 of the FSIN of Russia*

**SKRYPNYK Igor Leonidovich**

*Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

The article discusses the main measures to improve the educational process in the study of the discipline of first aid. The role of simulators and active types of occupations, improvement of educational and methodical base is shown.

*Keywords:* first aid, victim, activities, discipline, quality, education, technology, role-playing activity, simulator, educational and methodical base, innovative approach

---

Сотрудники и работники ГПС МЧС России, по роду своей служебной деятельности и выполнению функциональных обязанностей, должны устранять последствия чрезвычайных катастроф (наводнения, землетрясения, пожары). При этом они сами подвергаются воздействию опасных факторов стихийных ситуаций (бедствий), приводящих к нарушению работе-

способности, получению различных травм, ожогов, повреждений, но в тоже время всегда должны быть готовыми оказать первую помощь людям. Ошибки, неправильные действия в ее оказании может отрицательно отразиться (сказаться) на здоровье людей.

Первая помощь – это такой ее вид, оказываемый на месте трагедии при травмах и повреждениях людьми, не имеющими специального медицинского образования, до момента прибытия медицинских работников.

Подготовка обучающихся в университете своевременно и правильно оказывать первую помощь осуществляется на кафедре «Сервис безопасности» при изучении дисциплины «Основы первой помощи» по направлениям подготовки «Пожарная безопасность» и «Техносферная безопасность», а также разделов дисциплин «Безопасность жизнедеятельности» по разным направлениям подготовки («Горное дело», «Государственное и муниципальное управление», «Менеджмент», «Психология» и др.).

Для повышения качества преподавания данных дисциплин на кафедре проводится следующий комплекс мероприятий:

- занятия проводят профессорско-преподавательский состав (далее – ППС), имеющий специальное базовое медицинское образование, научную степень и звание;
- регулярно происходит повышение квалификации ППС: в больницах, центрах, профильных кафедрах других ВУЗов, участием в конференциях, защите диссертаций, прохождение курсов переподготовок;
- создаются и применяются новые информационно-образовательные и инновационные технологии;
- используются мобильные учебные комплексы [1];
- внедряются современные образовательные технологии сети internet;
- создаются мультимедийные и учебно-компьютерные программы [2, 3];
- совершенствуются методические и наглядно-иллюстративные материалы, информационные стенды, учебные пособия;
- в процессе обучения обучающиеся пишут рефераты, делают сообщения;
- постоянно совершенствуется учебно-материальная база (далее – УМБ) [4];
- подготавливается и перерабатывается учебно-методический комплекс (далее – УМК) с учетом изменений в руководящих и нормативных документах [5];
- внедряются индивидуальные способы работы с обучающимися, усиливается самоконтроль с применением разработанных тестовых заданий и остаточных знаний;
- на практических занятиях выполняется закрепление навыков и умений оказания первой помощи на тренажерных комплексах под руководством ППС;
- используются активные формы проведения занятий, основанные на интерактивных способах обучения, которые являются наиболее эффективными [6, 7].

С помощью тренажеров для выполнения сердечно-легочной реанимации, временной остановки кровотечения, иммобилизации конечностей, наложения повязок на раны, правил транспортировки пострадавших обучающиеся оказывают помощь пострадавшему при переломах, отравлении, ожогах, солнечных ударах и др.

Одним из современных и эффективных методов в процессе обучения является ролевая игра.

Создавая обстановку творческой дискуссии, при ее проведении, проводится обсуждение обучающимися сложного материала, полученного ими на лекциях, практических, групповых занятиях, в процессе самостоятельной подготовки [8]. Некоторые занятия проводятся в соревновательной форме, при котором производится учет времени на оказание первой помощи до автоматизма. Преимуществом и ценностью ролевой игры является то, что она активно мотивирует обучающихся к грамотным, квалифицированным действиям в критических и чрезвычайных ситуациях (далее – ЧС), приобретению практических навыков при развитии различных ситуаций, что актуально для изучения материала по дисциплине «Основы первой помощи». Ролевые игры являются очень важным современным средством обучения. Они способствуют привитию обучающимся способности творчески и умело решать поставленные

перед ними задачи по ликвидации медикосанитарных последствий ЧС. Но при всей своей эффективности, они предполагают знаний базисных дисциплин с конкретными навыками, приобретаемыми на занятиях.

Интерес у обучающихся вызывают практические действия по освобождению пострадавшего в результате поражения электрическим током, выполнению массажа сердца и искусственного дыхания, измерению пульса и давления.

Под руководством преподавателя обучающиеся изучают основы оценки условий происшествий, проводят диагностику состояния здоровья потерпевшего.

На качество образовательного процесса также влияет состояние и развитие УМБ [9]. Специализированная аудитория, в которой проводятся занятия, оборудована мультимедийным проектором с интерактивным экраном для показа презентаций, учебных фильмов. Для закрепления теоретических знаний и приобретения практических умений оказания первой помощи используются манекены взрослого человека и подростка с компьютерным сопровождением и информационными стендами. Широко используются технические средства обучения и оборудование: дефибрилляторы, индикаторы правильности манипуляций, шины, томографы. Имеются имитаторы ожогов, ранений, травматических ампутаций.

В обучении применяются два инновационных подхода.

Первый основывается на научно-исследовательской работе. ППС отслеживает современные материалы в области ургентной медицины, в частности, рекомендации Международной ассоциации кардиологов, анестезиологов-реаниматологов, травматологов по оказанию первой помощи. Это дает возможность применять современные способы – алгоритмы сердечно-легочной реанимации, перспективные подходы к оказанию помощи пострадавшим с ожогами, отморожениями, информировать обучающихся о новых технологических возможностях.

Второй состоит в применении компьютерного сопровождения изучения дисциплины. Это проявляется в реализации:

1. Мультимедийных презентаций.

2. Компьютерного тестирования, как промежуточного контроля знаний. Разработана программа для тестирования, адаптированная для обучающихся, не медицинских специальностей. Тесты дифференцированы, в зависимости от их сложности, за каждый вопрос выставляется разное количество баллов. Вопросы, имеющие принципиальное значение, на которые обучающийся не может правильно ответить, оцениваются неудовлетворительно.

3. Компьютерного сопровождения, являющегося особенно важным фактором обучения при отработке практических навыков до автоматизма. В частности отработка их на фантомах проводится с использованием современной компьютерной программой, интерактивной доски. Применяется два варианта работы программы Laerdal Skill System:

Первый – контрольно-обучающий (закрепление навыков непрямого массажа сердца или искусственного дыхания). Все показатели (промежуточные действия) ППС можно отслеживать на интерактивном экране.

Второй – контрольно-тренирующий. В этом случае проводится и оценивается полный цикл реанимационных действий и ППС может устанавливать исходные данные (условия) выполнения задания.

В ходе выполнении задания отмечаются параметры выполненной работы, с указанием всех ошибок обучающегося.

На кафедре также применяется диалогово-развивающая программа, в которой обучающийся получает конкретную ситуационную задачу с потерпевшим. Его задача заключается в оценке состояния, выполнении всех необходимых мероприятий первой помощи, в правильной последовательности. По итогам проведенной работы, программа оценивает произведенные действия.

При проведении занятий учитывается психологическая готовность обучающихся к оказанию первой помощи в ЧС. Для этого проводится их моделирование (демонстрируются реальные ЧС) с последующим разбором.

В дальнейшем планируется отработка практических навыков вторым, третьим, четвертым курсов в полевых условиях на базе учебного центра Сосново, с последующим проведением командно-штабного учения с элементами оказания первой помощи пострадавшим, в реальных условиях и масштабе времени.

Для увеличения стрессоустойчивости оказания первой помощи, проводятся занятия в ожоговом и токсикологическом центре НИИ им. Джанелидзе, на реальных примерах людей, пострадавших в ЧС.

Организовываются занятия с использованием дистанционных технологий. Проводятся лекции из технопарка для спасателей УСЦ «Вытегра». Совместно с ИЗДО разрабатывается интерактивная программа контроля медицинских знаний.

Участие в инновационных разработках не ограничивается масштабами университета. ППС принял участие в подготовке:

– проекта экстренного реагирования в условиях мегаполиса (г. Краснодар). Выполнена программа медицинской подготовки спасателей-парамедиков, обоснована комплектация средств медицинской помощи;

– программы (первая помощь в ЧС) для членов Международной организации гражданской обороны.

Использование данного комплекса организационно-технических мероприятий способствует повышению качества подготовки обучающихся. Внедрение в образовательный процесс новых технологий, применение активных (интерактивных) форм и методов обучения, совершенствование УМБ, оптимальная организация учебного процесса, самостоятельной подготовки позволит обеспечить высокий уровень теоретической и практической подготовки обучающихся, повысить качество и эффективность оказания первой медицинской помощи будущим выпускникам университета.

## **Литература**

1. Воронин С.В., Скрипник И.Л. Методологические основы подготовки учебно-методических комплексов // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 109–113.
2. Воронин С.В., Скрипник И.Л. Роль автоматизированных обучающихся систем для повышения качества образовательного процесса // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 83–87.
3. Балабанов В.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Использование автоматизированных обучающих систем при изучении дисциплины «Надзорно-профилактическая деятельность» // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 29–33.
4. Балабанов В.А., Парсакова Г.И., Скрипник И.Л. Учебно-методическая база, обеспечивающая подготовку обучающихся в вузе МЧС России к оказанию первой помощи пострадавшим в чрезвычайной ситуации // Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Новое слово в науке: стратегии развития. – Чебоксары, 2018. – С. 38–41.
5. Каверзнева Т.Т., Леонова Н.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Учебно-методическое обеспечение специалистов пожарной безопасности при дистанционной форме обучения // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конферен-

ции, Иваново, 19 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 192–196.

6. Скрипник И. Л., Воронин С.В., Каверзнова Т.Т. Деловая игра как форма повышения качества образовательного процесса // Подготовка кадров в системе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017. – С. 249–252.

7. Каверзнова Т.Т., Леонова Н.А., Румянцева Н.В., Скрипник И.Л. Опыт проведения практических занятий в интерактивной форме по направлению «Техносферная безопасность». Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке. Том 1: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2017. – № 4(5-1). – С. 359–364.

8. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Организация практических занятий и самостоятельной работы обучающихся в вузе // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 12 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 598–601.

9. Балабанов В.А., Воронин С.В., Скрипник И.Л. Использование учебно-материальной базы кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств-как одна из составляющих образовательного процесса // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам VI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 26 декабря 2017 г. / Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановский пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. – Воронеж, 2017. – с. 560–565.

---

## МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕТОДА ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО СГЛАЖИВАНИЯ

**КАЙБИЧЕВ Игорь Апполинарьевич**

профессор кафедры математики и информатики ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России, доктор физико-математических наук, доцент

Предложена модернизация метода экспоненциального сглаживания, позволяющая учесть ошибку прогноза. Выполнен прогноз среднего времени среднего времени сообщения о пожаре в городской и сельской местностях Российской Федерации на 2018 год. Установлено, что учет ошибки прогноза для городской местности Российской Федерации улучшил результат несущественно, а в сельской местности получили улучшение качества прогноза на 49 %.

**Ключевые слова:** математическое прогнозирование, метод экспоненциального сглаживания, учет ошибки прогноза, среднее время среднего времени сообщения о пожаре, городская и сельская местностях Российской Федерации

## MODERNIZATION OF THE METHOD EXPONENTIAL SMOOTHING

**KAYBICHEV Igor Appolinarievich**

Professor of the Department of Mathematics and Computer Science of Ural institute of the State fire service of EMERCON of Russia, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

The offered modernization of the method of the exponential smoothing, allowing take into account the mistake of the forecast. The Executed forecast of the mean time of the mean time of the report on fire in town and rural terrain to Russian Federation on 2018. It Is Installed that account of

the mistake of the forecast for town terrain of the Russian Federation has perfected the result unessential, but in rural terrain have got the improvement a quality forecast on 49 %.

*Keywords:* the mathematical forecasting, method of the exponential smoothing, account of the mistake of the forecast, average time mean time of the report on fire, town and rural terrain to Russian Federation

Для математического прогнозирования параметров многих процессов и явлений активно используют методы анализа временных рядов [1–7]. Одним из часто применяемых методов математического прогнозирования является экспоненциальное сглаживание [1–7]. Ранее этот метод успешно применялся для оценки обстановки с пожарами [8] и оперативного реагирования [9–13].

В литературе нет исследований возможного влияния учета ошибки прогноза на результаты, полученные в методе экспоненциального сглаживания. Попробуем устраниить этот недостаток. В качестве примера выполним прогноз среднего времени среднего времени сообщения о пожаре в городской и сельской местностях Российской Федерации на 2018 год. Без учета возможного влияния ошибки эта задача была решена в работах [10, 11]. Для расчетов используем данные статистических сборников [14–21] и электронной энциклопедии по пожарной безопасности [22].

Прогнозное значение на следующий период с помощью экспоненциального сглаживания [1–7] получают на основе данных за два предшествующих периода:

$$Y_{i+1} = \alpha X_i + (1 - \alpha)X_{i-1}, \quad (1)$$

где:  $Y_{i+1}$  – прогнозное значение;  $X_i$  – известные данные на  $i$  период,  $\alpha$  – константа ( $0 < \alpha < 1$ ).

Ошибку вычисляли как разность между прогнозным и фактическим значением:

$$\varepsilon_i = Y_i - X_i, \quad (2)$$

О качестве прогноза судят по величине среднего значения квадрата ошибки. Чем меньше эта величина, тем более качественным будет прогноз. Результат прогноза зависит от значения константы  $\alpha$ . Оптимальным считают прогноз при таком значении  $\alpha$ , которое даст минимум среднего значения квадрата ошибки.

Минимум среднего значения квадрата ошибки при прогнозе среднего времени сообщения о пожаре обнаружен при  $\alpha = 0,9999$  [10, 11]. Для сельской местности величина минимума равна 0,65 [10], для городской местности - 0,2 [11].

Включим в формулу (1) член, связанный с ошибкой прогноза:

$$Y_{i+1} = \alpha X_i + (1 - \alpha)X_{i-1} + \beta \varepsilon_i, \quad (3)$$

где:  $\beta$  – константа.

Считаем, что её значение находится в диапазоне  $-1 \leq \beta \leq 1$ . В случае  $\beta = 0$  ошибка прогноза не учитывается, получаем переход в классический метод экспоненциального сглаживания.

Учет ошибки при выполнении прогноза для городской местности Российской Федерации приводит к улучшению качества прогноза на 7 %, табл. 1. Минимум среднего значения квадрата ошибки равен 0,19. Он возник при  $\alpha = 0,9999$  и  $\beta = -0,20399$ . Прогнозное значение на 2018 год равно 1,47 мин. Эта величина совпала с результатом работы [11]. Причина совпадения – округление результатов. Поэтому учет ошибки не привел к существенному изменению результата.

Для сельской местности Российской Федерации учет ошибки привел к улучшению качества прогноза на 49 %, табл. 2. Минимум среднего значения квадрата ошибки равен 0,35. Он возник при  $\alpha = 0,9999$  и  $\beta = -0,59186$ . Прогнозное значение на 2018 год равно 1,86 мин. Без учета ошибки в работе [10] оно составило 1,97 мин.

Таблица 1 – Прогноз для городской местности

Год	X	Y	$\varepsilon$	$\varepsilon2$
2001	6,67	6,67	0,00	0
2002	6,52	6,52	0,00	0
2003	5,70	6,52	0,82	0,67
2004	5,43	5,53	0,10	0,01
2005	5,20	5,41	0,21	0,04
2006	4,92	5,16	0,24	0,06
2007	4,47	4,87	0,40	0,16
2008	4,09	4,39	0,30	0,09
2009	3,47	4,03	0,56	0,31
2010	3,04	3,36	0,32	0,10
2011	2,54	2,98	0,44	0,19
2012	2,28	2,45	0,17	0,03
2013	2,05	2,25	0,20	0,04
2014	1,09	2,01	0,92	0,85
2015	1,66	0,90	- 0,76	0,57
2016	1,53	1,81	0,28	0,08
2017	1,47	1,47	0,00	0,00
2018		1,47		
среднее	3,65	3,90	0,25	0,19

Таблица 2 – Прогноз для сельской местности

Год	X	Y	$\varepsilon$	$\varepsilon2$
2001	13,63	13,63	0,00	0,00
2002	13,36	13,36	0,00	0,00
2003	12,37	13,36	0,99	0,98
2004	11,56	11,78	0,22	0,05
2005	10,89	11,43	0,54	0,29
2006	10,52	10,57	0,05	0,00
2007	9,17	10,49	1,32	1,74
2008	8,08	8,39	0,31	0,10
2009	6,70	7,90	1,20	1,43
2010	5,41	5,99	0,58	0,34
2011	4,28	5,07	0,79	0,62
2012	3,60	3,81	0,21	0,05
2013	3,10	3,47	0,37	0,14
2014	2,76	2,88	0,12	0,01
2015	2,40	2,69	0,29	0,08
2016	2,18	2,23	0,05	0,00
2017	1,97	2,15	0,18	0,03
2018		1,86		
среднее	7,18	7,60	0,42	0,35

Таким образом, предложена модернизация метода экспоненциального сглаживания с целью учета ошибки прогноза.

В зависимости от исходных данных учет ошибки приводит к различным результатам. Для городской местности Российской Федерации при выполнении прогноза для среднего времени сообщения о пожаре минимум среднего значения квадрата ошибки уменьшился несущественно. Прогнозное значение совпало с результатом работы [11]. В сельской местности получили улучшение качества прогноза на 49 %.

Выполненные расчеты показывают перспективность предложенного варианта учета ошибки прогноза в методе экспоненциального сглаживания.

### Литература

- Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. – М.: Мир, 1974. – Кн. 1. – 403 с.
- Бриллинджер Д. Временные ряды. – М.: Мир, 1980. – 536 с.
- Кильдишев Г.С., Френкель А.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. – М.: Статистика, 1973. – 103 с.
- Shumway R.H., Stoffer D.S. Time series analysis and its applications: with R examples. – Springer, 2011. – 609 р.
- Hamilton J.D. Time series analysis. – Princeton University Press, 1994. – 815 р.
- Светуньев И.С., Светуньев С.Г. Методы социально-экономического прогнозирования. – М.: Юрайт, 2015. – Том 1. Теория и методы. – 351 с.
- Грешилов А.А., Стакун В.А., Стакун А.А. Математические методы построения прогнозов. – М.: Радио и связь, 1997. – 112 с.
- Прогноз обстановки с пожарами в Российской Федерации на 2017 год, предложения по снижению числа пожаров Российской Федерации: информационно-аналитический материал / А.Г. Фирсов, В.И. Сибирко, Е.С. Преображенская. – Балашиха: ВНИИПО МЧС России, 2017. – 49 с.

9. Кайбичев И.А. Прогноз среднего времени прибытия первого пожарного подразделения на пожар в Российской Федерации на 2018 год // Актуальные вопросы естествознания: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иваново, 5 апреля 2018 года / сост.: Н.Е. Егорова. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 277–281.
  10. Кайбичев И.А. Прогноз среднего времени сообщения о пожаре в сельской местности Российской Федерации на 2018 год / Применение математических методов к решению задач МЧС России: сборник трудов секции № 15 XXVIII Международной научно-практической конференции «Предотвращение. Спасение. Помощь», 22 марта 2018 года. – Химки: ФГБВОУ ВО АГЗ МЧС России, 2018. – С. 90–93.
  11. Кайбичев И.А. Прогноз среднего времени сообщения о пожаре в городской местности Российской Федерации на 2018 год / Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. Часть I. / Н.В. Лопухова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 157–161.
  12. Кайбичев И.А. Прогноз среднего времени локализации пожара в городской местности Российской Федерации на 2018 год / Материалы VII Международного научного семинара в режиме видеоконференции «Пожарная безопасность объектов хозяйствования». – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2018. – С. 33–36.
  13. Кайбичева Е.И., Кайбичев И.А. Прогноз среднего времени свободного горения в городской и сельской местностях Российской Федерации на 2018 год / Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, г. Железногорск, 20 апреля 2018 года. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 213–215.
  14. Пожары и пожарная безопасность в 2005 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Н.П. Копылова. – М.: ВНИИПО, 2006. – 139 с.
  15. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2011. – 140 с.
  16. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2012. – 137 с.
  17. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2013. – 137 с.
  18. Пожары и пожарная безопасность в 2013 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2014. – 137 с.
  19. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2015. – 124 с.
  20. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2016. – 124 с.
  21. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2017. – 124 с.
  22. Данные по пожарам в субъектах Российской Федерации за 12 мес. 2017 г. [Электронный ресурс] / Статистика пожаров РФ 2017. Электронная энциклопедия пожарной безопасности. – Режим доступа: [wiki-fire.org](http://wiki-fire.org).
-

## **ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТЕРМИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ КОМПОНЕНТОВ МЕТОДОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

**БОЕВА Алина Алексеевна**

менеджер института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**КАДОЧНИКОВА Елена Николаевна**

доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук, доцент

**БУШНЕВ Геннадий Васильевич**

доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»,  
кандидат технических наук, доцент

**ИВАНОВ Алексей Владимирович**

доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук

В работе рассмотрено применение нейронных сетей для моделирования процессов в наноструктурах, дана характеристика основных действующих факторов. На основе полученных данных сделаны выводы о наиболее эффективной модификации огнезащитных вспучивающихся компонентов с углеродными наноструктурами.

*Ключевые слова:* наноструктура, нейронные сети, огнезащитные вспучивающиеся компоненты

## **ASSESSMENT OF THE FACTORS INFLUENCING THERMAL STABILITY OF THE DISTENDING COMPONENTS MODIFIED FIREPROOF BY A MODELING METHOD BY MEANS OF NEURAL NETWORKS**

**BOEVA Alina Alekseevna**

*Manager of the Institute for Safety of Life of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

**KADOCHNIKOVA Elena Nikolaevna**

*Associate Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes  
and Production of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**BUSHNEV Gennady Vasiliyevich**

*Associate Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes  
and Production of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**IVANOV Alexey Vladimirovich**

*Associate Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences*

In work application of neural networks for modeling of processes in nanostructures is considered, the characteristic of the major influencing factors is given. On the basis of the obtained data conclusions are drawn on the most effective modification of the fireproof distending components with carbon nanostructures.

**Keywords:** nanostructure, neural networks, the fireproof distending components

Методы прогнозирования с помощью нейронных сетей (далее – НС) вошли в практику везде, где нужно решать задачи прогнозирования, классификации и управления. Такие характеристики нейронных методов, как возможность нелинейного моделирования и сравнительная простота реализации, часто делают их незаменимыми при решении сложнейших многомерных задач.

Моделирование процессов электризации вnanoструктурах с помощью нейронных сетей [1] осуществлялось путем обработки набора воздействующих факторов, табл. 1 в соответствующих алгоритмах.

Таблица 1 – Воздействующие факторы, воспроизводимые в ходе испытаний и регистрируемый выходной параметр

Воздействующие факторы, выходной параметр	Характеристика	Единицы измерения
$X_1$	Концентрация в грунте	%
$X_2$	Концентрация в огнезащитных вспучивающихся компонентах	%
$X_3$	Коэффициент вспучивания	
$X_4$	Адгезия	НМ
$X_5$	Т начала скачкообразного роста	°C
$X_6$	Время начала интенсивности	мин.
$X_7$	1-ая точка роста температуры, °C	°C
$X_8$	2-ая точка роста температуры, °C	°C
$X_9$	3-я точка роста температуры, °C	°C
$X_{10}$	Размер углеродных наночастиц	НМ
$X_{11}$	Параметры ПЧМП	56 Вольт
$Y$	Максимальная температура образца	°C

Применение НС для моделирования процессов в nanoструктурах во многом является эффективным. Метод позволяет снизить затраты на дорогие и длительные эксперименты и используется для прогнозирования определенных свойств и процессов в наноматериалах: механизмов теплопередачи и массообмена, электропроводности. НС составлена из большого количества вычислительных компонентов, выбирающих нейроны для работы в параллельных путях достижения наиболее верного решения.

В качестве исходных данных было представлено девять переменных: восемь независимых предикторов ( $X_1 \dots X_{11}$ ) и одна целевая зависимая переменная  $Y$ . Структура выбранной нейронной сети, включающая в себя сегменты входных и выходных данных, а также 2 скрытых слоя (до 8 и до 25 сегментов в каждом слое). Достоверность результатов нейросетевого моделирования обеспечивалось большим набором экспериментальных данных для 200 измерений, определяющих значение зависимой переменной.

Построение нейронной сети осуществлялось в программе STATISTICA. Данные в виде переменных ( $X_1 \dots X_8$ ) являются входными параметрами сети, которая формирует веса связей между нейронами так, чтобы выходной сигнал был наиболее близок к значению выходного фактора. Обучение проводилось с количеством циклов не менее 5000. Обучение нейронных сетей заканчивалось, когда достигалось среднее значение ошибки  $10^{-4}$  [2].

При анализе данных было выбрано десять нейронных сетей, из которых с наименьшим значением ошибки обучения выбраны сети с параметрами, указанными в табл. 2 и табл. 3.

Таблица 2 – Параметры нейронных сетей с наименьшим значением ошибки обучения

Index	Net. name	Trainingperf.	Testperf.	Validationperf.	Trainingerror
9	MLP 11-15-1	0,999891	0,988779	0,999652	0,8758
3	MLP 11-16-1	0,999821	0,988011	0,999947	1,4359
7	MLP 11-21-1	0,999817	0,913076	0,999748	1,4553

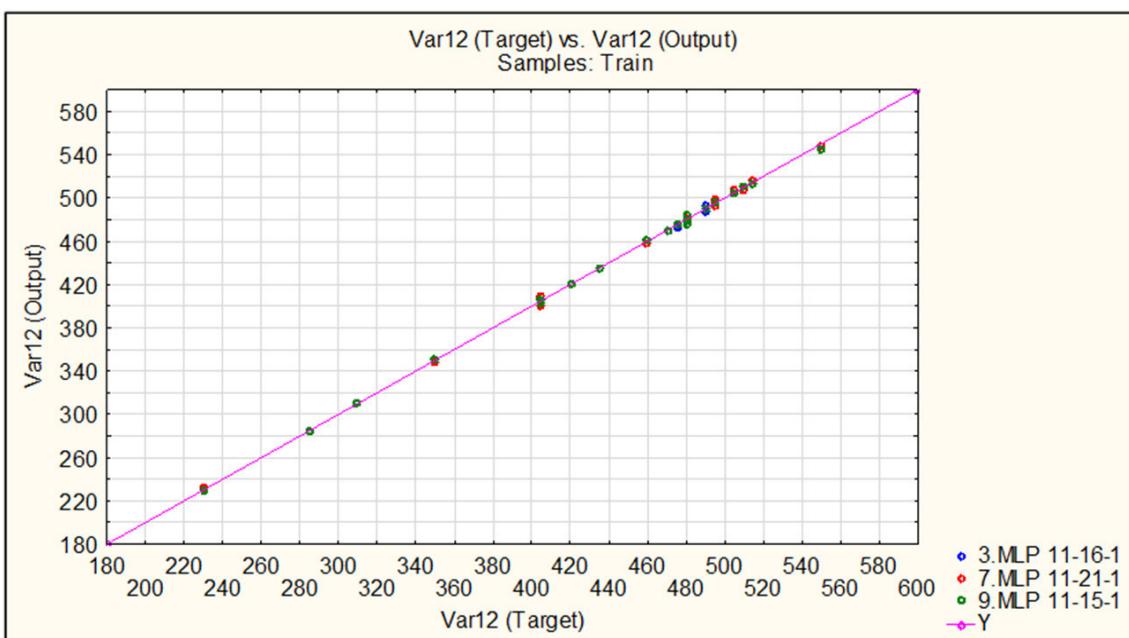


Рисунок 1 – Диаграмма рассеяния полученных данных сетей

Таблица 3 – Параметры нейронных сетей с наименьшим значением ошибки обучения

Index	Testerror	Validationerror	Trainingalgorithm	Hiddenactivation	Outputactivation
9	7,5401	103,4529	BFGS 75	SOS	Tanh
3	23,3248	40,8577	BFGS 78	SOS	Exponential
7	64,0440	45,7060	BFGS 38	SOS	Exponential

Диаграмма рассеяния полученных данных сетей, рис. 1 показывает, что выходные значения сети в целом расположены в пределах полученной последовательности, что говорит о совпадении расчетных величин с целевыми значениями.

При анализе чувствительности переменных выявлены величины, характеризующие важность переменных ( $X_1 \dots X_8$ ). К ним относятся:

- время начала скачкообразного роста температуры,  $^{\circ}\text{C}$  ( $X_5$ );
- концентрация в грунте, об. % ( $X_1$ );
- рост температуры,  $^{\circ}\text{C}$  ( $X_9$ );
- адгезия ( $X_4$ );
- напряжение поля ( $X_{11}$ ).

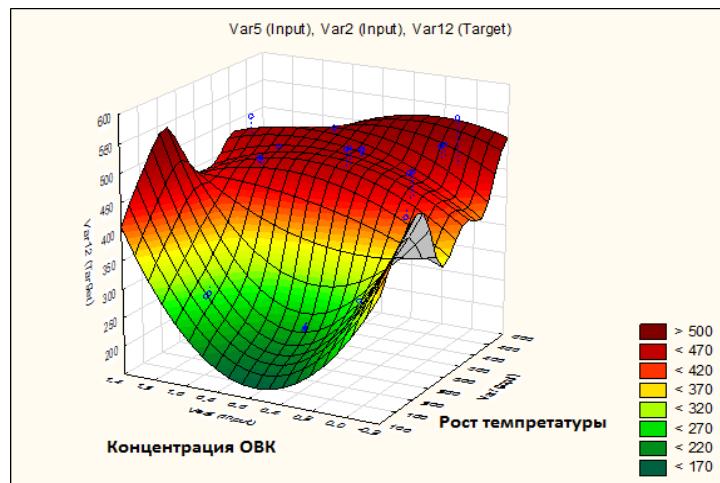


Рисунок 2 – Время начала скачкообразного роста температуры, в зависимости от концентрации огнезащитных вспучивающихся компонентов углеродных нанотрубок

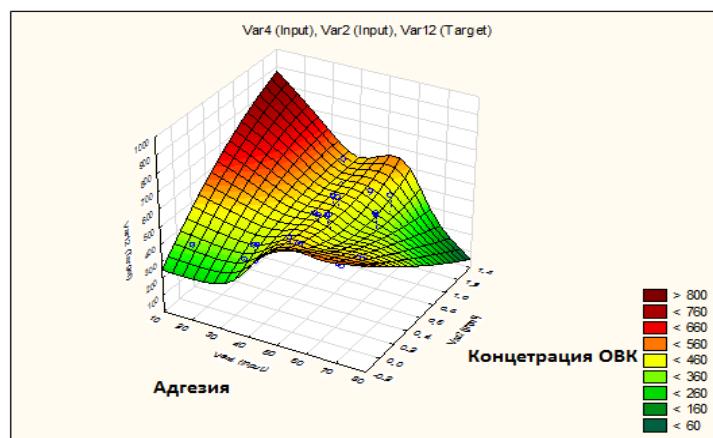


Рисунок 3 – Адгезия, в зависимости от концентрации огнезащитных вспучивающихся компонентов

Полученные данные позволяют спрогнозировать время начала скачкообразного роста температуры, критические точки роста температуры так и наножидкостей с наноматериалом MWCNT на их основе.

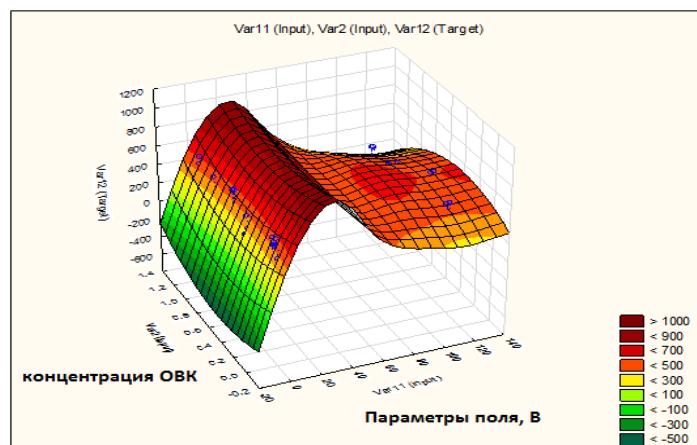


Рисунок 4 – Максимальная температура в зависимости от концентрации ОВК и напряжения поля

Исходя из результатов моделирования, можно сделать выводы о параметрах формирования огнезащитных покрытий, модифицированных углеродными нанотрубками. На основе полученных данных можно сделать вывод что наиболее эффективна модификация огнезащитных вспучивающихся компонентов с углеродными наноструктурами в концентрации 0,2–0,6 об. %, применительно к факельному углеводородному горению.

Таким образом, с помощью нейросетевого моделирования определены оптимальные концентрации наноструктур в краске «Термобарьер», обеспечивающий наилучшую эффективность ОВК в условиях горения нефтепродуктов [3].

### **Литература**

1. Afrand M., Nadooshan A., Hassani M., Yarmand H., Dahari M. Predicting the viscosity of multiwalled carbon nanotubes/water nanofluid by developing an optimal artificial neural network based on experimental data // International Communications in Heat and Mass Transfer, 2016. – Т. 77. – С. 49–53.
2. Сорокин А.Ю., Иванов А.В., Скрипник И.Л., Симонова М.А. Нейросетевое моделирование условий обеспечения электростатической искробезопасности процессов транспортировки модифицированных углеводородных жидкостей на основе экспериментальных данных. Техносферная безопасность, 2018. – № 1(18). – С. 63–75.
3. Иванов А.В., Боева А.А., Ивахнюк Г.К., Терехин С.Н., Пророк В.Я. Исследование эксплуатационных характеристик наномодифицированных огнезащитных вспучивающихся композиций в условиях углеводородного пожара на объектах транспортировки нефтепродуктов // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety, 2017. – Т. 26. – №. 10. – С. 5–19.

---

## **СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД» В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ**

### ***КАПУСТИН Леонид Анатольевич***

начальник отдела территориального взаимодействия и применения сил РСЧС  
Главного управления МЧС России по Республике Коми

### ***МАЛЫШЕВ Денис Анатольевич***

заместитель начальника ФКУ Центра управления в кризисных ситуациях  
Главного управления МЧС России по Республике Коми – старший  
оперативный дежурный

Реализация единого системного подхода к обеспечению общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания в условиях сохранения высокого уровня рисков техногенного и природного характера и продолжающейся тенденции к урбанизации является одним из важных элементов создания устойчивого социально экономического развития и роста инвестиционной привлекательности городов Российской Федерации. Отсутствие единого системного подхода и возросшие требования к функциональному наполнению систем безопасности обусловили необходимость формирования на уровне субъекта Российской Федерации и муниципального образования комплексной многоуровневой системы обеспечения общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания, базирующейся на современных подходах к мониторингу, прогнозированию, предупреждению правонарушений, происшествий и чрезвычайных ситуаций и реагированию на них.

*Ключевые слова:* АПК «Безопасный город», Единый центр оперативного реагирования

## **THE CREATION AND DEVELOPMENT OF HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX «SAFE CITY» IN THE REPUBLIC OF KOMI**

**KAPUSTIN Leonid Anatolevich**

*Head of the Department of territorial cooperation and application of forces of RSChS  
of the main Department of EMERCOM of Russia in the Republic of Komi*

**MALYSHEV Denis Anatolevich**

*Deputy Head of the Crisis management Center of the main Department of EMERCOM  
of Russia in the Republic of Komi – senior operational duty*

The implementation of a unified system approach to ensuring public safety, law and order and environmental safety in the conditions of maintaining a high level of risks of technogenic and natural character and the continuing trend towards urbanization is one of the important elements of creating sustainable socio-economic development and growth of investment attractiveness of the cities of the Russian Federation. The lack of a unified system approach and increased requirements for the functional content of security systems necessitated the formation at the level of the subject of the Russian Federation and the municipality of a complex multi-level system of public safety, law and order and habitat security, based on modern approaches to monitoring, forecasting, prevention of offenses, accidents and emergencies and response to them.

*Keywords:* HSC «Safe City», single rapid response center

---

АПК «Безопасный город» предназначен для формирования комплексной многоуровневой системы обеспечения общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания, базирующейся на современных подходах к мониторингу, прогнозированию, предупреждению правонарушений, происшествий и чрезвычайных ситуаций и реагированию на них.

Целью построения и развития АПК «Безопасный город» является повышение общего уровня общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания за счет существенного улучшения координации деятельности сил и служб, ответственных за решение этих задач, путем внедрения на базе муниципальных образований (в соответствии с едиными функциональными и технологическими стандартами) комплексной информационной системы, обеспечивающей прогнозирование, мониторинг, предупреждение и ликвидацию возможных угроз, а также контроль устранения последствий чрезвычайных ситуаций и правонарушений с интеграцией под ее управлением действий информационно-управляющих подсистем дежурных, диспетчерских, муниципальных служб для их оперативного взаимодействия в интересах муниципального образования.

Основными задачами развития АПК «Безопасный город» являются:

– формирование коммуникационной платформы для органов местного самоуправления с целью устранения рисков или снижения последствий от них при обеспечении общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания посредством оптимизации управления при межведомственном взаимодействии;

– разработка единых функциональных и технических требований к аппаратно-программным средствам, ориентированным на идентификацию потенциальных точек уязвимости, прогнозирование, реагирование и предупреждение угроз обеспечения безопасности муниципального образования;

– обеспечение информационного обмена между участниками всех действующих программ соответствующих федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения безопасности через единое информационное пространство с учетом разграничения прав доступа к информации разного характера;

– обеспечение информационного обмена на федеральном, региональном и муниципальном уровнях через единое информационное пространство с учетом разграничения прав доступа к информации разного характера;

- создание дополнительных инструментов на базе муниципальных образований для оптимизации работы существующей системы мониторинга состояния общественной безопасности;
- построение и развитие систем ситуационного анализа причин дестабилизации обстановки и прогнозирования существующих и потенциальных угроз для обеспечения безопасности населения муниципального образования.

Базовым уровнем построения и развития комплекса «Безопасный город» является муниципальное образование, которое является центром сбора и обработки информации с целью принятия оперативных решений по всем вопросам обеспечения общественной безопасности и безопасности среды обитания в рамках муниципального образования или межмуниципального объединения.

Построение АПК «Безопасный город» на муниципальном уровне осуществляется на интеграционной платформе, обеспечивающей сопряжение между всеми КСА АПК «Безопасный город» (существующими и перспективными) на базе Единого стека открытых Протоколов. Муниципальная интеграционная платформа обеспечивает возможность сквозной передачи и обработки информации, целостность и согласованность потоков информации и процедур в рамках межведомственного взаимодействия с учетом ограничений прав доступа согласно регламентирующему документам соответствующих ведомств.

Практическая реализация развития обеспечивается путем:

- информатизации процессов управления муниципальными экстренными и коммунальными службами, организациями и предприятиями, решающими задачи по обеспечению безопасности жизнедеятельности населения;
- построения сегментов АПК «Безопасный город» на базе существующей инфраструктуры и дальнейшего развития их функциональных и технических возможностей;
- внедрения единой интеграционной платформы, реализованной на открытых протоколах, для всех автоматизированных систем, взаимодействующих в рамках АПК «Безопасный город»;
- обеспечение доступа в единое информационное пространство АПК «Безопасный город» в соответствии с установленными правами доступа.

Объектом автоматизации является управляемая деятельность единой дежурно-диспетчерской службы (далее – ЕДДС) и информационное взаимодействие ЕДДС с ведомственными и отраслевыми дежурно-диспетчерскими службами (далее – ДДС).

В соответствие с «Положением о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС)» ЕДДС является органом повседневного управления РСЧС на местном (муниципальном) уровне.

Основными задачами ЕДДС в соответствие с ГОСТ Р 22.7.01-99 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Единая дежурно-диспетчерская служба. Основные положения» в настоящее время являются:

- прием от населения любых сообщений о происшествиях, несущих информацию об угрозе или факте возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее – ЧС), их анализ и оценка достоверности, доведение поступившей информации до ДДС, в компетенцию которых входит реагирование на принятые сообщение, и контроль принятых ими мер;
- сбор от дежурно-диспетчерских служб, систем мониторинга окружающей среды и распространение между ДДС города информации об угрозе или факте возникновения ЧС, требующих совместных действий городских служб;
- обработка и анализ данных о ЧС, определение ее масштаба и состава дежурно-диспетчерских служб, привлекаемых для реагирования на ЧС, их оповещение о переводе в высшие режимы функционирования;
- оценка и контроль обстановки, подготовка вариантов управляемых решений по ликвидации ЧС, принятие необходимых решений (в пределах установленных вышестоящими органами полномочий), доведение задач до ДДС и подчиненных сил постоянной готовности, контроль их выполнения и организация взаимодействия;

– представление докладов (донесений) об угрозе или возникновении ЧС, сложившейся обстановке, возможных вариантах решений и действиях по ее ликвидации ЧС вышестоящим органам управления по подчиненности;

– информирование об обстановке и принятых мерах дежурно-диспетчерских служб, привлекаемых к ликвидации ЧС, подчиненных сил постоянной готовности;

– обобщение информации о произошедших ЧС, ходе работ по их ликвидации и представление соответствующих докладов по подчиненности.

ЕДДС является вышестоящим органом для всех ДДС города по вопросам сбора, обработки и обмена информацией о ЧС, а также координирующим органом по вопросам совместных действий ДДС в чрезвычайных ситуациях.

В рамках дальнейшего развития АПК «Безопасный город» состав задач, решаемых ЕДДС города, должен быть существенно расширен, в первую очередь, в целях обеспечения правоохранительной деятельности и безопасности среды обитания, а также эффективного предупреждения возможных кризисных ситуаций и происшествий (далее – КСП).

При этом основными задачами ЕДДС в АПК «Безопасный город» будут являться:

– сбор и обработка данных (в том числе, данных мониторинга подвижных и стационарных объектов), необходимых для подготовки и принятия управленческих решений по предупреждению и ликвидации КСП, а также контроля их исполнения;

– прогнозирование возникновения и развития КСП на территории города, в том числе, возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;

– оценка уже сложившейся и возможной обстановки на основе сопоставления и анализа всей имеющейся информации, в том числе, результатов прогнозирования с реальными данными, полученными от автоматических (автоматизированных) систем мониторинга, а также от вышестоящих, взаимодействующих и подчиненных организаций;

– подготовка вариантов решений на проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации КСП и планирование их реализации, представление городской Администрации подготовленных предложений;

– доведение принятых решений, разработанных планов, сформированных команд (сигналов) до исполнителей, информирование и оповещение заинтересованных вышестоящих и взаимодействующих организаций, а также населения о сложившейся обстановке, выполняемых решениях и ходе проводимых мероприятий;

– контроль исполнения принятых решений и планов мероприятий по их реализации.

Для эффективного решения перечисленных задач ЕДДС должна поддерживать информационное взаимодействие с необходимыми городскими, а также региональными органами управления (как правило, через соответствующие дежурно-диспетчерские службы), в том числе:

– жилищно-коммунального и топливно-энергетического хозяйства;

– транспорта и связи;

– архитектуры и строительства;

– экологического надзора и промышленной безопасности;

– пожарно-спасательной службы и службы скорой медицинской помощи;

– территориальными органами МЧС России, МВД России и ФСБ России.

В рамках развития АПК «Безопасный город» комплексная информатизация процессов функционирования ЕДДС города во взаимодействии с местными и региональными ДДС должна обеспечить:

– своевременное представление главе Администрации заинтересованным руководителям городских органов управления полной, достоверной и актуальной информации о возникновении любых кризисных ситуаций и происшествий на территории города, оперативную подготовку дежурно-диспетчерскими службами и доведение до исполнителей обоснованных и согласованных предложений для принятия управленческих решений по предупреждению и ликвидации КСП;

– включение органов местного самоуправления, а также муниципальных организаций и предприятий, выполняющих различные задачи по обеспечению безопасности жизнедеятель-

ности, в единое информационное пространство антикризисного управления, эффективное вовлечение региональных управленческих кадров в процессы подготовки и принятия решений по предупреждению и ликвидации КСП на муниципальном уровне;

– улучшение качества принимаемых решений и планов на основе использования аналитических и количественных методов их оценки, многовариантности и оптимизации выбора рационального варианта;

– многократность использования первичной информации, упорядочивание потоков информации, увеличение достоверности и полноты используемых данных на основе их регулярной актуализации по утвержденным регламентам;

– повышение оперативности процессов управления мероприятиями по предупреждению и ликвидации КСП, сокращение общего времени на поиск, обработку, передачу и выдачу информации;

– освобождение должностных лиц управления от рутинной технической работы с бумажными документами;

– обеспечение организационно-методической, информационно-лингвистической и программно-технической совместимости подсистем и компонентов АПК «Безопасный город».

В Республике Коми активно ведётся работа по вопросам построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город».

В соответствие с решением Государственной комиссии по вопросам развития Арктики от 10.07.2015 МЧС России совместно с органами исполнительной власти Республики Коми согласовали выбор в качестве пилотной зоны по построению АПК «Безопасный город» МОГО «Воркута.

В проект сегмента АПК «Безопасный город» – Единого центра оперативного реагирования для г. Воркуты вошли подсистемы приёма и обработки сообщений, поддержки принятия решений, комплексного мониторинга, Интернет-портал, мониторинга транспорта, видеонаблюдения, экстренного оповещения, координации и взаимодействия, а также видео аналитики, рис.



Рисунок – Схема АПК «Безопасный город»

Самым главным элементом системы стала уникальная интеграционная платформа, которая позволяет свести воедино сведения от различных мониторинговых и информационных

систем в области обеспечения безопасности населения и контроля опасных производственных и природных процессов, провести анализ безопасности в регионе и при наличии угрозы предложить управленческое решение, а также сформировать карточку оперативного события для реагирования соответствующих служб.

В настоящее время осуществлена интеграция ЕЦОР АПК «Безопасный город» с Системой-112 Республики Коми, с системой мониторинга лесных пожаров, с геоинформационной системой Республики Коми, с муниципальным сегментом региональной автоматизированной системы централизованного оповещения населения, с газоанализатором Хоббит на водоочистных сооружениях г. Воркута (потенциально-опасный объект, хлор), с системой «ЛЭРС» по контролю параметров водоснабжения города и с системой видеонаблюдения правоохранительного сегмента АПК «Безопасный город», в состав которой входят 38 видеокамер.

Дополнительно обеспечено автоматическое формирование отчётов о происшествии по формам 1ЧС, 2ЧС для предоставления в вышестоящий орган управления.

По инициативе Главного управления МЧС России по Республике Коми органами исполнительной власти Республики Коми разработана и согласована со всеми участниками программа обучения специалистов АПК «Безопасный город». В первом полугодии 2017 года преподавателями Учебно-методического Центра республики обучен весь персонал ЕДДС Воркуты (11 человек). В дальнейшем Учебно-методический Центр по заявкам готов обучать персонал служб, участников системы АПК «Безопасный город».

Техническое задание на выполнение работ по разработке проектно-сметной документации «Создание АПК «Безопасный город» на территории Республики Коми в МОГО Сыктывкар, Ухта, Воркута» направлено на согласование в МЧС России, по настоящее время результатов рассмотрения технического задания от генерального конструктора АПК «Безопасный город» не поступало.

На реализацию проекта опытного участка АПК «Безопасный город» на территории Республики Коми спланировано 73 миллиона рублей.

## **Литература**

1. О межведомственной комиссии по вопросам, связанным с внедрением и развитием систем аппаратно-программного комплекса технических средств «Безопасный город»: Постановление Правительства Росс. Федерации от 20 января 2014 г. № 39;
2. Концепция построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город»: Распоряжение Правительства Росс. Федерации от 3 декабря 2014 г. № 2446-р.
3. Об утверждении региональной программы Республики Коми «Обеспечение правопорядка и безопасности населения Республики Коми на 2018 год»: Постановление Правительства Республики Коми от 10 апреля 2017 г № 159.
4. О силах и средствах постоянной готовности Коми республиканской подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Постановление Правительства Республики Коми от 13 февраля 2014 г. № 66.
5. О Коми республиканской подсистеме единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Постановление Правительства Республики Коми от 27 июля 2004 г. № 121.
6. О Порядке сбора и обмена информацией в области защиты населения и территорий Республики Коми от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Постановление Правительства Республики Коми от 29 апреля 2009 г. № 102.
7. Об утверждении концепции развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» на территории Республики Коми на 2016–2020 годы: Распоряжение Правительства Республики Коми от 19 февраля 2016 г. № 49-р.

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОПАСНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ**

**ВОРОНИН Сергей Владимирович**

доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

В статье рассматриваются вопросы загрязнения окружающей среды, воздействие на нее токсичных отходов, характер и природа экологических опасных факторов. Предлагается для защиты населения от воздействия поражающих факторов применять оптимальное соотношение между защитными характеристиками и эргономическими показателями двух типов средств защиты.

*Ключевые слова:* окружающая среда, загрязнение, экологическая безопасность, поражающее воздействие, средство индивидуальной защиты, фактор, сотрудник, направление, снаряжение

## **TOPICAL ISSUES OF PUBLIC SAFETY UNDER THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL HAZARDS AND THE USE OF MEANS OF PROTECTION AGAINST THEM**

**VORONIN Sergey Vladimirovich**

*Associate Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

The article deals with the issues of environmental pollution, the impact of toxic waste on it, the nature and nature of environmental hazards. It is proposed to protect the population from the impact of damaging factors to apply the optimal ratio between the protective characteristics and ergonomic indicators of the two types of protection.

*Keywords:* environment, pollution, environmental safety, damaging effects, personal protective equipment, factor, employee, direction, equipment

---

Весомый вклад в загрязнение окружающей среды вносят предприятия нефтегазового комплекса, химических производств всех государств [1]. При этом речь идёт не о военных действиях и конфликтах, когда с природой вообще не считаются (подтверждением могут служить события в Сирии и на Украине), а о повседневной деятельности в мирное время (аварии, связанные с техногенными чрезвычайными ситуациями на потенциально опасных предприятиях). По статистическим данным в РФ производится почти 200 тыс. т токсичных отходов в год. Кроме того, к этому следовало бы добавить ещё 8,5 млн. т. жидких отходов отравленных химикатами [2, 3]. Подтверждением этого вывода служат постоянные сообщения в средствах массовой информации и на телевидении. Ежегодно повышается количество «высокотехнологичного» отходов, содержащие токсины и опасные химические вещества, негативно влияющие на озоновый слой.

Нарушение техногенной безопасности может происходить как при нормальном функционировании объектов промышленности, так и при появлении чрезвычайных ситуаций вследствие преднамеренного влияния на природную среду, на что правительство и президент РФ в настоящее время в своих обращениях уделяет достаточно пристальное внимание.

В этих условиях одной из важнейших задач создания условий экологической безопасности от деятельности предприятий в РФ является защита населения от негативного присутствия экологически опасных факторов (далее – ЭОФ), возникающих в процессе профессиональной деятельности промышленных объектов, находящихся в регионах РФ [4]. Защита населения может быть организована коллективно или индивидуально.

В настоящее время индивидуальная защита населения, как в РФ, так и за рубежом, от воздействия поражающих факторов осуществляется с использованием различных технических и медицинских средств индивидуальной защиты (далее – СИЗ), отвечающих общим техническим требованиям, предъявляемым к промышленным объектам. Они отличаются от санитарно-гигиенических требований, которые ориентированы на охрану жизни и сохранение здоровья человека на промышленных объектах и в условиях повседневной деятельности [5, 6].

Разработанные соответствующие требования к системе общетехнических проверок, СИЗ не обеспечивают охрану от поражающих факторов малого и сверхмалого количества биологически активных веществ и физических условий низкой интенсивности. Гражданские и промышленные СИЗ не охватывают весь перечень загрязнителей, например, химических, характерных для деятельности предприятий РФ. СИЗ имеют достаточно низкие физиологогигиенические показатели, что не позволяет их в полной мере использовать в условиях длительного воздействия ЭОФ на сотрудников предприятий и население.

Поэтому в настоящее время приоритетной остается задача разработки и усовершенствование возможных направлений развития и создания конкретных средств индивидуальной экологической защиты (далее – СИЭЗ) от негативного воздействия ЭОФ с предельно допустимой концентрацией не ниже требуемой.

СИЭЗ – это продукция, разработанная с учетом эргономических характеристик с необходимыми свойствами, предназначенная для защиты сотрудников предприятий и населения от негативного присутствия ЭОФ.

В соответствии с требованиями нормативных и руководящих документов по своему назначению их целесообразно подразделять на СИЗ: органов дыхания; кожи; глаз; от воздействия опасных механических факторов, электромагнитного излучения.

Основными экологически опасными проявлениями, негативное воздействие которых оказывают на сотрудников предприятий и население, в чрезвычайных ситуациях, являются факторы: химический; радиационный; электромагнитное излучение; звуковой; световое излучение; тепловой [7].

Интенсивность и последствия неблагоприятного влияния ЭОФ на организм человека характеризуются большим числом характеристик и имеют разные последствия. В определенный интервал времени они подразделяются на 2 типа ЭОФ, имеющих поражающее и экологически неблагоприятное влияние. Характеристикой, разделяющих их между собой, является пороговое допустимое значение ЭОФ.

Влияние ЭОФ со значениями выше порогового длится не долго. Это объясняется его природой возникновения и существования (воздействие звукового барьера, выход людей из зоны поражающих факторов, неудобство применения СИЗ). Они вызывают гибель или необходимость оказания первой медицинской помощи сотрудникам и работникам МЧС России, так называемые прямые потери, последствия которых зависят от длительности и интенсивности воздействия ЭОФ [8].

В основу защиты от ЭОФ окружающей среды принятые положения о сохранности здоровья и обеспечения экологической защиты, ограничение по длительности и количеству резервов организма, необходимых для поддержания на достаточном уровне их работоспособности. Общими способами защиты от ЭОФ внешней среды будут:

- экранирование мест пребывания людей защитными сооружениями;
- сокращение длительности нахождения в зараженной зоне;
- удаление от источника ЭОФ за счет повышения расстояния;
- использование фильтрующих, дезактивирующих средств;

- применение местной защиты;
- изоляция от ЭОФ применением защитных средств;
- использование средств фармако-химической защиты.

Неблагоприятное экологически вредное воздействие осуществляется в течение длительного срока, которое приводит к снижению дееспособности работников предприятий, ухудшения их самочувствия (головокружение, рвота, кашель, задыхаемость, боль в горле и глазах). В связи с этим на современных предприятиях формируется необходимый запас индивидуальных и коллективных средств защиты, проводятся занятия и тренировки по их использованию, рис. 1.

Существующая система защиты включает в себя большую их номенклатуру, отличающаяся по назначению, способам применения, характеристикам. Наиболее перспективным направлением в совершенствовании СИЗ является универсализация снаряжения подразделений спасения. Здесь возникают трудности в разрешении противоречий между требуемым уровнем защитных характеристик и эргономическими показателями комплектов, а также нахождения оптимального соотношения между эффективностью и затратами на их изготовление [9, 10].



Рисунок 1 – Индивидуальные и коллективные средства защиты

Поэтому в настоящее время целесообразно применять два вида средств защиты (двухуровневый):

- первый – с максимально улучшенными характеристиками от ЭОФ и не ниже допустимого значения эргономических показателей;
- второй – с удобством, комфортностью их использования обслуживающим персоналом, но не ниже требуемых значений защитных характеристик.

Для условного деления этих средств применяются 2 понятия: СИЗ и СИЭЗ.



Рисунок 2 – Типы фильтрующих СИЗ

Главными типами фильтрующих СИЗ органов дыхания будут: респираторы, противогазы, самоспасатели [11], рис. 2. Принцип действия их заключается в том, что наружный воздух, содержащий вредные вещества очищается от них, поступает к органам дыхания, а выдыхаемый воздух выводится из них. Они просты, надежны в работе. Высокие характеристики имеют противогазы, их лицевые части защищают органы дыхания, лица и глаза. Используются при высоких предельно допустимых концентрациях (далее – ПДК) вредных веществ в воздухе в виде пара, газа и аэрозолей. Защитные свойства противогазов (например, противогаз фильтрующий малого габарита ППФ-95М (ТУ 6810-177-05808014-95), ПФМГ-96 (ТУ 6-00-05795748-244-96), противогаз аварийно-восстановительных работ АВИ (ТУ 2568-036-05795731-00) повышаются при их совместном применении с дополнительными патронами. Респираторы предназначены для комфортных условий деятельности, чем противогазы, обладают меньшим сопротивлением дыханию и оказывают небольшое механическое давление на голову (респираторы ШБ-1 «Лепесток», РТМ-1 «Листок», «У-2К», РП-91Ш, «В-ПАН»). Но их защитные свойства намного меньше. Используются при концентрации паров в воздухе меньше 20-95 ПДК, а аэрозолей меньше 60-950 ПДК. Лицевые части респираторов вида полумаски полностью не защищают лицо и глаза. Отличительная черта изолирующих самоспасателей состоит в том, что даже в заводской упаковке могут использоваться по назначению. Для включения самоспасателя понадобится несколько секунд. Они (самоспасатели III С-20 М, СПИ-20) работают в режимах дыхания, определяющихся выполнением нагрузок от работы средней тяжести до тяжелой работы. Длительность защитного действия самоспасателей составляет более 15 мин.

Дополнительно для обеспечения благоприятной экологической обстановки, поддержания оптимального состава воздуха в производственных помещениях промышленных объектов, сведения к минимально допустимому значению вероятности возникновения патологических изменений в организмах сотрудников предприятий, повышения их работоспособности необходимо осуществлять не только очистку и кондиционирование воздуха в системе приточной и вытяжной вентиляции производственного объекта, но и непрерывное принудительное удаление экологически вредных веществ, соединений и примесей при помощи технических средств обеспечения экологической безопасности.

## Литература

1. Пименова М.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Высокоэнергетические биотоплива из коммунальных отходов – основа использования биотехнологий ликвидации разливов нефти в условиях крайнего севера // Сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции «Сервис безопасности в России: Опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной жизнедеятельности населения», 27 сентября 2017 года. – Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. – С. 223–227.
2. Пименова М.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. О необходимости учета показателей пожарной опасности отходов при назначении их класса опасности // Сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции «Сервис безопасности в России: Опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной жизнедеятельности населения». 27 сентября 2017 года. – Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. – С. 299–301.
3. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Прогнозирование интенсивности теплового потока в 3D модели твердых бытовых отходов // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 428–433.
4. Балабанов В.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Некоторые экологические проблемы освоения Арктики // Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций», 15–16 декабря 2016, В двух частях. Часть 1, С. 82–84.

5. Савельев Д.В., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Перспективы совершенствования средств индивидуальной защиты личного состава спасательных воинских формирований от экологических опасных факторов // Периодический теоретический и научно-практический журнал. Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, 2018. – Т. 23. – № 1. – С. 75–85.
  6. Балабанов В.А., Парсакова Г.И., Скрипник И.Л. Учебно-методическая база, обеспечивающая подготовку обучающихся в вузе МЧС России к оказанию первой помощи пострадавшим в чрезвычайной ситуации // Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Новое слово в науке: стратегии развития. – Чебоксары, 2018. – С. 38–41.
  7. Пименова М.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Учет показателей пожарной опасности при назначении их класса опасности // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 361–365.
  8. Савельев Д.В., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Обеспечение комплексной безопасности при транспортировке опасных грузов в Арктическом регионе // Сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции «Сервис безопасности в России: Опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной жизнедеятельности населения», 27 сентября 2017 года. – Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. – С. 302–305.
  9. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Способ расчета показателя приспособленности образца к прогрессивной технологии производства // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – С. 213–215.
  10. Воронин С.В., Скрипник И.Л., Каверзнова Т.Т. Подходы к определению новой стоимости образца пожарной техники // Научно-аналитический журнал. «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России», 2018. – № 2(2018). – С. 128–134.
  11. Базарных И.К., Пименова М.А., Скрипник И.Л. Становление и развитие индустрии противохимических средств защиты. Военно-исторический очерк // Научно-аналитический журнал. Проблемы управления рисками в техносфере, 2017. – № 3(43). – С. 157–163.
- 

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ УГРОЗ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАУМОВА Татьяна Евгеньевна**

старший научный сотрудник ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России  
(федеральный центр науки и высоких технологий)

**ЛЕБСКАЯ Татьяна Алексеевна**

младший научный сотрудник ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России  
(федеральный центр науки и высоких технологий)

В работе проанализированы основные мероприятия, проведенные в области обеспечения комплексной безопасности населения и территорий от угроз природного и техногенного характера в Арктической зоне в 2017 г., показана стратегическая значимость каждой опорной зоны развития Арктики.

*Ключевые слова:* опорные зоны, Арктическая зона Российской Федерации, безопасность, чрезвычайная ситуация

## **THE CURRENT STATE OF PROVIDING COMPLEX SECURITY OF THE POPULATION AND TERRITORIES AGAINST NATURAL AND MAN-MADE THREATS IN THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**NAUMOVA Tatyana Evgenievna**

*Senior researcher All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies  
(Federal Center of Science and high technology)*

**LEBSKAYA Tatyana Alekseevna**

*Junior researcher All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies  
(Federal Center of Science and high technology)*

The paper analyzed the main activities carried out in the field of ensuring the integrated safety of the population and territories from natural and man-made threats in the Arctic zone in 2017, and shows the strategic importance of each supporting zone of the Arctic development.

*Keywords:* supporting areas, Arctic zone of the Russian Federation, security, emergency

---

В соответствии с «Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» [1] и «Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года», утвержденной Президентом Российской Федерации (далее – РФ) МЧС России осуществляет работу по созданию системы комплексной безопасности населения и территорий в Арктической зоне РФ.

Для формирования сбалансированной системы безопасности, необходимо существенно расширить Арктическую систему управления рисками возникновения чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) путем сочетания системы комплексного мониторинга и прогнозирования ЧС, своевременного выполнения предупредительных мероприятий и создания Арктической системы экстренного реагирования.

Ключевым механизмом реализации такой системы являются опорные зоны, выделенные в результате выполнения I этапа государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» [2].

Опорные зоны представляют собой взаимосвязанные проекты планирования и обеспечения высоких темпов развития Арктической зоны, направленные на достижение стратегических интересов и обеспечение национальной безопасности в Арктике. Они предусматривают скоординированное применение действующих инструментов территориального и отраслевого развития, механизмов поддержки реализации инвестиционных проектов, в том числе на принципах государственно-частного и муниципально-частного партнерства, а также особых режимов осуществления хозяйственной деятельности и территорий с преференциальными условиями ведения предпринимательской деятельности.

Целью создания таких опорных зон является ускоренное социально-экономическое развитие Арктической зоны, привлечение инвестиций, освоение минерально-сырьевых центров, а также развития Северного морского пути [3].

Исходя из существующего административно-территориального деления, функционирования транспортных узлов и ресурсной базы, выделены следующие опорные зоны развития Арктики:

- Ямalo-Ненецкая опорная зона;
- Кольская опорная зона;
- Чукотская опорная зона;
- Архангельская опорная зона;
- Воркутинская опорная зона;
- Ненецкая опорная зона;
- Таймыро-Туруханская опорная зона;
- Северо-Якутская опорная зона.

Ямalo-Ненецкая опорная зона является одной из наиболее перспективных зон, способных обеспечить стабильным грузопотоком порты Северного морского пути. В целях обеспечения комплексной безопасности ее объектов, для организации взаимодействия был принят «План совместных мероприятий ФКУ «Центр ГИМС МЧС России по Ямalo-Ненецкому автономному округу», департамента гражданской защиты и пожарной безопасности автономного округа, Салехардского линейного отделения полиции, государственного казенного учреждения (далее – ГКУ) «Ямалспас» и ГКУ «Служба по охране, контролю и регулированию использования биоресурсов Ямalo-Ненецкого автономного округа» по обеспечению контроля соблюдения правил плавания, обеспечению безопасности людей и правил водопользования на водных объектах в период навигации 2017 года».

На сегодняшний день на территории Ямalo-Ненецкой опорной зоны проводятся работы по созданию Арктического комплексного аварийно-спасательного центра МЧС России (далее – АКАСЦ МЧС России) в г. Надыме, а также прорабатывается вопрос создания и строительства специализированного аварийно-спасательного центра в поселке Сабетта Ямальского района в целях оперативного реагирования на техногенные и природные ЧС.

В автономном округе проводятся мероприятия, направленные на укрепление и совершенствование материально-технической базы аварийно-спасательного формирования постоянной готовности ГКУ «Ямалспас», реализующего эвакуацию людей из зоны возникновении какой-либо ЧС на объектах инфраструктуры Северного морского пути и морской экономической деятельности.

Кольская опорная зона в Мурманской области предусматривает реализацию более 30 масштабных инвестиционных проектов. Одним из центральных и наиболее важных проектов является создаваемый Мурманский транспортный узел, который предусматривает появление круглогодично действующего глубоководного морского центра по переработке наливных и навалочных грузов, в том числе для снабжения арктических месторождений и промышленных центров.

На территории Кольского полуострова создана Мурманская территориальная автоматизированная система контроля радиационной обстановки. На всех потенциально опасных объектах определены силы и средства, привлекаемые для ликвидации аварий.

В целях подготовки населения в области защиты от ЧС, обеспечения пожарной безопасности и обеспечения общественного порядка, а также своевременного оповещения и оперативного информирования граждан об угрозе возникновения ЧС, доведения информации о неблагоприятных метеорологических явлениях и угрозе террористических актов на территории г. Мурманска функционируют 12 пунктов информирования и оповещения населения в зданиях с массовым пребыванием людей [4].

Уникальное географическое положение Чукотской опорной зоны, ее мощнейшая сырьевая база, научно-технический и оборонный потенциал имеют для Российской Федерации большое геополитическое значение.

Основой экономического развития региона на период до 2020 года является стимулирование развития Чаун-Билибинской промышленной зоны, а именно добычи золота и серебра на существующих россыпных и рудных месторождениях, а также добычи угля в Анадырской промышленной зоне.

Принимая во внимание широкий спектр угроз возникновения ЧС природного и техногенного характера в Чукотском автономном округе, целесообразно создание новой специализированной системы мониторинга и управления рисками, а также вследствие экстремальных условий жизнедеятельности осуществление разработки специальных технологий для проведения аварийно-спасательных работ, образцов специальной аварийно-спасательной техники и оборудования. Предполагается создание в населённых пунктах – Певеке, Провидения и Анадыре трех аэромобильных аварийно-спасательных центров с фиксированными зонами ответственности [5].

В сравнении с Чукотской Архангельская опорная зона характеризуется выгодным географическим положением, связанным с хорошо развитой железнодорожной инфраструктурой и круглогодичным портом.

Комплекс проектов Архангельской опорной зоны в настоящее время включает «Белкомур», строительство глубоководного порта Архангельск, строительство на архипелаге Новая Земля горно-обогатительного комбината по добыче и переработке свинцово-цинковых руд Павловского месторождения и создание производственно-логистического комплекса «Архангельск».

Для обеспечения безопасности населения и территорий от ЧС в области были проведены такие профилактические мероприятия, как использование информации от систем мониторинга и диагностики, определение участков дорог с наибольшей вероятностью возможного возникновения опасного природного явления, выполнение комплекса организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на повышение защищенности потенциально опасных объектов от ЧС техногенного характера.

Ежегодно на объектах топливно-энергетического комплекса и жилищно-коммунального хозяйства проводятся весенне-осенние гидравлические испытания, что позволяет существенно снизить количество дефектов и повысить надежность теплоснабжения потребителей в условиях низких температур.

Внедрены программно-аппаратные комплексы системы мониторинга, отработки и передачи данных о параметрах возгорания, угрозах и рисках крупных пожаров в сложных зданиях и сооружениях с массовым пребыванием людей, в том числе в высотных зданиях ПАК «Стрелец-Мониторинг» в городах: Архангельск, Северодвинск.

Воркутинская опорная зона включает в себя только одно муниципальное образование городского округа «Воркута» (МО ГО Воркута) Республики Коми.

Согласно стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации Воркута имеет огромный потенциал и возможности разработки расположенных на ее территории новых месторождений Печорского угольного бассейна и Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Градообразующим является угледобывающее предприятие – акционерное общество «Воркутауголь», работающее на территории Печорского угольного бассейна, который представляет собой крупную сырьевую базу для металлургической, коксохимической и энергетической промышленности.

С целью обеспечения безопасности и своевременного реагирования на ЧС, аварии и происшествия в г. Воркуте создан Воркутинский АКАСЦ МЧС России.

Ненецкая опорная зона, занимающая всю территорию Ненецкого автономного округа и являющаяся одной из самых перспективных и важнейших для страны в экономическом плане, требует особого внимания и подходов в вопросах защиты населения, территории и экономического потенциала от ЧС.

В соответствии с основными положениями «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» и «Стратегии социально-экономического развития Ненецкого автономного округа на перспективу до 2030 года» основу развития Ненецкой опорной зоны составят крупные инвестиционные проекты, такие как строительство глубоководного порта в незамерзающей бухте Баренцева моря «Индига» и возведение там нефтяного терминала, развитие минерально-сырьевой

базы, освоение запасов углеводородов континентального шельфа России в Арктике, развитие транспортной инфраструктуры Нарьян-Мара.

Реализация данных проектов может привести к возрастанию рисков загрязнения территории округа нефтью и нефтепродуктами. При этом существует ряд факторов, увеличивающих негативное влияние промышленности на окружающую среду, как Ненецкого автономного округа, так и Арктической зоны в целом, например, неустойчивость экосистем Арктики, обусловленная низким потенциалом самоочищения и малыми скоростями биохимических реакций в условиях низких температур.

На сегодняшний день разработана комплексная программа наблюдения за состоянием окружающей среды на территории Ненецкой опорной зоны.

Для этого в 2017 г. организован мониторинг территорий отдельных нефтяных месторождений, целью которого является выполнение прогноза возникновения и развития негативных процессов и явлений, связанных с объектами хозяйственной деятельности.

Единая государственная геоинформационная система Ненецкого автономного округа предоставляет доступ к информации, содержащей обозначенные места прогнозируемых зон бедствий, вызываемых техногенными авариями, и предлагаемые на этой основе места размещения сил ликвидации ЧС в соответствии с представленными Департаментом строительства, жилищно-коммунального хозяйства, энергетики и транспорта Ненецкого автономного округа схемами территориального планирования.

Организация информационного взаимодействия сил и средств в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (далее – РСЧС) при борьбе с лесными пожарами в Ненецком автономном округе осуществляется ежегодно при подготовке к пожароопасному сезону, в том числе актуализируется информация о силах и средствах, которые могут быть задействованы при тушении лесных пожаров, контактная информация для осуществления оперативного информационного обмена между должностными лицами и органами управления РСЧС.

Ключевую роль в экономике Таймыро-Туруханской опорной зоны играет Норильский промышленный район. Топливно-энергетические ресурсы представлены газом, конденсатом и углем.

Для обеспечения безопасного функционирования промышленного комплекса на территории Таймыро-Туруханской опорной зоны функционирует АКАСЦ МЧС России в г. Дудинке по прикрытию территории Арктической зоны Сибирского федерального округа, а также 2 аварийно-спасательных формирования [5].

В целях предупреждения ЧС в Арктической зоне на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района продолжается создание подразделений комплексной системы мониторинга, предупреждения и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера, а также органами местного самоуправления принят ряд правовых актов в области гражданской обороны, защиты населения от ЧС в соответствии с перечнем, рекомендованным МЧС России.

Ключевая роль в формировании Северо-Якутской опорной зоны отведена транспортной водной инфраструктуре на основе единой системы Северного морского пути, внутренних водных путей судоходных рек Ленского бассейна, воздушного сообщения и автодорог, которые участвуют в транспортировке грузов, в том числе в виде полезных ископаемых, добываемых на месторождениях арктической зоны.

Центром опорной зоны в Республике Саха (Якутия) является одна из ключевых точек восточной части Северного морского пути – порт Тикси.

В настоящее время для эффективной работы органов повседневного управления РСЧС используются различные автоматизированные, информационные и расчетные модели развития сценариев ЧС такие, как «Каскад», «Космоплан», ЕСИМО, которые используются на протяжении всего паводкоопасного и пожароопасного периодов.

Таким образом, для обеспечения безопасного функционирования экономики и жизни людей в Арктической зоне Российской Федерации проводится планомерное совершенствование

РСЧС. Основные усилия направлены на повышение возможностей, мобильности и оснащения современными техническими средствами и средствами малой механизации.

Развивается система комплексной безопасности. В течение года была проведена работа по совершенствованию анализа природных и техногенных угроз; осуществлен ряд мер правового, организационного, экономического, технического и научного характера по проблемам совершенствования системы защиты населения и территорий от ЧС. Организованы мероприятия по взаимодействию территориальных и функциональных систем управления, перспективного и оперативного планирования, инженерной, радиационной, медицинской и биологической защиты населения.

### **Литература**

1. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу: Основы государственной политики от 18 сентября 2008 г. № Пр-1969: утверждены Президентом Российской Федерации 18 сентября 2008 г.
2. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации»: Постановление Правительства РФ от 21 апреля 2014 г. № 366: принято Правительством РФ 21 апреля 2014 г. / В редакции постановления Правительства Российской Федерации от 31 августа 2017 г. № 1064.
3. О развитии Арктической зоны Российской Федерации: Проект Федер. закона от 8 нояб. 2017 г.: подготовлен Минэкономразвития России: Проект Федерального закона.
4. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году: Государственный доклад.
5. О состоянии защиты населения и территорий субъектов Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году: Материалы государственного доклада.

---

## **ВАРИАНТЫ КОМПЛЕКТАЦИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БЛОКОВ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

**ВОРОНИН Сергей Владимирович**

доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук, доцент

**МАСТИПАН Алексей Викторович**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Представлена блочная структура технологического модуля аналитико-технологического комплекса (далее – АТК) воздушного базирования на основе беспилотного летательного аппарата (далее – БПЛА). Предложены варианты комплектации специализированных блоков технологического модуля для эффективного решения задач проведения аварийных мероприятий по обеспечению первичных мер безопасности проблемных зон в целях предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций, особенно в труднодоступных зонах, с помощью мобильного АТК на базе БПЛА.

*Ключевые слова:* экология, аналитико-технологический комплекс, беспилотный летательный аппарат, характеристика, модуль, средство защиты, задание, сорбент, прибор, безопасность, органы дыхания, фильтрация, дезактивация

## VARIANTS OF A COMPLETE SET OF SPECIALIZED UNITS OF THE UNMANNED AERIAL VEHICLE

**VORONIN Sergey Vladimirovich**

Associate Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**MASTIPAN Alexey Viktorovich**

Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The block structure of the technological module of the analytical and technological complex (ATC) of air basing on the basis of the unmanned aerial vehicle (UAV) is presented. Options of a complete set of specialized blocks of the technological module for the effective solution of tasks of carrying out emergency actions for providing primary measures of safety of problem zones for prevention of emergence of emergency situations, especially in hard-to-reach zones, by means of mobile ATC on the basis of UAV are offered.

**Keywords:** ecology, analytical and technological complex, unmanned aerial vehicle, characteristics, module, means of protection, task, sorbent, device, safety, respiratory organs, filtration, decontamination

---

В настоящее время вопросы экологической безопасности и угрозы чрезвычайных ситуаций являются одними из наиболее актуальных проблем государства [1]. В связи с этим важное значение придается современным подходам к организации и осуществлению мониторинга проблемных зон, особенно в труднодоступных и опасных областях [2]. При этом на первое место выходят вопросы, которые требуют решения на современном научно-техническом уровне, с использованием передовых информационных технологий - создание новых актуальны средств достоверного и оперативного мониторинга состояния атмосферы, воды, почвы, в том числе, в труднодоступных зонах и областях повышенного риска чрезвычайных ситуаций.

Для этих целей практический интерес представляют мобильные АТК воздушного базирования на основе БПЛА [3], имеющего следующие характеристики, табл. 1.

Таблица 1 – Характеристики БПЛА

Характеристика	БПЛА малого класса, малой дальности (общая масса не более 25 кг)		БПЛА легкого класса, средней дальности (общая масса 25–150 кг)	
	самолетной схемы	вертолетной схемы	самолетной схемы	вертолетной схемы
Взлетная масса, кг	до 15	до 25	до 70	до 100
Высота применения, м		до 2000		до 5000
Скорость полета, км/ч		до 100		до 150
Силовая установка	эл. дв.	эл. дв./ ДВС		ДВС
Продолжительность полета, ч	до 2	до 2 / до 4		до 12
Вес полезной нагрузки, кг		0,5–1,0		до 25
Состав полезной нагрузки	фото, ТВ-, ИК-камера, аппаратура ретрансляции связи		РЛС, фото, ТВ-, ИК-камеры, газоанализаторы, радиометры, гравиметры, аппаратура ретрансляции контейнеры для грузов	

Мобильный АТК на базе БПЛА может быть использован не только для обнаружения проблемных зон и экспресс-анализа параметров чрезвычайных ситуаций, но и для выполнения работ по распылению с воздуха специальных препаратов (например, при химической обработке сельскохозяйственных полей [4]), для чего в его структуру включен технологический модуль, призванный решать задачи по:

- первичной экстренной ликвидации локальных последствий чрезвычайной ситуации (дегазация, дезактивация, пожаротушение, дезинфекция и т.д.);
- обеспечению безопасности пострадавших в зоне чрезвычайной ситуации.

В случае возможного заражения местности радиоактивными, аварийно-химически опасными веществами (далее – АХОВ) и различными видами бактерий, а также в случае опасности возникновения очагов пожара в зоне чрезвычайных ситуаций, блок обеспечения первичных мер безопасности технологического модуля может быть оснащен соответствующим оборудованием для дезактивации, дегазации и локализации химических загрязнений, дезинфекции, пожаротушения.

Технологический модуль мобильного АТК на базе БПЛА имеет открытую блочную архитектуру, что дает возможность в случае изменения целей эксплуатации легко переукомплексовывать его новым оборудованием, в рамках установленных габаритно-весовых ограничений и ограничений по условиям эксплуатации БПЛА.

В соответствии с основными задачами технологического модуля АТК на базе БПЛА формируется структура, отражающая его функциональные особенности по обеспечению:

1. Первичных мер безопасности (сменное снаряжение для дегазации, дезактивации, пожаротушения, дезинфекции и пр. в соответствии с полетным заданием) в составе:

- порошковых или жидких средств для дезактивации, дегазации с распыляющими устройствами;
- зерненных пористых спецматериалов для дезактивации и дегазации;
- пористых спецматериалов в виде укрывных полотнищ, матов и бонов для сбора, ограничения испарения и растекания жидких загрязнителей, в первую очередь, нефтепродуктов;
- средств пожаротушения.

2. Индивидуальной защиты в составе средств:

- защиты органов дыхания (противогаз, респиратор);
- индивидуальной защиты кожи (костюмы, обувь и пр.);
- в соответствии с полетным заданием;
- первой медицинской помощи (аптечка, индивидуальный пакет).

При разработке блока обеспечения первичных мер безопасности целесообразно использовать комплексный подход, учитывая разнообразие задач, решаемых им и его функциональную многопрофильность. Аналогом, прототипом (базовым образцом) для разработки такого блока может выступать методология создания общевоинского индивидуального комплекта ИДК-1 [5].

Исходя из весовых ограничений, снаряжение БПЛА выполняется несколькими комплектами, решающими разные технологические задачи.

В случае полетного задания в зону возникновения радиоактивного заражения технологический модуль необходимо оснащать дезактивирующими растворами и соответствующим оборудованием. При выборе конкретных методов и средств дезактивации необходимо учитывать, что в зависимости от агрегатного состояния дезактивирующей среды основные методы дезактивации подразделяются на безжидкостные, жидкостные и комбинированные, а дезактивирующие растворы – на три группы на основе: поверхностно-активных веществ (далее – ПАВ); окислителей; суспензий, в которые входят сорбенты [6, 7].

Препараты на основе ПАВ изготавливаются в виде порошков с условным шифром СФ (СФ-2У, СФ-3, СФ-ЗК), из которых приготавливают водные растворы. Из значительного числа рецептур дезактивирующих растворов наиболее широко применяется 1-процентный водный раствор СФ-3.

Дезактивирующие растворы на основе окислителей применяются для дезактивации замасленных, сильно загрязненных, а также подвергающихся коррозии металлических поверхностей. Дезактивирующие растворы на основе суспензии представляют собой коллоидно-дисперсные многокомпонентные системы, в состав которых входит, например: в качестве сорбентов – цеолиты и бентонитовые глины, содержащие в основном, монтмориллонит; сульфитно-спиртовая барда (продукт бумажно-целлюлозного производства), придающая растворам вяжущие и клеящие свойства.

В случае химического заражения в зоне чрезвычайной ситуации отравляющими веществами необходимо проводить дегазацию – нейтрализацию аварийно-химически опасных веществ (далее – АХОВ) и отравляющих веществ или их удаление с поверхности таким образом, чтобы зараженность снизилась до допустимой нормы или исчезла полностью [8].

В качестве нейтрализаторов АХОВ можно использовать, табл. 2.

Таблица 2 – Нейтрализаторы АХОВ

АХОВ	Нейтрализующие вещества	Концентрация водного раствора, %
Хлор	Щелочи – сода	10
Аммиак	Кислоты – серная, соляная, щавелевая	10
Синильная кислота	Гипохлорит Сульфат железа со щелочью Формальдегид	10 10 40
Фосген	Аммиачная вода Щелочи	25 10
Сернистый ангидрид	Щелочи – сода	10
Нитрилакриловая кислота	Щелочи – сода Аммиачная вода	10 25

Для выполнения полетного задания по локализации и осуществлению первичных мер нейтрализации заражения вирусами или болезнетворными микробами в составе технологического модуля предусмотрены средства дезинфекции с использованием различных методов и компонентов – одновременное воздействие химических веществ и выбора температуры дезинфицирующего раствора (хлорамин, ДТС-ГК, лизол, карбоновая кислота и пр.)

Актуальными с точки зрения использования в составе блока обеспечения первичных мер безопасности технологического модуля АТС на базе БПЛА, представляются следующие средства и устройства пожаротушения:

- универсальный огнетушащий порошок ИСТОК-1, предназначенный для тушения пожаров классов А, В, С;
- порошковые огнетушители серии ОП (ОП-2, ОП-26, ОП-5, ОП-8Б1, ТУ 4854-157-21352393-97) эффективные для тушения пожара и электрооборудования;
- огнетушители аэрозольные хладоновые, предназначенные для тушения загораний легко воспламеняющихся и горючих жидкостей, твердых веществ, электроустановок под напряжением;
- огнетушители порошковые унифицированные на основе источников холодного газа серии ОПУ значительно превосходящие по эффективности все другие типы огнетушителей, в том числе углекислотные и воздушнопенные;
- пламяподавитель УМК-10, отличительной особенностью которого является использование в его составе для вытеснения порошка источника газа на основе твердого газогенерирующего материала, обладающего высокой надежностью, быстродействием, автономностью работы и простотой в обслуживании.

Блок обеспечения индивидуальной защиты в составе технологического модуля АТС на базе БПЛА обеспечивает безопасность людей при проведении мероприятий по дезактивации,

дегазации, пожаротушению и пр. При этом пострадавшие люди должны иметь средства защиты органов дыхания. Известно, что средства индивидуальной защиты органов дыхания подразделяются на два основных класса: фильтрующие и изолирующие, из представителей которых и осуществляется выбор конкретных вариантов для оснащения технологического модуля АТК на базе БПЛА.

Исходя из условий и специфики работы экипажа АТК, в качестве штатного оснащения блока обеспечения индивидуальной защиты технологического модуля целесообразно выбрать легкие респираторы.

В качестве средств индивидуальной защиты кожи в состав технологического модуля входят специальные костюмы, обувь и др., как изолирующего типа (воздухонепроницаемые), так и фильтрующего (воздухопроницаемые). Фильтрующие средства индивидуальной защиты кожи [9] изготавливаются из хлопчатобумажной ткани, пропитанной специальными химическими веществами и могут использоваться в случаях выполнения полетных заданий в зонах с невысокими уровнями загрязнения. Специальная одежда изолирующего типа изготавливается из материалов, которые не пропускают капли и пары ядовитых веществ, обеспечивают необходимую герметичность, и представляет собой термоагрессивностойкие костюмы. Она эффективна также для выполнения работ по тушению пожаров и проведению связанных с ними аварийно-спасательных мероприятий. Конструкция специальной одежды изолирующего типа позволяет обеспечить безопасность при выполнении практически всех видов работ, входящих в перечень полетных заданий.

Таким образом, разработанная структура технологического модуля мобильного АТК на базе БПЛА и предложенные варианты комплектации его специализированных блоков являются оптимальными для эффективного решения задач проведения аварийных мероприятий по первичному обеспечению безопасности проблемных зон в целях предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций, особенно в труднодоступных зонах.

## Литература

1. Балабанов В.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Некоторые экологические проблемы освоения Арктики // Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций», 15–16 декабря 2016. – Часть 1. – С. 82–84.
2. Скрипник И.Л., Каверзнева Т.Т., Идрисова Д.И. Совершенствование системы мониторинга климатических характеристик в условиях крайнего севера // Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций», 15–16 декабря 2016. – Часть 2. – С. 95–97.
3. Руководство по применению воздушных робототехнических комплексов с беспилотными летательными аппаратами в интересах МЧС России. ФГКУ «Дальневосточный региональный поисково-спасательный отряд МЧС России». – Хабаровск, 2014.
4. Евстишенков В.С., Федченко Ф.Г., Шляго Ю.И. Применение сверхлегких летательных аппаратов в сельском и лесном хозяйстве // Современные проблемы сельскохозяйственного землепользования: Матер. Научн. конф. – Белогорка, 2002. – С. 27–28.
5. Базарных И.К., Пименова М.А., Скрипник И.Л. Становление и развитие индустрии противохимических средств защиты. Военно-исторический очерк // Научно-аналитический журнал. Проблемы управления рисками в техносфере, 2017. – № 3(43). – С. 157–163.
6. Пименова М.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. О необходимости учета показателей пожарной опасности отходов при назначении их класса опасности // Сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции «Сервис безопасности в России: Опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной жизнедеятельности населения», 27 сентября 2017 года. – Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. – С. 299–301.

7. Пименова М.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Высокоэнергетические биотоплива из коммунальных отходов – основа использования биотехнологий ликвидации разливов нефти в условиях крайнего севера // Сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции «Сервис безопасности в России: Опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной жизнедеятельности населения», 27 сентября 2017 года. – Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. – С. 223–227.
  8. Шадский И.П. Чрезвычайные ситуации в промышленности: Учебное пособие. – М., 2002, 2-е изд. – 196 с.
  9. Белов С.В. и др. Безопасность жизнедеятельности / Под ред. С.В. Белова. – М., 1999. – 448 с.
- 

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**ПЕХОТИКОВ Виктор Александрович**

ведущий научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России, кандидат технических наук, старший научный сотрудник

**РЯБИКОВ Алексей Иванович**

начальник отдела ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

**НАЗАРОВ Антон Александрович**

заместитель начальника отдела ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

**ГРУЗИНОВА Ольга Ивановна**

старший научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Обоснована актуальность проблемы пожарной опасности электротехнических изделий, предлагаются организационные мероприятия по контролю за соблюдением правил устройства электроустановок и правил их технической эксплуатации, показана эффективность применения тепловизоров в целях пожарной профилактики, представлено описание методики, которая может быть использована для проведения тепловизионного контроля электроустановок. Рассмотрены вопросы использования новых технических средств для предотвращения искрения в электрических сетях.

*Ключевые слова:* профилактика пожаров от электроустановок, оргмероприятия, тепловизионная диагностика, методика обследований, дуговой пробой, устройства защиты

## **IMPROVEMENT OF SUPERVISORY ACTIVITY AND TECHNICAL SOLUTIONS IN THE FIELD OF FIRE SAFETY OF ELECTRICAL INSTALLATIONS**

**РЕХОТИКОВ Victor Alexandrovich**

*Leading research worker of Federal national budgetary organization  
All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher*

**NAZAROV Anton Alexandrovich**

*Head of the Department of Federal national budgetary organization  
All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

**RYABIKOV Alexey Ivanovich**

*Deputy Head of the Department of Federal national budgetary organization  
All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

**GRUZINOVA Olga Ivanovna**

*Senior researcher of Federal national budgetary organization  
All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

The urgency of the problem of fire danger of electrical products is substantiated, organizational arrangements for monitoring compliance with the rules for the installation of electrical installations and the rules for their technical operation are proposed; the effectiveness of using thermal imagers for fire prevention is shown; a description of the technique that can be used to conduct thermal imaging control of electrical installations is provided. The issues of using new technical means to prevent arcing in electrical networks are considered.

*Keywords:* prevention of fires from electrical installations, organizational measures, thermal imaging diagnostics, survey technique, arc breakdown, protection devices

---

Актуальность проблемы обеспечения пожарной безопасности электроустановок не вызывает сомнений. Количество пожаров в России от электрических изделий в 2017 году составило 42 833, что составляет 32,2 % от всех пожаров. При этом до 80 % приходится на жилые и общественные здания.

С учетом интенсивного роста энерговооруженности населения и организаций, а также количества эксплуатируемых электроприемников, можно констатировать, что проблема пожарной безопасности электрических изделий требует безотлагательных организационных и технических решений.

Пожар в Торгово-развлекательном центре г. Кемерово, произошедший 25 марта 2018 года, в полный рост поставил целый ряд вопросов, в том числе по рассматриваемой проблеме. По официальной версии «к возгоранию привело короткое замыкание, возникшее в светильнике, установленном в игровой зоне». Таким образом, если эта версия верна, то можно сделать вывод, что своевременно не сработала электрическая защита, которая должна была сработать и предотвратить аварийный режим.

Последовавший после этого пожара «шквал» писем от неравнодушных граждан, содержал ряд предложений, с которыми трудно не согласиться. Прежде всего, следует признать то, что сегодня, особенно в зданиях с массовым пребыванием людей (торговые центры, школы, дома-инвалидов и т.п.), практически сведена до минимума плановая профилактика электрооборудования. Особое внимание необходимо уделять профилактике пожарной опасности кабельных линий и электропроводок, а также проверке работоспособности, правильности установки и калибровке аппаратов электрической защиты. Эту работу, по нашему мнению, необходимо проводить силами Госэнергонадзора совместно с представителями пожарной охраны.

Считаем, что необходимо наделить инспекторов Госэнергонадзора функциями по контролю за соблюдением правил устройства электроустановок и правил технической эксплуатации электроустановок потребителей в общественных зданиях, т.к. в настоящее время, органы государственного пожарного надзора не вправе проверять выполнение обязательных требований, которые не относятся к их полномочиям.

С другой стороны, как показала практика, традиционные методы профилактики электроустановок – плановые осмотры, протяжка контактов, измерение величины сопротивления изоляции и др., не в полной мере обеспечивают требуемый уровень их пожаробезопасности.

Учитывая актуальность проблемы, в 2014 году специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России были разработаны Методические рекомендации «Проверка пожарной опасности электрооборудования жилых и общественных зданий с помощью тепловизора», которые были утверждены МЧС России и рекомендованы к применению. Практическая апробация метода была произведена в течение нескольких лет на нескольких сотнях социальных объектах Раменского района Московской области и показала свою высокую эффективность [1]. По нашему мнению, данный метод может быть с успехом адаптирован и применен к профилактическим обследованиям электрооборудования зданий с массовым пребыванием людей.



Рисунок 1 – Проведение тепловизионного контроля электрошкафа

Этот метод бесконтактного, неразрушающего контроля основан на том, что обследование проводится под рабочей нагрузкой и не требует отключения оборудования, которое ведет к серьезным финансовым потерям.

Таблица – Соответствие предельно допустимого значения температуры или превышения температуры на элементах электротехнических изделий и показаний тепловизора, измеренных на поверхности соответствующих электротехнических изделий

№ п/п	Вид электротехнического изделия	Режим			
		Аварийный		Пожароопасный	
		Требования по НД	Показания тепловизора на поверх- ности	Требования по НД	Показания тепловизора на поверх- ности
1.	Электропроводка, про- ложенная в пластмас- совых электромонтаж- ных коробах:	T > 75 °C	T > 60 °C		
	– с ПВХ изоляцией;			T > 145 °C	T > 110 °C
	– с резиновой изоляци- ей;			T > 120 °C	T > 90 °C
	– с полиэтиленовой изоляцией			T > 110 °C	T > 85 °C
2.	Электрические выклю- чатели	ΔT > 45 °C	ΔT > 10 °C	T > 145 °C	ΔT > 25 °C
3.	Электрические розетки	ΔT > 45 °C	ΔT > 15 °C	T > 145 °C	ΔT > 35 °C
4.	Открытые электриче- ские контакты	ΔT > 35 °C	ΔT > 35 °C	T > 145 °C	T > 145 °C

Суть тепловизионной диагностики заключается в бесконтактной регистрации температурного поля на поверхности объекта измерительной аппаратурой, построении и анализе термограмм для обнаружения и классификации дефектов и принятия решения. Наличие дефекта при такой диагностике характеризуется аномальным повышением температуры в дефектной зоне по сравнению с качественными областями.

За основу при научном обосновании критериев пожарной опасности эксплуатируемого электрооборудования жилых и общественных зданий при тепловизионной диагностике приняты требования нормативных документов.

Предложено ввести два уровня при определении пожарной опасности элементов электрооборудования.

Первый уровень – соответствует аварийному режиму работы электрооборудования. Температура контактного соединения или токоведущей жилы электропроводки превышает предельно допустимое значение температуры или превышения температуры, регламентированное нормативными документами на конкретные виды изделий.

Второй уровень – соответствует пожароопасному режиму работы. Температура контактного соединения или токоведущей жилы электропроводки превышает температуру термической деструкции полимера изоляции токоведущей жилы или подводящих проводов. Дефект требует немедленного устранения.

По полученным экспериментальным данным сформулированы критерии оценки пожарной опасности для каждого электротехнического изделия.

При этом с помощью тепловизионного обследования выявляются не только застарелые и предаварийные дефекты, но и дефекты, только зарождающиеся или находящиеся на самых ранних стадиях развития, а также дефекты, которые невозможно определить никаким иным методом.



Рисунок 2 – Разогрев болтового контактного соединения на шине заземления в щите ввода квалифицируется как пожароопасный дефект. Требует немедленного устранения

Следует сказать, что за время проведения апробации методики в детских садах и школах Раменского района было выявлено и устранено 53 пожароопасных дефекта.

Неоспоримыми преимуществами тепловизионного обследования являются: объективность и точность получаемых данных, безопасность (применяется бесконтактный метод), не требуется отключение электрооборудования и подготовки рабочего места. При этом метод высокопроизводителен, и к тому же он дает возможность практически мгновенно, «с первого взгляда», указать место дефекта, предварительно определить степень дефектности. Кроме этого метод отличается простотой документирования и возможностью определения дефектов на ранней стадии развития.

В результате было установлено, что тепловизор является эффективным средством оценки пожарной опасности электрооборудования. Он позволяет с достаточной степенью точности диагностировать состояние не только открытых элементов электрооборудования, таких как контактные соединения, в аппаратах защиты, электрических и вводных щитах, но и состояние розеток и выключателей, которые закрыты корпусами, а также электрических проводок

выполненных различными способами, что является большим шагом вперед в вопросе обеспечения пожарной безопасности электрооборудования.

Еще одной актуальной задачей для обеспечения пожарной безопасности электрических сетей является внедрение новых видов аппаратов защиты. Часть возгораний происходит из-за искрения в электрооборудовании и электропроводке, которое, в настоящий момент, не диагностируется и не устраняется. Автоматические выключатели (далее – АВ) и устройства защитного отключения дифференциального тока (далее – АВДТ) изначально не были предназначены для распознавания искрения и отключения цепи в случае его появления, поскольку при искрении не происходит ни увеличение среднего значения тока в цепи, ни его утечка на землю. В ряде случаев пожары от электрооборудования возникают при ненадежных контактах и повреждениях электрооборудования, которые не приводят к перегрузкам и коротким замыканиям, или к утечкам тока на землю, но которые могут вызывать искрение. В этом случае одной из главных причин искрения является большое переходное сопротивление (далее – БПС) или «плохой контакт». При БПС образуется последовательная или параллельная электрическая дуга между проводами или контактами. Частым случаем, встречающимся на практике, является излом жилы провода (кабеля), возникающий по различным причинам. При этом в поврежденной жиле возникает небольшой зазор, а протекающий по проводу ток остается близким к номинальному. БПС часто возникает вследствие дефектов и повреждений, произошедших при эксплуатации оборудования. Результатом наличия БПС в электрической сети является искрение, которое проявляется в виде последовательных и параллельных дуговых пробоев. При последовательном искрении полное сопротивление «плохого контакта» уменьшает ток нагрузки и держит этот ток ниже порога отключения АВ или предохранителя и эти аппараты защиты не срабатывают. При параллельном искрении между фазой и нейтральным проводом ток ограничененным сопротивлением цепи и срабатывание АВ и УЗО-Д зависит от степени искрения и в полной мере не гарантируется. При БПС возникает процесс циклического образования и гашения электрической дуги сопровождающийся значительным и длительным выделением тепловой энергии, вследствие чего происходит разрушение изоляции, защитных оболочек и последующее возгорание. Соответственно, решение задачи распознавания искрения и обеспечения защиты от пожаров, вызванных искрением, должно обеспечиваться новым типом устройств, функционально и технически ориентированными на такую задачу.

В настоящее время, устройства защиты от дугового пробоя или мскрения разработаны и серийно производятся нашими производителями.

### **Литература**

1. Назаров А.А., Пехотиков В.А. Оценка пожарной опасности электрооборудования жилых и общественных зданий на основе теплового метода неразрушающего контроля. Журнал // Кабель, 2012. – № 3. – С. 25–28.

---

## **ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ РЕЗЕРВОВ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)**

**ВОРОПАЕВ Николай Петрович**

доцент кафедры защиты населения и территорий ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат военных наук

В настоящей статье показана актуальность создания резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций. Рассмотрены организационные основы создания резер-

вов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций в организациях, расположенных на территории Санкт-Петербурга.

На примере организаций, расположенных на территории Санкт-Петербурга, выделены проблемные вопросы создания резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также предложены пути их решения.

*Ключевые слова:* ликвидация чрезвычайных ситуаций, организации, резервы материальных ресурсов, чрезвычайные ситуации

## **PROBLEMATIC ISSUES OF CREATING RESERVES OF MATERIAL RESOURCES FOR LIQUIDATION OF EMERGENCY SITUATIONS IN ORGANIZATIONS (ON THE EXAMPLE OF ST. PETERSBURG)**

**VOROPAEV Nikolai Petrovich**

*Associate Professor of protection of population and territories of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Military Sciences*

This article shows the relevance of the creation of reserves of material resources for emergency response. Organizational bases of creation of reserves of material resources for liquidation of emergency situations in the organizations located in the territory of St. Petersburg are considered.

On the example of the organizations located in the territory of St. Petersburg, the problematic issues of creation of reserves of material resources for liquidation of emergency situations are allocated, and also ways of their decision are offered.

*Keywords:* liquidation of emergency situations, organizations, reserves of material resources, emergency situations

---

Возрастание опасностей и угроз – характерная черта современного мира. Чрезвычайные ситуации (далее – ЧС) всегда представляли и в обозримом будущем будут представлять существенную угрозу для человечества и среди его обитания в целом и, в частности, для населения и территорий Российской Федерации. В начале XXI века в России риск возникновения ЧС продолжает оставаться высоким. При этом масштабы ежегодно имеющих место ЧС имеют тенденцию к возрастанию.

На основании данных, представленных в Государственном докладе МЧС России [1], только в 2017 году на территории Российской Федерации произошло 257 ЧС, в том числе локальных – 111, муниципальных – 108, межмуниципальных – 13, региональных – 18, межрегиональных – 3, федеральных – 4.

Структура количественных показателей ЧС по их видам приведена на рисунке.

Наибольшее количество ЧС зарегистрировано в Республике Дагестан, Краснодарском крае, Иркутской, Московской, Саратовской областях.

Высокий уровень защиты от ЧС обеспечивается слаженными совместными действиями органов государственной власти Российской Федерации в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС).

Вместе с тем, постоянные риски и вызовы в области защиты населения и территорий от ЧС определяют необходимость выработки новых подходов к развитию и совершенствованию РСЧС, ее территориальных и функциональных подсистем.

В соответствии с Федеральным законом от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» одной из основных задач, возложенных на РСЧС, является создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС [2]. При этом необходимо подчеркнуть, что в постановлении Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 года № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуа-

ций» четко определено требование по созданию резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС на каждом уровне РСЧС [3].

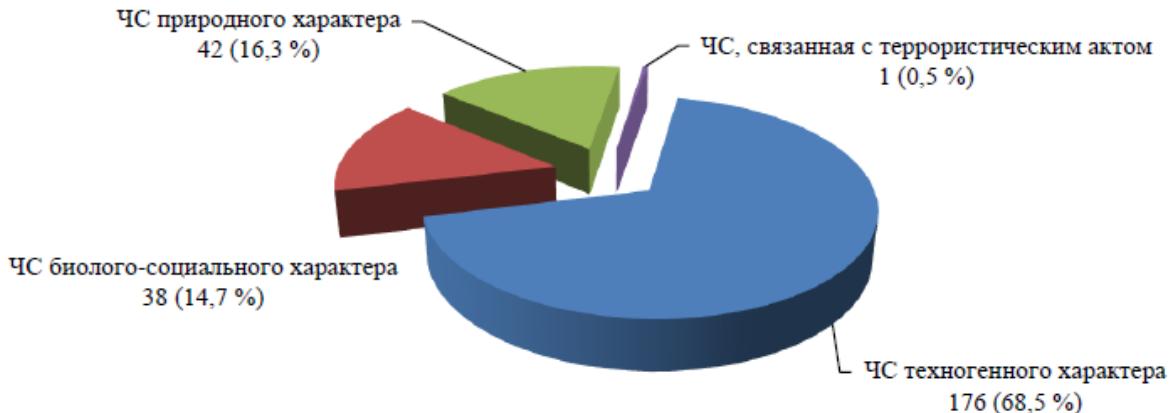


Рисунок – Структура количественных показателей по видам ЧС, ед. (%)

Сегодня создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС является весьма актуальной задачей, возложенной на РСЧС. Указом Президента Российской Федерации от 11 января 2018 года № 12 утверждены «Основы государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года», где создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС является одним из основных механизмов ресурсного обеспечения мероприятий по реализации государственной политики в области защиты от чрезвычайных ситуаций [4].

В настоящее время в Российской Федерации работа по созданию резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС ведется на федеральном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях. Данные по состоянию резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС отражаются в ежегодном государственном докладе о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от ЧС природного и техногенного характера, ежеквартальном бюллетене МЧС России о создании, наличии, использовании и восполнении резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций, издаваемом со II квартала 2003 года.

Согласно Государственному докладу МЧС России [1] в 2017 году в отдельных субъектах Российской Федерации сформирован недостаточный уровень резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС. В этих субъектах Российской Федерации объемы фактически созданных резервов финансовых и материальных ресурсов, приходящиеся на душу населения, не превышают 30 рублей на человека. При этом необходимо отметить, что работа по созданию резервов финансовых и материальных ресурсов в 2017 году осуществлялась и на муниципальном уровне.

Но наиболее актуальными остаются проблемы создания резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС в организациях. Здесь важно подчеркнуть, что федеральные законы от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» обязывают организации всех форм собственности создавать указанные резервы [2, 5].

Одним из проблемных вопросов в настоящее время остается отсутствие конкретных методик по созданию резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС, например, по определению их номенклатуры и объемов. Хотя в развитие Федерального закона от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ, в части создания резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС, Правительством Российской Федерации было принято постановление от 10 ноября 1996 года

№ 1340 «О Порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», который определяет основные принципы создания, хранения, использования и восполнения резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС природного и техногенного характера [6].

В пункте 4 данного Порядка определено, что резервы материальных ресурсов для ликвидации ЧС создаются исходя из прогнозируемых видов и масштабов ЧС, предполагаемого объема работ по их ликвидации, а также максимально возможного использования имеющихся сил и средств для ликвидации ЧС. При этом номенклатура и объемы, а также контроль за созданием, хранением, использованием и восполнением указанных резервов устанавливаются создавшим их органом.

Данным постановлением задачи по осуществлению методического руководства созданием, хранением, использованием и восполнением резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС возложены на МЧС России. Для этого МЧС России разработаны и утверждены только методические рекомендации по созданию и использованию резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций органов местного самоуправления [7].

В методических рекомендациях [7] содержатся основополагающие принципы создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС. В них рекомендуется конкретную номенклатуру и объемы резервов материальных ресурсов определять исходя из множества факторов. При этом методики, которые позволили бы обоснованно определить номенклатуру и объемы указанных резервов, в документе отсутствуют. Таким образом, возникает неопределенность при создании резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС, что позволяет органам местного самоуправления создавать такой резерв, который, в первую очередь, будет выгоден с экономической точки зрения для бюджета муниципалитета.

Кроме того, в методических рекомендациях [7] приведены способы создания резервов материальных ресурсов. При этом отсутствуют конкретные критерии, которые бы позволили обоснованно осуществлять выбор между закупкой и закладкой на хранение материальных ресурсов за счет средств собственного бюджета и заключением договоров с организациями на экстренную их поставку из текущих запасов. Практика ликвидации ЧС указывает на необходимость иметь заложенные в резерв материальные ресурсы, которые в любое время можно изъять со склада, что, безусловно, обеспечит их оперативную доставку к местам ликвидации ЧС. В этом случае способ создания резервов материальных ресурсов путем заключения указанных договоров неэффективен, так как ответственность за их создание практически перекладывается на организации, которые принимают на себя соответствующие обязательства.

Получается, сегодня не существует утвержденных МЧС России и приемлемых для практического использования на всей территории Российской Федерации методических рекомендаций по созданию и использованию резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС в организациях.

Применительно к Санкт-Петербургу, порядок создания, использования, хранения и восполнения резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС утвержден постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 30 ноября 2012 года № 1246 «О резервах материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории Санкт-Петербурга» [8].

В пункте 9 постановления Правительства Санкт-Петербурга от 30 ноября 2012 года № 1246 организациям, расположенным на территории Санкт-Петербурга, рекомендуется:

- определить порядок создания, использования, хранения и восполнения объектовых резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС локального характера (объектовый резерв);
- утвердить номенклатуру и объем объектовых резервов;
- создать объектовые резервы материальных ресурсов для ликвидации ЧС природного и техногенного характера за счет собственных средств.

В Порядке, утвержденном постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 30 ноября 2012 года № 1246, определено, что объектовые резервы (резервы организаций) создаются из

расчета на 10 человек, пострадавших от ЧС, и необходимости обеспечения их жизнедеятельности в течение 3 суток. Необходимо отметить, что в данном Порядке для определения объемов объектовых резервов материальных ресурсов установлены только количество пострадавших, принятые в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 года № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [9], и продолжительность периода их жизнеобеспечения. При этом другие сведения, которые позволили бы обоснованно определить номенклатуру и объемы объектовых резервов материальных ресурсов, в документе отсутствуют. Но ведь объектовые резервы материальных ресурсов используются не только для выполнения мероприятий, связанных с обеспечением жизнедеятельности пострадавших от ЧС, но и при выполнении других мероприятий, например, при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

В связи с этим, в настоящее время наиболее актуальным документом, который можно использовать для определения номенклатуры и объемов объектовых резервов материальных ресурсов, являются методические рекомендации по организации первоочередного жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях и работы пунктов временного размещения пострадавшего населения [10].

Из вышеизложенного можно заключить, что в настоящее время при создании резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС у руководителей организаций будет возникать множество вопросов.

Отсутствие конкретных методик по созданию объектовых резервов материальных ресурсов практически обуславливает привлечение резервов муниципального и регионального уровней к ликвидации локальной ЧС. В связи с этим, для решения имеющихся проблемных вопросов при создании объектовых резервов материальных ресурсов необходимо иметь такие методики, которые позволяют не только создавать наиболее эффективный для ликвидации ЧС резерв, но и снизить нагрузку на бюджет организации. Кроме того, необходимо решить задачу по выбору рационального способа создания резервов материальных ресурсов, а именно, непосредственная закупка и закладка на хранение материальных ресурсов за счет средств собственного бюджета или заключение договоров с организациями на гарантированную экспрессенную их поставку из текущих запасов.

Опыт ликвидации ЧС, а также их предупреждения, показывает невозможность эффективного функционирования системы РСЧС без привлечения резервов материальных ресурсов различного уровня. Стоит отметить, что наличие резервов является ключевым в первые сутки после возникновения ЧС. Решающую роль в данном случае играют резервы, хранящиеся на складах и отпускаемые в кратчайшие сроки без необходимости дополнительных согласований. Наличие достаточного объема материальных ресурсов в резерве позволяет снизить потери, которые вызваны нарушениями условий жизнедеятельности пострадавшего населения. Низкий уровень работы по созданию резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС может привести к ослаблению защиты населения и территорий от ЧС.

## Литература

1. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году: Государственный доклад. – М.: МЧС России, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018. – 376 с.
2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федер. закон от 21 дек. 1994 г. № 68-ФЗ.
3. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Постановление Правительства Росс. Федерации от 30 дек. 2003 г. № 794.
4. Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года: Указ Президента Росс. Федерации от 11 янв. 2018 г. № 12.

5. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федер. закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ.

6. О Порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Постановление Правительства Российской Федерации от 10 нояб. 1996 г. № 1340.

7. Методические рекомендации по созданию и использованию резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций органов местного самоуправления (утв. МЧС России 21 декабря 2007 г.).

8. О резервах материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории Санкт-Петербурга: Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 30 нояб. 2012 г. № 1246.

9. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304.

10. Методические рекомендации по организации первоочередного жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях и работы пунктов временного размещения пострадавшего населения (утв. МЧС России 25 декабря 2013 г. № 2-4-87-37-14).

---

## **ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ МЧС РОССИИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНАЛЬНОМ ЦЕНТРЕ МЧС РОССИИ (2016–2017 гг.)**

**КАРЧЕВСКИЙ Юрий Станиславович**

заведующий кафедрой аэронавигации и беспилотных авиационных систем  
ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России,  
кандидат технических наук, доцент

**ПУПЫНИН Виктор Иванович**

доцент кафедры аэронавигации и беспилотных авиационных систем  
ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России,  
кандидат исторических наук

В статье рассмотрены вопросы состояния беспилотной авиации в Центральном региональном центре МЧС России в современных условиях; обобщены показатели укомплектованности личным составом, беспилотными авиационными системами, обученности личного состава по программе дополнительного профессионального образования, исправности беспилотных воздушных судов, рекомендации по решению проблем беспилотной авиации.

*Ключевые слова:* беспилотная авиационная система, беспилотное воздушное судно, внешний пилот, Центральный региональный центр МЧС России, укомплектованность, задачи, проблемы

## **THE USE OF UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS OF EMERCOM OF RUSSIA IN THE CENTRAL REGIONAL CENTER OF EMERCOM OF RUSSIA (2016-2017)**

**KARCHEVSKY Yuri Stanislavovich**

*Head of the Department of Air Navigation and Unmanned Aerial Systems  
of the Academy of the EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor*

**PUPYNIN Viktor Ivanovich**

*Associate Professor of the Department of Air Navigation and Unmanned Aerial Systems  
of the Academy of the EMERCOM of Russia, Candidate of Historical Sciences*

The article deals with the state of unmanned aircraft in the Central regional center of EMERCOM of Russia in modern conditions; generalized indicators of staffing, unmanned aviation systems, training personnel under the program of additional professional education, serviceability of unmanned aircraft, recommendations for solving problems of unmanned aircraft.

*Keywords:* unmanned aviation system, unmanned aircraft, external pilot, Central regional center of EMERCOM of Russia, staffing, tasks, problems

---

Опыт ликвидации последствий стихийных бедствий и техногенных катастроф последних десятилетий, проводимые мероприятия по строительству и развитию МЧС России, а также взгляды руководства государства на подготовку и ведение действий по предупреждению ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий, свидетельствуют о возрастающей роли беспилотных авиационных систем (далее – БАС) различных типов и предназначения. БАС, как и пилотируемая авиация МЧС России, активно применяется в ЧС при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ [1].

В соответствии с Воздушным кодексом Российской Федерации определено, что беспилотное воздушное судно (далее – БВС) – воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот). Беспилотная авиационная система – комплекс взаимосвязанных элементов, включающий в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов, средства обеспечения взлета и посадки, средства управления полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов и контроля за полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов [2].

Внешний пилот – лицо, манипулирующее органами управления дистанционно пилотируемого воздушного судна в течение полетного времени. Экипаж БВС состоит из одного либо нескольких внешних пилотов, одного из которых владелец беспилотного воздушного судна назначает командиром такого воздушного судна.

Актуальность применения беспилотной авиации в составе МЧС России обусловлена необходимостью повышения эффективности мероприятий в области гражданской обороны, защиты населения и территории от ЧС природного и техногенного характера, безопасностью людей на водных объектах. В отличие от пилотируемой, беспилотная авиация имеет такие преимущества, как: стоимость, простота использования; возможность взлета и посадки на любой выбранной территории; разведка заданных районов на меньшей высоте полета и с разных направлений (курсовых углов) объектов, что позволяет получать более детальное их изображение, а также в меньшей степени зависеть от метеоусловий; осуществлять передачу достоверной видео и фотоинформации в реальном масштабе времени на пункты управления, что позволяет оперативно влиять на изменение ситуации и принимать правильное управленческое решение.

Первые беспилотные летательные аппараты (далее – БЛА) поступили в МЧС России в 2009 году. Летом 2010 года БЛА задействовались для мониторинга пожарной обстановки в Московской области, в частности, на территории Шатурского и Егорьевского районов.

Одним из основных документов, определившим развитие беспилотной авиации в МЧС России на 2015–2030 г.г., явилось решение Коллегии МЧС России от 12.11.2014 № 14/I «Об использовании в подразделениях МЧС России робототехнических комплексов, беспилотных летательных аппаратов и дальнейшем развитии робототехники и технологий ее применения», Концепция развития и применения БАС МЧС России на период до 2020 года (далее – Концепция) [3, 4]. На основании вышеназванных документов в целях создания в МЧС России системы беспилотной авиации, было выполнено следующее:

1. Создана нормативно-правовая база [5–8];
2. Реагирующие подразделения Центрального регионального центра (далее – ЦРЦ) МЧС России по итогам 2016–2017 г.г. (на 31.12.2017) были оснащены в количестве 470 единиц БАС, в т.ч., 12 самолетного и 458 вертолетного (мультироторного) типа ближнего действия малого класса [9, 10].

Основными типами применяемых БВС являются:

- самолетного – ZALA 421-04, ZALA 421-08, ZALA 421-16E5;
- вертолетного (мультироторного) – DJI Phantom 3(4), DJI Inspire 1 (2), [10].

Имеющиеся и поступающие на оснащение МЧС России БАС классифицируются по [6]:

а) Глубине применения БВС:

- малой дальности – с радиусом действия до 250 км;
- ближнего действия – с радиусом действия до 100 км.

б) Взлетной массе БВС:

- легкий класс – до 200 кг;
- малый класс – до 30 кг;
- мини класс – до 1 кг.

в) Аэродинамической схеме компоновки БВС:

- самолетного типа;
- вертолетного (мультикоптерного) типа;
- комбинированного типа.

По плану закупок на 2017 год для обеспечения государственных нужд в системе МЧС России вне рамок государственного оборонного заказа (пункт 2) планировалось закупить 15 БАС самолетного типа по разнарядке для ЦРЦ [11].

3. Завершена подготовка учебно-материальной базы ВУЗов МЧС России к учебному процессу и организовано обучение специалистов к применению БАС с учетом территориального принципа.

4. Продолжается обучение специалистов в качестве инструкторов по применению БАС в организациях и учреждениях МЧС России.

На примере ЦРЦ МЧС России по итогам 2016–2017 г.г. выявлены тенденции показателей (укомплектованности, обученности, исправности подразделений беспилотной авиации), рис.:

- укомплектованность БВС резко возросла (с 22 % до 61 %), а с учетом закупленных в конце 2017 года, составила 100 % по БВС вертолетного (мультироторного) типа;
- небольшое снижение укомплектованности штатных групп личным составом (с 77 % до 74 %) и резкий рост нештатных групп (с 5 до 92), и личного состава в них и (с 66 до 580 человек);
- укомплектованность подвижными пунктами управления (далее – ППУ) БВС возросла (с 60 % до 68 %);
- обученность специалистов по программе ДПО в ВУЗах МЧС России по сравнению с 2016 возросла с 37 % до 40 %, но этого недостаточно, является наиболее слабым звеном;
- исправность авиатехники по сравнению с 2016 годом несколько снизилась (с 86 % – до 82 %) [10, 12].

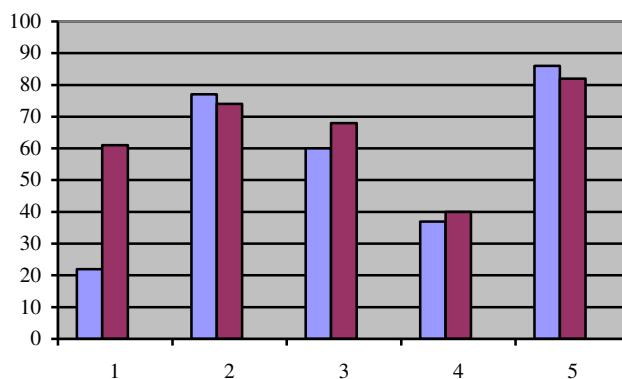


Рисунок – Показатели укомплектованности, исправности БВС и обученности личного состава расчетов БАС в ЦРЦ МЧС России (2016–2017 г.г.) [10–12],  
где: 1 – укомплектованность БВС; 2 – укомплектованность личным составом;  
3 – укомплектованность ППУ; 4 – обученность личного состава по программе ДПО;  
5 – исправность БВС

Важным элементом при оценке показателей явился фактор исправности БВС. В таблице представлены количество и причины, по которым не применялись БВС в ЦРЦ (Центральный и Приволжский федеральный округа) в 2016–2017 году.

Таблица – Количество и причины не применения БАС ЦРЦ МЧС России в 2016–2017 году

№ п/п	<b>Наименование субъекта РФ, организации МЧС России</b>	<b>Не применялись:</b>				<b>Примечание</b>
		<b>не обоснованные</b>	<b>неисправность АГ</b>	<b>отсутствие спе- циалистов</b>	<b>другие</b>	
1.	Субъекты РФ ЦФО	0/0	4/33	0/7	0/95	Отсутствие страхования
2.	Субъекты РФ ПФО	0/0	2/21	0/3	0/73	Отсутствие страхования
<b>ИТОГО за ЦРЦ</b>		<b>0/0</b>	<b>6/54</b>	<b>0/10</b>	<b>0/168</b>	<b>232 БВС</b>

Анализ показывает, что основными причинами не применения БВС были следующие: из 43/288 имеющихся в наличии БВС, не применялись – 6/232 БВС (14 % / 80,6 % общей численности БВС в ЦРЦ), из них по причинам:

- неисправности (отсутствия финансирования на техническое обслуживание - окончание срока службы БВС, аккумуляторных батарей (далее – АКБ), разрушение подшипников электродвигателя, отсутствие финансирования на ремонт, закупку АКБ) – 60 (6/54) БВС;

- отсутствия финансирования на обученных специалистов – 10 БВС;

- отсутствия финансирования на обязательное страхование БВС от ущерба, принесенного третьим лицам, в соответствии со ст. 131 Воздушного кодекса Российской Федерации (другим причинам) – 168 БВС. Таким образом, подводя итоги анализу состояния беспилотной авиации в ЦРЦ МЧС России, можно сказать следующее:

- в соответствии с требованиями 1-го этапа Концепции, в ЦРЦ МЧС России созданы отделы авиации (авиационно-спасательных технологий и организации применения БЛА, Центры по применению БЛА), во всех Главных управлениях субъектов Российской Федерации организованы группы по применению БЛА [13];

- подготовлена законодательная и учебно-материальная база, которая позволяет эксплуатировать БАС и осуществлять теоретическую подготовку специалистов, эксплуатирующих БАС.

Практическая подготовка внешних пилотов в учебных заведениях МЧС России может выполняться только на БВС вертолетного (мультикоптерного) типа ближнего радиуса действия.

Уровень укомплектованности личным составом и обученности по программе ДПО, показывает, что он позволяет решать задачи по предназначению.

Вместе с тем выявлены следующие проблемы, такие как:

- отсутствие нормативно-правовой базы по межведомственному взаимодействию МЧС России с органами единой системы по организации воздушного движения (ЕС ОрВД), что приводит к необоснованным требованиям сотрудников ЕС ОрВД при согласовании выделения воздушного пространства для применения БАС;

- технические проблемы – низкий ресурс АКБ (от 6 до 12 месяцев); значительное сокращение емкости АКБ, а, следовательно, и времени полета при отрицательных температурах воздуха; снижение работоспособности жидкокристаллических элементов при отрицательных температурах воздуха;

– проблемы укомплектованности БАС самолетного типа, крайне низкий процент БАС самолетного типа в общем составе БАС (2,3 %). Необходимо увеличить количество легких и средних БВС самолетного типа как минимум в 13 раз. При этом их количество должно составить не менее 28 % от общего числа БАС (40 % от общего числа БВС) [8, 11].

Кроме того, необходимо:

- увеличить количество обучаемого личного состава по программе ДПО;
- больше внимания уделять учебно-тренировочным полётам, чаще привлекать беспилотные подразделения к работам по ликвидации ЧС и природных пожаров;
- решить вопрос финансирования по проведению страхования БВС от ущерба, принесенного третьим лицам в соответствии со статьей 131 Воздушного Кодекса Российской Федерации;
- продолжить работу по получению сертификатов государственной регистрации на все имеющиеся БАС в системе МЧС России [9].

Устранение выявленных вышеуказанных проблем позволит повысить готовность штатных подразделений, использующих БАС, повысить эффективность применения БАС при выполнении функциональных задач в МЧС России.

## **Литература**

1. О гражданской обороне: Федер. закон Росс. Федерации от 12.02.1998 № 28-ФЗ (с изм., внесенным Федеральным законом от 30.12.2015 № 448-ФЗ).
2. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ (с изм., внесенным Федеральным законом от 31.12.2017 № 491-ФЗ).
3. Об использовании в подразделениях МЧС России робототехнических комплексов, беспилотных летательных аппаратов и дальнейшем развитии робототехники и технологий ее применения: Решение Коллегии МЧС России от 12.11.2014 № 14/1.
4. Концепция развития и применения беспилотных авиационных систем МЧС России на период до 2020 года, утверждена МЧС России 16.09.2016 № 20/IV.
5. Временная инструкция по организации применения комплексов с беспилотными летательными аппаратами в системе МЧС России. Утверждена первым заместителем министра МЧС России В.В. Степановым 12.04.2015 № 9-6-2470.
6. Методические рекомендации по применению беспилотных авиационных систем ближнего действия малого класса в интересах МЧС России. Утверждены заместителем министра МЧС России А.П. Чуприян 25.01.2016 № 2-4-71-4-9.
7. Методические рекомендации по производству полетов БВС в системе МЧС России. Утверждены заместителем министра МЧС России А.П. Чуприян 28.03.2016 № 2-4-71-12-9.
8. Методические рекомендации по применению беспилотных в целях оперативного обнаружения и прогноза опасных природных явлений и обеспечения мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера. Утверждены заместителем министра МЧС России А.П. Чуприян 13.07.2016 № 2-4-71-39-28.
9. О дальнейшем развитии беспилотной авиации и применении новейших технологий в МЧС России на период 2018–2020 годов: Решение Коллегии МЧС России от 31.01.2018 № 2/III.
10. Подавалов О.В. «Анализ применения беспилотной авиации Центрального регионального центра в 2017 году»: Доклад на учебно-методическом собрании Центрального регионального центра 26.10.2017.
11. Разработка способов повышения эффективности применения беспилотных авиационных систем при ликвидации чрезвычайных ситуаций: Отчет о НИР (промежуточный). – Химки: ФГБВОУ ВО «АГЗ МЧС России», 2017. – 115 с.
12. Межуев М.В. Доклад: «Итоги применения беспилотной авиации МЧС России за 2016 год».
13. Протокол тематического селекторного совещания МЧС России от 07.09.2015 № 12 (п.6 «О создании единой системы управления и применения БЛА в МЧС России»).

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ ПРИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ НЕФТЕПРОДУКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ**

**ГОЛОВИН Сергей Алексеевич**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**ТОРОПОВ Дмитрий Павлович**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассмотрена роль железнодорожного транспорта при доставке нефтепродуктов. Представлена структура перевозок. Проведен сравнительный анализ пожарных рисков при обращении нефтепродуктов в Российской Федерации и странах Европейского Союза. Обоснована необходимость взаимодействия между странами в области обеспечения пожарной безопасности при транспортировке нефтепродуктов железнодорожным транспортом.

*Ключевые слова:* нефть, нефтепродукты, железнодорожный транспорт, пожар, взрыв, пожарный риск, таксономический анализ

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF FIRE RISKS IN RAIL TRANSPORT OF PETROLEUM PRODUCTS IN THE RUSSIAN FEDERATION AND THE EUROPEAN UNION**

**GOLOVIN Sergey Alekseyevich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**TOROPOV Dmitry Pavlovich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The role of railway transport in the delivery of petroleum products is considered. The structure of transportation is presented. The comparative analysis of fire risks at the transformation of petroleum products in the Russian Federation and the countries of the European Union is carried out. The necessity of interaction between the countries in the field of fire safety during transportation of petroleum products by rail is justified.

*Keywords:* oil, petroleum products, railway transport, fire, explosion, fire risk, taxonomy analysis

---

Неотъемлемой частью современного мира является нефть и нефтепродукты, которые применяются в различных отраслях промышленности и на транспорте. Актуальными остаются вопросы, связанные с доставкой таких грузов.

Одним из основных видов транспорта при перемещении нефти и нефтепродуктов остается железнодорожный, что обеспечивается его всесезонностью, достаточной скоростью, широкой географией доставки и возможностью перевозки значительных количеств.

С вводом в действие ряда нефтепроводов и ограничением объемов добычи связано снижение перевозок нефти железнодорожным транспортом в 2010–2016 годах [1]. Однако в 2017 г. ОАО «РЖД» за счет активных тарифных мер и работы с грузоотправителями удалось минимизировать сокращение погрузки нефтепаливных грузов [2].

По технологии собственных поездных формирований (далее – СПФ) доля нефтяных грузов составляет более 14,5 % от общего объема перевозок железнодорожным транспортом [3]. Основной объем перевозок по технологии СПФ производится на экспорт.

С перевозкой нефтепродуктов связаны риски. Обеспечение безопасности функционирования железнодорожного транспорта рассматривается как одна из основных задач его развития [4]. Нефтяные грузы включены в перечень опасных грузов, транспортируемых по железной дороге.

Пожарный риск при обращении нефтепродуктов был рассмотрен в следующем аспекте. Из анализа статистических данных было выявлено, как часто, где, когда, по каким причинам возникают пожары при обращении нефти и нефтепродуктов, проведено сравнение указанных показателей между Россией и странами Европейского Союза (далее – ЕС). Были проанализированы объекты нефтегазовой отрасли и определен вклад железнодорожного транспорта в возникновение пожаров и взрывов.

Оценка пожарного риска была начата с определения уровня пожарной опасности объектов (таксономический анализ). Цели такого анализа представлены на рис. 1.

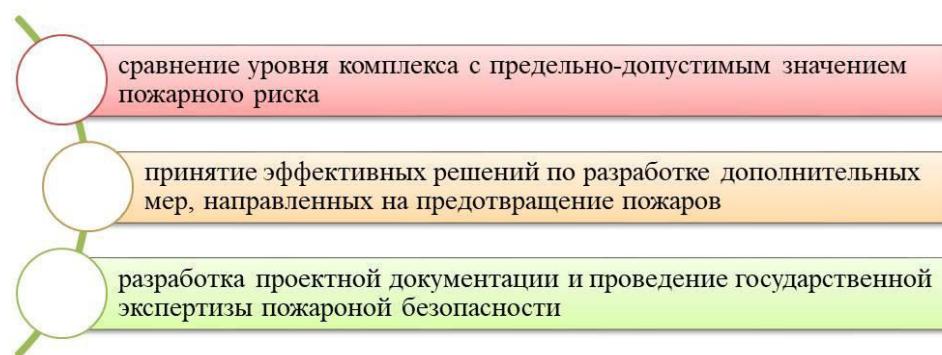


Рисунок 1 – Цели таксономического анализа пожаров и взрывов

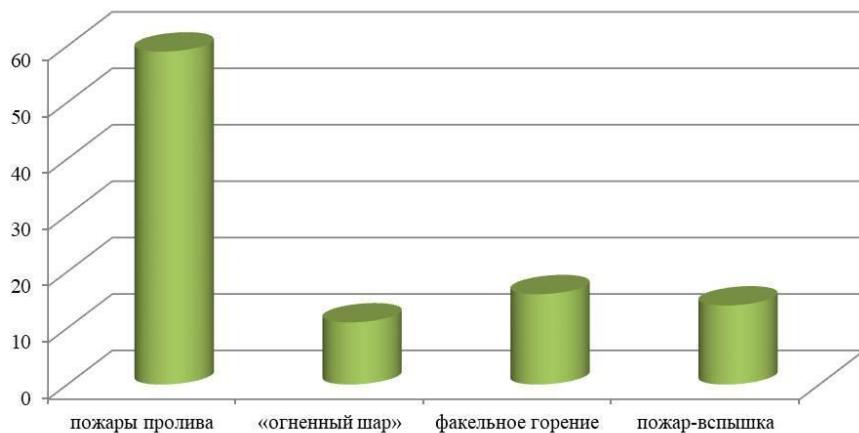


Рисунок 2 – Процентное соотношение сценариев развития пожаров и взрывов при обращении нефтепродуктов в России в период с 2006 по 2017 гг.

Исходя из имеющихся статистических данных, нами определены сценарии развития проанализированных пожаров и взрывов в процентном соотношении, рис. 2. С помощью метода таксономии сгруппированы техногенные риски от пожаров и взрывов при обращении нефтепродуктов по сценарию развития.

Для каждого конкретного объекта проводится более подробный таксономический анализ, при этом учитывается специфика его деятельности, технологические параметры, состояние производственного оборудования, температура окружающей среды и т.д.

Анализируя пожарную опасность при обращении нефтепродуктов и учитывая специфику процессов, важно отметить, что пожары, происходящие на таких объектах, являются наиболее сложными и часто перерастают в чрезвычайные ситуации.

В научной литературе отмечается, что существующие факторы опасности усугубляются вследствие неудовлетворительного состояния основных производственных фондов и степени изношенности оборудования, подвижного состава.

Выявлено процентное соотношение взрывов и пожаров по объектам возникновения при обращении нефти и нефтепродуктов в РФ, рис. 3 и странах ЕС, рис. 4.

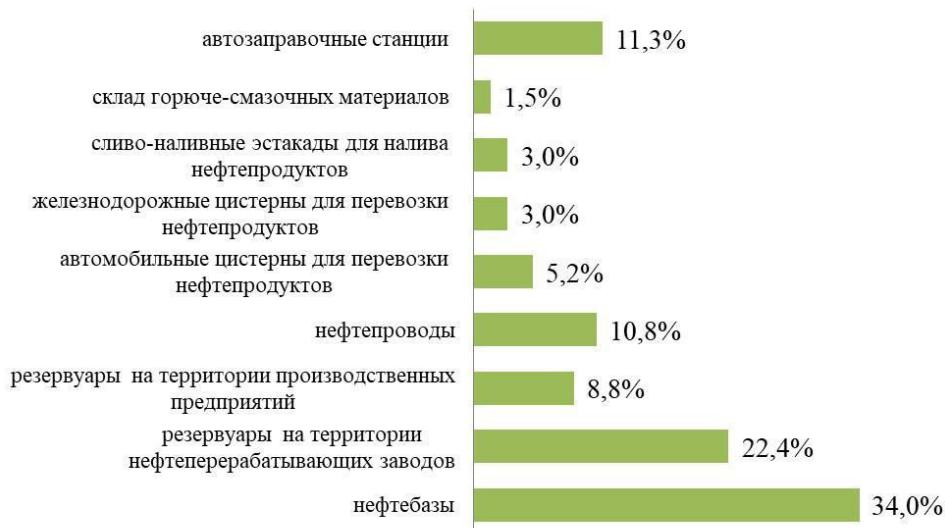


Рисунок 3 – Процентное соотношение взрывов и аварий при обращении нефтепродуктов в РФ (обобщенные данные за 2010–2017 г.г.)

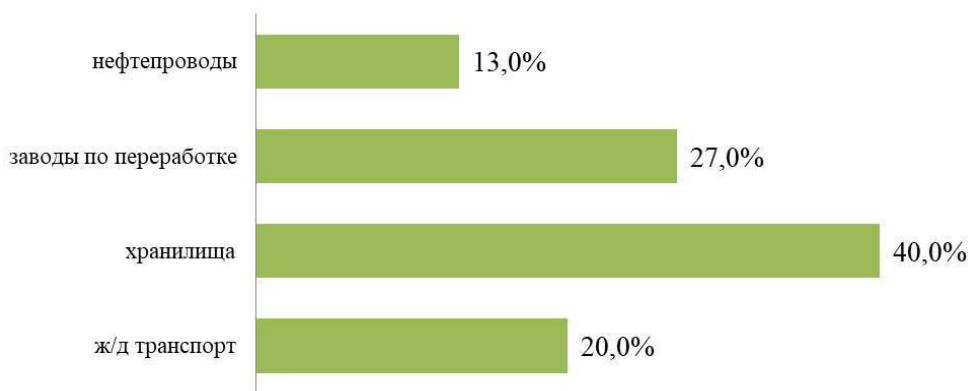


Рисунок 4 – Процентное соотношение объектов возникновения пожаров и взрывов при обращении нефтепродуктов в странах ЕС

Основными объектами возникновения пожаров при обращении нефтепродуктов в Российской Федерации являются резервуары нефтебаз (34 % от общего объема), наименьшая доля пожаров происходит на объектах железнодорожного транспорта (3 % от общего объема). В странах ЕС наблюдается аналогичная динамика в отношении нефтебаз, однако на втором месте по объектам

возникновения пожаров стоят объекты железнодорожного транспорта, что соответствует специфике развития нефтяной отрасли стран.

Такая динамика обусловлена небольшим количеством собственных мощностей по переработке нефти в большинстве стран ЕС, местом ЕС в нефтяной промышленности (в большинстве случаев ЕС выступает как импортер нефтепродуктов), и спецификой доставки нефтепродуктов для конечного потребителя (в большинстве случаев из морских стран в страны Центральной Европы железнодорожным транспортом).

Анализ взрывопожарной обстановки при обращении нефтепродуктов определяет необходимость выявления и ранжирования причин взрывов и пожаров. В РФ 67 % причин связано с воспламенением смеси паров нефтепродуктов с воздухом от источника зажигания; проведение ремонтных работ составляет 14 %; ошибки людей – 10 %, самовозгорание пирофорных отложений – 4 %, самовоспламенение паровоздушной смеси – 2 %, прочие причины – 1 %. Взрывопожарная ситуация при обороте нефтепродуктов в РФ осложняется несоблюдением требований в отношении обеспечения определенного расстояния между соседними наземными резервуарами или железнодорожными цистернами, а также непринятием своевременных мер, направленных на защиту от прогрева и выброса горящей нефти из резервуаров и цистерн.

Основные источники зажигания при обращении нефтепродуктов представлены на рис. 5.

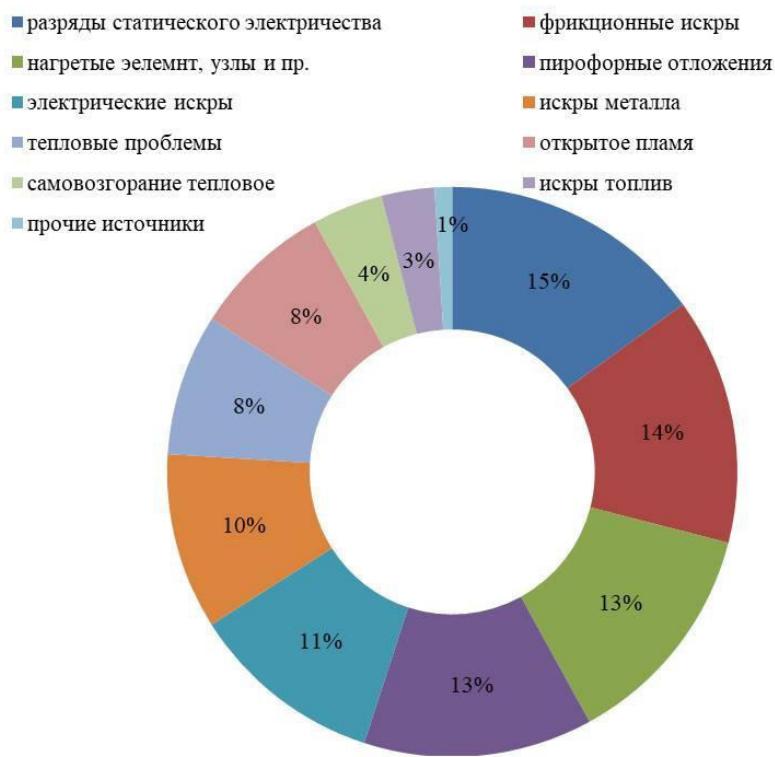


Рисунок 5 – Процентное соотношение взрывов и пожаров при обращении нефтепродуктов в зависимости от источников зажигания

Наиболее часто в качестве источников зажигания выступают разряды статического электричества, а также фрикционные и электрические искры и пирофорные отложения. Большая часть источников зажигания связана с осуществлением технического обслуживания или ремонтных работ (резервуаров, цистерн и пр.). Так, например, фрикционные искры, как правило, связаны с ремонтными работами, а возгорание пирофорных отложений осуществляется при контакте с кислородом воздуха при подготовке емкостей перед ремонтом.

Причины взрывов и пожаров при обращении нефтепродуктов в странах ЕС представлены на рис. 6.



Рисунок 6 – Причины взрывов и пожаров при обращении нефтепродуктов в ЕС

В ЕС наиболее частой причиной возгорания и взрывов является возгорание паров, стихийные природные явления и человеческий фактор.

По результатам анализа взрывопожарной обстановки при обращении нефтепродуктов в РФ и ЕС важно отметить, что выявленные в РФ основные объекты возникновения взрывов и пожаров, а также причины их возникновения несколько отличаются от европейских. В современных условиях глобализации экономики это определяет необходимость развития взаимодействия между странами, направленного на обеспечение пожарной безопасности и гармонизацию законодательства, что в полной мере относится к транспортировке нефтепродуктов железнодорожным транспортом.

### Литература

1. Савчук В.Б. Возможные направления привлечения грузов и повышения конкурентоспособности ЖД перевозок // Железнодорожные перевозки продукции нефте- и газопереработки: тр. VII прак. конф. – М., 2016.
2. Транспортная отрасль России: Предварительные итоги 2017 года. Перспективы развития в 2018–2020 годах.
3. Перспективы перевозок нефтеналивных грузов железнодорожным транспортом: риски и перспективы.
4. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года: Распор. Пр-ва РФ от 17.06.2008 № 877-р.

## ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ ГАЗОВОГО КОНТРОЛЯ И БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ГАЗОГЕНЕРИРУЮЩИХ СРЕДСТВ

### **СВИРИДОК Екатерина Викторовна**

научный сотрудник ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий)

В данной статье рассмотрены вопросы о применении на химически опасных объектах автоматизированной системы взрывопожарной безопасности на основе газового контроля, которая обеспечивает безопасность персонала и выработку решений по принятию эффективных мер при ликвидации аварийной ситуации за счет оперативного отражения контроля пожароопасных параметров и качества ликвидации аварийной ситуации в режиме реального времени.

*Ключевые слова:* химически опасный объект, автоматизированная система, газовый контроль, предупреждение чрезвычайных ситуаций

## **SIMULATION MODEL OF AUTOMATED INFORMATION-CONTROL SYSTEM BASED ON HIGHLY SENSITIVE GAS CONTROL SENSORS AND HIGH-SPEED GAS-GENERATING FACILITIES**

**SVIRIDOK Ekaterina Viktorovna**

*Researcher All-Russian Researcher Institute for Civil Defense and Emergencies of the Ministry for Emergency Situations of Russia (Federal Center of Science and High Technology)*

In this article the questions of application on chemically dangerous objects of the automated system of explosion and fire safety on the basis of gas control which provides safety of the personnel and development of decisions on adoption of effective measures at liquidation of an emergency situation due to operational reflection of control of fire-dangerous parameters and quality of liquidation of an emergency situation in real time are considered.

*Keywords:* chemically dangerous object, an automated system, gas control, prevention of emergency situations

---

Химически опасные объекты (далее – ХОО) являются, сложными саморазвивающимися системами способными при определенных условиях к многократному усилинию поражающего действия потенциального запаса химической энергии. Взрывы облаков парогазовоздушных смесей (далее – ПГВС) углеводородных продуктов нефте- и газохимии, а также некоторых аварийно-химически опасных веществ (далее – АХОВ) относятся к объемно-детонирующему взрывам [1]. Принцип объемной детонации заложен и в системы обычных средств поражения – боеприпасы объемного взрыва. Сопоставление поражающего действия боеприпасов объемного взрыва и аварийных взрывов объемно-детонирующей смеси на ХОО по тротиловому эквиваленту можно рассматривать как равнозначные средства поражения, что в силу доступности представляет реальную террористическую угрозу [2].

Основные последствия взрывов сводятся к разрушению оборудования, повреждению промышленных и жилых зданий и нарушению жизненных функций биообъектов. Ущерб наносится волнами давления и тепловым излучением продуктов взрыва.

Анализ терактов последних лет указывает на то, что сегодня террористы обладают специальными познаниями, материальными и техническими средствами, им доступны компоненты химического и биологического оружия, что объясняется либерализацией торговли, открытостью данных о новейших разработках. Поэтому возможность проникновения их на ХОО для совершения теракта не вызывает сомнения. Вместе с тем разрушение оборудования химически опасного предприятия возможно и с внешней стороны периметра его территории, например, с помощью обычных средств поражения. Вероятность осуществления теракта будет зависеть от уязвимости промышленного объекта и активности террористов [3].

При прогнозировании последствий подобных аварий следует учитывать то, что техногенная чрезвычайная ситуация (далее – ЧС) может приобретать различные масштабы и последствия. Но при террористическом акте всегда следует исходить из целенаправленности инициирующего

воздействия на сложную взрывоопасную техническую систему с максимальными человеческими жертвами и разрушением промышленных объектов и жилых зданий.

Проведенный анализ более 150 типовых химических объектов Центрального федерального округа позволил провести их классификацию по показателю пожаровзрывоопасности с целью установления необходимых требований по взрывозащите уязвимых мест ХОО от террористического воздействия. Выявлено, что среди них основную опасность таят в себе небольшие предприятия, такие как хладо- и мясокомбинаты, молокозаводы, системы водоочистки населенных пунктов и т.д. При этом аварии на подобных объектах могут сопровождаться взрывами, пожарами и проливом АХОВ, с образованием поражающих факторов оказывающих опасное воздействие не только на персонал объекта, но и на население, проживающее в непосредственной близости от этих объектов, так и в большинстве случаев ХОО располагаются в черте населенных пунктов [4].

Для того чтобы объект мог своевременно реагировать своими ресурсами на угрозы террористических актов, необходимо проведение целого комплекса мероприятий, направленных на повышение защищенности этого объекта, в особенности на предотвращение объемно-детонирующего взрыва (далее – ОДВ), как наиболее опасного сценария аварийной ситуации.

С целью решения задачи предупреждения утечки аварийно химически опасных веществ с образованием ОДС на химически опасном объекте, была разработана имитационная модель автоматизированной информационно-управляющей системы на основе высокочувствительных датчиков газового контроля и быстродействующих газогенерирующих средств. Блок-схема данной системы изображена на рис. [5].

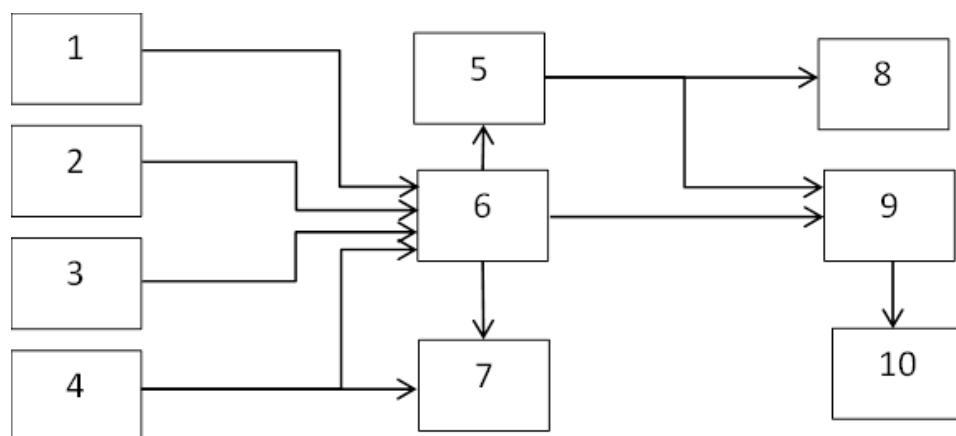


Рисунок – Блок-схема автоматизированной системы взрывопожарной безопасности на основе газового контроля

В основу функционирования модели заложены научные принципы и математический аппарат, позволяющие обеспечить уровень безопасности объекта защиты путем принятия оперативных решений при обнаружении опасной концентрации аварийно химически опасных веществ на ранней стадии. Это достигается логикой применения схемно-конструктивных решений по недопущению развития аварии, с одной стороны, а, с другой стороны, – интегрированием данной системы в единую автоматизированную систему управления объекта.

При возникновении утечки аварийно химически опасных веществ формируется управляющий сигнал, который поступает с высокочувствительных датчиков газового контроля расположенных в блоке раннего обнаружения аварии 1, блоков обнаружения пожара 2, технологического процесса и оборудования 3 и метеокомплекса 4, на пульт оператора 6, далее управляющий сигнал поступает на исполнительные устройства, расположенные в блоке ликвидации чрезвычайной ситуации 7, – газогенераторы, впрыскивающие в ядро облака высокоскоростной поток нейтрального или ингибирующего газа. Также формируются сигналы опо-

вещения и эвакуации 5 и 8, а также передается сигнал на видеокамеры 10 через блок автоматического ориентирования видеокамер 9 для оценки обстановки в режиме реального времени. При необходимости автоматически формируются сигналы тревоги для выезда оперативных служб для ликвидации последствий чрезвычайной ситуации [5].

Данная система позволит в десятки раз снизить реализацию наиболее опасного с точки зрения последствий сценария аварии – взрыв парогазовоздушной смеси, а также обеспечить принятие оперативных решений при обнаружении опасной концентрации аварийно химически опасных веществ на этапе зарождения газоныделения, а при неконтролируемом их выходе снижение концентрации до безопасного уровня.

Обеспечение высокой эффективности ингибиования и оперативной доставки аэрозольгазового средства в очаг развития пожара или взрыва, достигается за счет автоматизации технологического процесса и в целом позволяет подавить в начальный период развитие взрывного явления.

Возможность широкого внедрения таких систем обусловлена большими достижениями отечественной науки в области точной механики и полупроводниковой техники и современной химии, позволяющими создавать высокочувствительные датчики температуры, давления, излучения, а также высокоэффективные ингибиторы и флегматизаторы горения.

### **Литература**

1. Радаев Н.Н., Лесных В.В., Бочков А.В. Методические аспекты задания требований, оценки и обеспечения защищенности объектов газовой отрасли от противоправных действий. – М.: ООО «ВНИИГАЗ», 2009. – С. 9–39.
2. Бесчастнов М.В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение. – М.: Химия, 1991.
3. Свиридов Е.В. Методический подход к построению сценариев на химически опасных объектах при воздействии обычных средств поражения // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, 2012. – №1. – С. 94–97.
4. Севрюков И.Т., Козлов В.В., Ильин В.В., Свиридов Е.В. Модель прогнозируемого ущерба при баллистических воздействиях на объекты химической промышленности // Оборонная техника, 2012. – № 8.
5. Заявка на изобретение № 2017138457/12(067086) «Автоматизированная система взрывопожарной безопасности на основе газового контроля» / Свиридов Е.В., Лукьянченко А.А., Севрюков И.Т., Бедило М. В., Соколов А.В., 2017.

---

## **ПРОПАГАНДА ЗНАНИЙ И ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

### **ГОЛОВАЧ Дарья Юрьевна**

младший научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Проведение внеурочных мероприятий по формированию культуры безопасности жизнедеятельности является одной из практических форм реализации научно-методического подхода к решению проблемы воспитания нравственности и патриотизма у подрастающего поколения в процессе формирования культуры безопасности жизнедеятельности.

*Ключевые слова:* подрастающее поколение, патриотическое воспитание, формирование культуры, духовность, нравственность, безопасность жизнедеятельности

## **PROPAGANDA OF KNOWLEDGE AND THE FORMATION OF A CULTURE OF LIFE SAFETY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS**

**GOLOVACH Darya Yurievna**

*Junior Researcher Deputy of Federal national budgetary organization  
All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

Carrying out after-hour activities for the formation of a safety culture is one of the practical forms of implementing the scientific and methodical approach to solving the problem of education of morality and patriotism in the younger generation in the process of forming a safety culture of life.

*Keywords:* the younger generation, patriotic education, the formation of culture, spirituality, morality, life safety

---

Одной из причин многих аварий, катастроф, как показывает статистика, является человеческий фактор. Низкая культура безопасности населения, приводит к тому, что люди и на производстве, и в быту рисуют, не уделяя вопросам безопасности должного внимания.

Образование в системе жизнеобеспечения общества является не только решающим фактором экономического процветания, но и основой духовной безопасности. Уникальные возможности одновременного формирования духовной личности и воспроизведения культуры народа позволяют рассматривать образование как важнейшую предпосылку духовной безопасности общества [1].

Духовно-нравственное и патриотическое воспитание осуществляется посредством:

- семейного воспитания;
- проведения пропагандистских и агитационных мероприятий с населением;
- организации и проведения тематических мероприятий с подрастающим поколение;
- организации деятельности библиотек и музеев [2].

Одним из реальных механизмов реализации задач в сфере духовного воспитания, является образование и пропаганда знаний, возможности которых позволяют рассматривать их не только как социальный инструмент подготовки, а как единый механизм обеспечения безопасности в целом [1].

Пропаганда знаний (в области безопасности жизнедеятельности человека при чрезвычайных ситуациях) – целенаправленное распространение информации о правилах и порядке поведения населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций [3].

Важнейшей целью образовательного процесса в области безопасности является формирование мышления, основанного на глубоком сознании главного принципа – безусловности приоритетов безопасности при решении любых задач [1].

Культура безопасности жизнедеятельности – составная часть общей культуры, характеризующая уровень подготовки в области безопасности жизнедеятельности и осознанную потребность в соблюдении норм и правил безопасного поведения [2].

Формирование культуры безопасности жизнедеятельности населения является одной из ключевых задач МЧС России.

Формирование культуры безопасности жизнедеятельности человека при чрезвычайных ситуациях – деятельность по привитию человеку необходимых знаний, умений и навыков по защите от опасностей, а также воспитанию внутренней осознанной потребности следовать существующим нормам и правилам безопасного поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций [3].

Основными организационными принципами формирования КБЖ являются всеобщность, непрерывность и комплексность.

Принцип всеобщности предполагает вовлечение в процесс формирования КБЖ всех категорий населения независимо от их возраста, национальности, рода деятельности и других факторов.

Непрерывность заключается в организации процесса формирования КБЖ на протяжении всей жизни человека, начиная с детского возраста.

Комплексность заключается, с одной стороны, в учете составляющих компонентов КБЖ и широкого спектра опасностей современного мира, с другой – в учете задач по формированию КБЖ, возлагаемых на различные учреждения, организации и органы власти.

Деятельность по формированию КБЖ должна быть интегрированной и междисциплинарной, базироваться на научнообоснованных разработках и соответствовать психофизическим и познавательным возрастным возможностям различных групп населения [2].

В настоящее время в школе знания по безопасности жизнедеятельности дети получают только в рамках предмета «Окружающий мир» и «Основы безопасности жизнедеятельности». Для того чтобы ликвидировать данный пробел за счет возможностей школы, необходимо определить приоритетные направления формирования КБЖ в классах и все возможные организационные формы данной работы во внеурочной деятельности. Очевидно, что основной акцент должен ставиться, как на подготовку к масштабным ЧС, так и на формирование у детей рациональных моделей повседневного поведения, развитии способностей оценки негативных последствий своих поступков, нацеливание на создание безопасного жизненного пространства, ведение здорового образа жизни. Безопасное поведение должно рассматриваться как определенная социальная и культурная ценность [4].



Рисунок 1 – Проведение открытого урока ОБЖ «Правила безопасного поведения в городе» ГБОУ «Школа № 1400»



Рисунок 2 – III Международные соревнования «Школа безопасности», 2016 г.

На данный момент во всех школах страны ежегодно проходят Всероссийские открытые уроки по ОБЖ. Данные уроки проводятся в целях выработки единых подходов к формированию государственной политики в области безопасности жизнедеятельности, привлечения внимания общественности к проблеме формирования культуры безопасности жизнедеятельности подрастающего поколения, более эффективного усвоения теоретических знаний учебной дисциплины «ОБЖ», отработки практических навыков действий в различных чрезвычайных ситуациях, рис. 1.

Так же стоит отметить, что на протяжении 14 лет МЧС России при поддержке Минобрнауки России, Российского союза спасателей и Всероссийского добровольного пожарного общества проводит соревнования школьников в рамках Всероссийского детско-юношеского общественного движения «Школа безопасности». В движении участвуют около 165 тыс. детей и молодежи. В более чем 23 тыс. тематических мероприятий Движения «Школа безопасности» приняли участие порядка 2,5 млн. человек, рис. 2.

Движение «Школа безопасности» активно участвует в формировании культуры безопасности жизнедеятельности подрастающего поколения, постоянно совершенствует формы и методы подготовки детей и подростков в области защиты от ЧС, вырабатывает и реализует новые проекты в целях приобщения к вопросам личной и комплексной безопасности, оказанию само- и взаимопомощи, грамотным действиям в любой экстремальной или опасной ситуации.

В соответствии с государственной программой «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016–2020 годы» с мая по июль 2017 года прошли межрегиональные соревнования «Школа безопасности» и организованы полевые лагеря «Юный водник»,

«Юный спасатель» и «Юный пожарный». Всего за 2017 год проведено 13 межрегиональных мероприятий, в которых приняли участие около 2 млн. человек.

13 декабря в г. Москве состоялся VI Всероссийский фестиваль «От предмета ОБЖ – к безопасной жизни». В нем приняли участие свыше 650 детей и молодежи.

В октябре 2017 года состоялось главное событие всего мирового молодежного сообщества – Всемирный день молодежи и студентов. Более 600 чел. прошли подготовку по специальной программе «Волонтеры по безопасности», по итогам которой 200 лучших студентов-спасателей вошли в оперативную группу обеспечения безопасности Фестиваля [5].



Рисунок 3 – IVX Всероссийские соревнования «Школа безопасности», 2017 г.



Рисунок 4 – Героико-патриотический фестиваль детского и юношеского творчества «Звезда Спасения», 2018 г.

С 25 июля по 1 августа 2017 года прошли XIV Всероссийские соревнования «Школы безопасности» на территории спортивно-досугового центра «Красная Пахра». В них приняли участие около 170 ребят из 14 регионов страны. В течение недели 17 лучших команд демонстрировали свои умения в спасательном деле, навыки по выживанию в природной среде и оказанию первой помощи пострадавшим. Организаторы разбили благоустроенный полевой лагерь, представили разнообразное оборудование, необходимое на разных этапах соревнований, рис. 3.

Командам предстояло пройти несколько этапов соревнований. Ребят проверяли в умении ориентироваться на местности. Им также предстояло спуститься вниз по склону оврага и оказать первую помощь условному пострадавшему и в итоге спасти его.

Школа безопасности – это не просто соревнования, это движение, призванное популяризовать безопасный образ жизни, которое дает возможность ребятам со всех уголков страны познакомиться и подружиться.

Также, с цельюувековечивания в произведениях искусства героики труда спасателей и пожарных, а также патриотического воспитания подрастающего поколения на примерах мужества и героизма сотрудников МЧС России и граждан страны в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и ликвидации их последствий в 2018 году МЧС России проводило II Всероссийский героико-патриотический фестиваль детского и юношеского творчества «Звезда Спасения».

19 мая 2018 г. в музее Победы на Поклонной горе состоялся гала-концерт, на котором представители МЧС России награждали победителей II Всероссийского героико-патриотического фестиваля детского и юношеского творчества «Звезда спасения». Мероприятие проходит второй год подряд. Это – уникальный проект, который направлен на воспитание у подрастающего поколения чувства патриотизма, уважения к профессиям МЧС России, а также на формирование культуры безопасности жизнедеятельности в детской и молодежной среде, рис. 4.

В конкурсах приняли участие детские коллективы школ и детских садов, в том числе воспитанники кадетских школ и школ-интернатов. Своё мастерство и фантазию школьники

проявляли в 4-х конкурсах: художественном, литературном, музыкально-исполнительском и сценическом. Лучшие работы были отобраны Оргкомитетом фестиваля для представления в заключительном этапе конкурса.

Жюри конкурса предстояла непростая задача: из 85 тысяч работ выбрать лучшие. Среди присланных на конкурс детских творений – рисунки, поделки, новеллы и пр. Участниками фестиваля стали школьники в возрасте от 7 до 18 лет со всех уголков России. В результате в мероприятии приняли участие 77 главных управлений МЧС России, которые после тщательного отбора представили 544 заявки на победителей. Лауреатами и дипломантами стали 473 человека.

Цели и задачи этих мероприятий неразрывно связаны с воспитанием высоких нравственных качеств и патриотизма у подрастающего поколения. Они являются прекрасным механизмом, активно реагирующим на события и вызовы современной жизни, и дающим возможность детям и молодежи успешного участия в них, постигая при этом необходимые знания о безопасности жизнедеятельности, о героях своего родного края и страны [6].

Из всего выше перечисленного, можно сделать вывод, что формирование культуры безопасности и приобретение компетенции в области безопасности является кардинальным способом повышения безопасности. Положительная динамика роста воспитания культуры безопасности жизнедеятельности в стране и личной безопасности каждого гражданина, возрастание социальной и трудовой активности населения, особенно молодежи, их вклада в развитие основных сфер жизни и деятельности общества и государства, возрождение духовности безусловно снижают факторы риска в чрезвычайной ситуации, и этому немало способствует МЧС России и общественные организации, которые ведут целенаправленную работу в области воспитания культуры безопасности жизнедеятельности.

### **Литература**

1. Гладких С.Н., Николаева Н.И. Духовная культура как фактор снижения риска: XX Международная научно-практическая конференция по проблемам защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций «Глобальная и национальные стратегии управления рисками катастроф и стихийных бедствий» – 2015: // Тезисы докладов. – С. 146–148.
  2. ГОСТ Р 22.3.07-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Общие положения. Издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2014. – 10 с.
  3. ГОСТ Р 22.3.08-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Термины и определения. Издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2014. – 10 с.
  4. Жданенко И.В., Скрипник Л.Ю. Социокультурные аспекты формирования КБЖ у младших школьников средствами музейной педагогики: XX Международная научно-практическая конференция по проблемам защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций «Глобальная и национальные стратегии управления рисками катастроф и стихийных бедствий» – 2015 // Тезисы докладов. – С. 140–142.
  5. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году: Государственный доклад. – М.: МЧС России; ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018. – 428 с.
  6. Аюбов Э.Н., Твердохлебов Н.В., Хоруженко А.Ф. Комплексный подход МЧС России к формированию культуры безопасности жизнедеятельности: монография. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012. – 204 с.
-

## **ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА**

***СМЕКАЛИН Сергей Владимирович***

преподаватель ГКУ ДПО Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям, г. Санкт-Петербург

***ЧЕКАРЕВ Леонид Васильевич***

преподаватель ГКУ ДПО Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям, г. Санкт-Петербург

Глобальная информатизация общества является одной из доминирующих тенденций развития цивилизации в XXI в. Благодаря стремительному увеличению возможностей средств информатики, телекоммуникационных систем и новых информационных технологий формируется информационная среда обитания и жизнедеятельности людей, складывается информационное общество. Перед школой ставится задача – подготовить учеников к условиям жизни и профессиональной деятельности в информационном обществе, научить их действовать в этой среде, использовать ее возможности и защищаться от негативных воздействий.

*Ключевые слова:* информатизация, общество, технические средства

## **INFORMATIZATION OF THE COMPANY**

***SMEKALIN Sergey Vladimirovich***

*Teacher the Educational and methodical Center for Civil Defense and Emergency situations, St. Petersburg*

***CHEKAREV Leonid Vasilyevich***

*Teacher the Educational and methodical Center for Civil Defense and Emergency situations, St. Petersburg*

The global Informatization of society is one of the dominant trends in the development of civilization in the XXI century due to the rapid increase in the capabilities of computer science, telecommunications systems and new information technologies, the information environment and human life is formed, the information society is formed. The school aims to prepare students for the conditions of life and professional activity in the information society, to teach them to act in this environment, to use its opportunities and to protect themselves from negative impacts.

*Keywords:* informatization, society, technical means

---

Информатизация общества – глобальный, общецивилизационный процесс активного формирования и широкомасштабного использования информационных ресурсов. В процессе информатизации общества происходит преобразование традиционного технологического способа производства и образа жизни в новый постиндустриальный, на основе использования кибернетических методов и средств.

Современный период развития цивилизованного общества по праву называют этапом информатизации. Современное материальное производство и другие сферы деятельности все больше нуждаются в информационном обслуживании, переработке огромного количества информации. Универсальным техническим средством обработки любой информации является компьютер, который играет роль усилителя интеллектуальных возможностей человека и общества в целом, а коммуникационные средства, использующие компьютеры, служат для связи и передачи информации. Появление и развитие компьютеров – это необходимая составляющая процесса информатизации общества.

Таким образом, «информатизация общества» более широкое понятие, которое направлено на скорейшее овладение информацией. В понятии «информатизация общества» акцент надо

делать не столько на технических средствах, сколько на сущности и цели социально-технического прогресса.

Цель информатизации – улучшение качества жизни людей за счет увеличения производительности и облегчения условий их труда.

Реализация комплекса мер по обеспечению полного и своевременного использования достоверных знаний во всех общественно значимых видах деятельности человека.

Организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов местного самоуправления.

Всеобщий и неизбежный этап развития человеческой цивилизации, период освоения информационной картины мира, объективная закономерность развития общества, необходимое условие его движения вперед. Как видим, информатизация общества имеет многоаспектный характер. Она представляет собой неизбежный этап развития человеческой цивилизации, глобальный процесс, который воздействует на большинство сфер деятельности людей, обусловленный радикальным изменением характера экономического, образовательного, научного и иного развития мирового сообщества, необходимое условие поступательного развития человечества.

Информатизация способствует расширению прямых и обратных связей между государством и гражданским обществом, активизирует участие различных групп и слоев населения в управлении страной, ее регионами, местными сообществами, поднимает на требуемый уровень сбор, обработку и анализ информации о состоянии дел, как в целом, так и по отдельным направлениям развития государства, поступающей во властные структуры.

Информатизация способствует рационализации всего государственного аппарата, поиску и отбору наиболее эффективных форм и методов его деятельности.

К характерным чертам и признакам информационного общества следует отнести:

– создание глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их социальных и личностных потребностей в информационных продуктах и услугах;

– становление и в последующем доминирование в экономике новых технологических укладов, базирующихся на массовом использовании информационных технологий и ведущих к появлению новых форм социальной и экономической деятельности (дистанционное образование, телеработа, телемедицина, электронная торговля, электронная демократия и др.);

– создание и развитие рынка информации и знаний как факторов производства в дополнение к рынкам природных ресурсов, труда и капитала, переход информационных ресурсов общества в реальные ресурсы социально-экономического развития и превращение информации в товар;

– повышение уровня профессионального и общекультурного развития за счет совершенствования системы образования и расширения возможностей систем информационного обмена на международном, национальном и региональном уровнях, повышение роли квалификации, профессионализма и способностей к творчеству как важнейших характеристик услуг труда;

– создание эффективной системы обеспечения прав граждан и социальных институтов на свободное получение, распространение и использование информации как важнейшего условия демократического развития, улучшение взаимодействия населения с органами власти.

Социальная направленность информатизации выражается, прежде всего, в предоставлении гражданам страны возможностей реализовать свои конституционные права на доступ к открытым информационным ресурсам, в достоверном информировании российской и международной общественности о социально значимых событиях российской и международной жизни, в развитии индустрии и инфраструктуры информационных, компьютерных и телекоммуникационных услуг. Это диктует необходимость конвергенции, тесного взаимодействия всех трех составляющих процессов информатизации.

Несмотря на достаточно высокие темпы развития информатизации в отдельных областях социально-трудовой сферы Российской Федерации ее современное состояние в целом характеризуются наличием ряда актуальных проблем:

- недостаточное финансирование мероприятий по информатизации в социально-трудовой сфере;
- невысокий приоритет и статус информатизации в социально-трудовой сфере и, как следствие, остаточный принцип финансирования;
- неравномерное развитие информатизации социально-трудовой сферы в отраслевом и региональном разрезе;
- недостаточный уровень подготовки в области информатизации кадров, участвующих в государственном управлении социально-трудовой сферой;
- несовершенная нормативно-правовая и методологическая база в области информатизации в социально-трудовой сфере.

Процесс информатизации современного общества носит настолько бурный характер, что невозможно назвать ни одну сферу человеческой деятельности, которую бы он не затронул самым серьёзным образом. Переход от индустриального общества к информационному заставляет совершенно по-новому подходить к решению задач в различных отраслях.

Итак, человек обладает информационной культурой, если:

- умеет использовать информационные ресурсы компьютерной сети;
- знает и не нарушает законы об авторских правах на компьютерные программы;
- умеет использовать информационное моделирование при решении задач с помощью компьютера;
- умеет создавать и редактировать документы, в том числе мультимедийные презентации;
- имеет представление об информации и информационных процессах, устройстве компьютера и его программном обеспечении;
- умеет обрабатывать числовую информацию с помощью электронных таблиц;
- умеет с достаточной скоростью вводить информацию с клавиатуры и работать с графическим интерфейсом программ с помощью мыши;
- умеет использовать базы данных для хранения и поиска информации;
- соблюдает этические нормы при публикации информации в Интернете и в процессе общения с помощью Интернета.

Информатизация общества – неизбежная закономерность развития современной цивилизации, которая распространяется на все страны мирового сообщества. Поэтому важно знать новую терминологию, основные закономерности этого процесса и результаты его воздействия, понимать неизбежность постоянной структуры образования, влияющих на сферу профессиональной деятельности учителя.

Появление новых программных, аппаратных средств, периферийного оборудования, модернизация средств информатики, средств информатизации и коммуникации требует современного самообразования и саморазвития.

Использование компьютерных технологий в обществе влияет на рост профессиональной компетентности, это способствует значительному повышению качества образования.

## **Литература**

1. Гулин В.Н. Информационный менеджмент. Информационные технологии, обеспечивающие управление информационными ресурсами. – М.: Современная школа, 2008.
2. Акинин П.В. Минаков В.Ф. Современное состояние региональных информационных ресурсов. Новая экономика: Сущность, проблемы, достижения. Информационные ресурсы: материалы международной научной конференции (Ставрополь – Санкт-Петербург – Хельсинки – Стокгольм).

## **ВОПРОСЫ НОРМАТИВНО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

**ГОРШКОВА Елена Евгеньевна**

заведующий кафедрой трудового права ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук

**ДЕХТЕРЕВА Валерия Владимировна**

преподаватель кафедры переподготовки и повышения квалификации специалистов ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассмотрены нормативно-правовые вопросы противопожарной безопасности жилых домов, представлена статистика погибших и пострадавших в результате пожаров в жилых домах. Особенности проведения эвакуации при возникновении пожара в жилых зданиях.

*Ключевые слова:* жилые дома, пожар, проектирование, степень огнестойкости, пожарный отсек, риск, эвакуация

### **QUESTIONS NORMATIVELY LEGAL ADJUSTING OF FIRE-PREVENTION SAFETY OF DWELLING-HOUSES**

**GORSHKOVA Elena Evgenevna**

*Head of Labor Law Department of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Pedagogical Sciences*

**ДЕХТЕРЕВА Valeria Vladimirovna**

*Teacher of the Department of retraining and advanced training of specialists of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The normatively-legal questions of fire-prevention safety of dwelling-houses are considered, statistics of the fires lost and injured as a result is presented in dwelling-houses. Features of realization of evacuation in case of occurring of fire in dwellings building.

*Keywords:* residential house fire, design, degree of fire resistance, fire compartment, the risk of evacuation

---

«Основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 г.» были утверждены Указом Президента Российской Федерации № 2 от 1 января 2018 г., во втором разделе которых определены основные факторы, влияющие на состояние пожарной безопасности, одними из которых является «уровень сознательности населения в вопросах обеспечения пожарной безопасности», а также состояние строительных конструкций и инженерных систем зданий и сооружений [1].

Анализируя статистику пожаров, можно сделать вывод, что наибольший процент пожаров приходится на жилой сектор, 70 до 80 % от общего количества, происходящих ежегодно в Российской Федерации. Всего в 2017 г. в России было зарегистрировано 132 406 пожаров [2]. Из них:

- здание жилого назначения – 92 929;
- здание производственного назначения – 2 795;
- складское здание – 1 430;
- здание общественного назначения 576;
- транспортное средство – 16 521;
- строящееся здание – 712;

– прочее здание, сооружение – 11 327 [2].

Несмотря на уменьшение числа пожаров, процент пожаров в жилых домах вырос от общего количества по России по сравнению с 2016–2017 гг.

Процент пожаров в жилых домах (от общих данных по России) в 2017 г. составил 70,18 %, что дает незначительный рост по сравнению с 2015 и 2016 гг. (69,05 % и 69,58 %). Число погибших и травмированных людей при пожаре уменьшилось по сравнению с 2015 г. на 1 309 и 1 062 человек, однако эти цифры далеки от нормативных значений величины индивидуального пожарного риска, установленных ст. 79 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» от 4 июля 2008 г. № 123-ФЗ (в редакции Федерального закона от 29 июля 2017 г. № 244-ФЗ) [3].

Жилище человека всегда было пожароопасным, особенно это касается коммунальных квартир расположенных в старом жилом фонде. В большинстве зданий длительное время не выполнялся капитальный ремонт. Число проживающих в таких домах гораздо больше, чем в жилых домах с отдельными квартирами, это увеличивает и горючую нагрузку.

Статья 40 Конституции Российской Федерации 1993 г. гарантирует возможность стабильного пользования имеющимся жильем и его неприкосновенность. Сотрудники государственного пожарного надзора МЧС РФ могут войти в него только с разрешения владельца, или, в исключительных случаях, с санкции судебных органов, при поддержке судебных приставов. Это делает жилище тяжело профилактируемой категорией объектов. Сотрудники органов ГПН могут осуществлять проверку только территории общего пользования жилых домов (коридоры, подвалы, чердаки, холлы и т.п.).

Основное количество пожаров происходит по вине людей, так в 2017 г. основными причинами возникновения пожаров были:

- неосторожное обращение с огнем – 39 701 случаев (из них – неосторожное обращение с огнем детьми – 1 825 случаев);
- поджоги – 14 046 случаев;
- нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования – 40 390 случая;
- нарушение правил устройства и эксплуатации печей – 20 167 случая;
- неисправность производственного оборудования, нарушения технологического процесса производства – 522 случая;
- нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных и огневых работ – 1 275 случаев;
- прочие причины 16 305 случаев [2].

При этом часто граждане, виновные в возникновении пожара часто находились в состоянии ограниченной дееспособности (опьянение, психические заболевания, возрастная немощь и т. д.). В жилых домах процент гибели людей составляет 90–92 % от общего количества погибших при пожаре по стране. Основные причины гибели – действие продуктов горения (до 76 % от общего числа погибших) и высокая температура (до 19 % от общего числа погибших).

Динамика пожаров и ущерб за период с 2011 г. по июнь 2017 г. по показателям, приведенным аналитиками Института риска «АльфаСтрахование», основанных на данных МЧС России в лидерах основных причин пожаров традиционно остается – неосторожное обращение с огнем, неправильная эксплуатация электроприборов и неисправность печного отопления. В целом за январь–июнь 2017 г. в России было зафиксировано около 65 000 пожаров. Это соответствует показателю аналогичного периода 2016 г. (67 864 случая). В целом за 2016 г. было насчитано почти 138,5 тыс. возгораний. Это на 30 тысяч меньше, чем в 2011 году, когда произошло 168 528 пожаров [4].

К числу причин быстрого распространения пожаров в жилом секторе можно отнести высокую степень изношенности жилого фонда, отсутствие экономических возможностей поддержания противопожарного состояния зданий, изношенная электрическая проводка, отсутствие в старом фонде систем обнаружения и оповещения о пожаре, отсутствие первичных средств пожаротушения. Во многих домах, построенных еще в 19–20-ых веках и находящих-

ся под охраной Комитета по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры сохранились перекрытия по деревянным балкам с большими пустотами, что при пожаре способствует быстрому распространению огня, затрудняет выполнение нормативных требований по обеспечению пожарной безопасности данных конструкций.

В квартирах сосредоточена большая горючая нагрузка: легковоспламеняющиеся предметы, изделия из синтетических материалов, бытовая техника большой мощности. Во многих домах старая электропроводка, выполненная алюминиевыми проводами, не рассчитана на одновременное применение бытовой техники (электронагревательные приборы, микроволновые печи, стиральные машины и др.).

При возникновении небольшого возгорания, возникает опасность для жизни и здоровья людей, т.к. при горении материалов, особенно синтетических, выделяются ядовитые газы. Среди условий, способствующих гибели людей, на первом месте стоит алкогольное опьянение.

В России много деревянных домов с печным отоплением, которые всегда представляли большую пожарную опасность. По статистике, примерно каждый десятый пожар в жилом доме происходит от неисправности печей и дымоходов, их неправильного устройства или эксплуатации.

Основной вид жилья в крупных городах – это многоквартирные дома, в том числе и высотные.

Техническим регламентом «О требованиях пожарной безопасности» установлены классы функциональной пожарной опасности для жилых зданий Ф1.2 (общежития, гостиницы), Ф1.3 (многоквартирные жилые дома), Ф1.4 (одноквартирные жилые дома) [3]. Максимальная высота зданий класса Ф1.2 – 50 метров (16 этажей), многоквартирных домов Ф1.3 ограничена нормами – 75 метрами (25 этажей), для одноквартирных домов, в том числе блокированные Ф1.4 нормы установили не более чем 3 этажа [5, 6].

При проектировании и строительстве зданий высотой более нормативной, необходимо разрабатывать специальные технические условия.

Следует обратить внимание на частоту проводимых проверок жилых зданий, дающих 70 % пожаров по России, 92 % погибших и 70–72 % травмированных людей при пожаре.

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 17 августа 2016 г. № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» [9] к категории среднего риска относятся жилые здания класса Ф1.3, высотой более 28 м, периодичность проверок для которых определен не чаще чем один раз в 7 лет. Здания высотой ниже 28 м и составляющие большую часть жилого фонда отнесены к категории умеренного риска с периодичностью проверок один раз в 10 лет, а здания класса Ф1.4 – к категории низкого риска и плановые проверки не проводятся. Только для зданий Ф1.2 (общежития, гостиницы) установлена периодичность проверок один раз в 4 года, как для зданий категории значительного риска [7].

Ещё одна особенность, которая увеличивает пожарную опасность жилых зданий – это встроенные общественные помещения: магазины, кафе, детские дошкольные организации, библиотеки и др. При возникшем там пожаре возникает угроза для жизни людей, живущих на верхних этажах.

При строительстве жилых зданий в городах используются конструкции из негорючих материалов, однако в качестве теплоизоляционных материалов могут быть использованы сгораемые материалы, в том числе и полимерные. Для теплоизоляции наружных стен здания в последнее время нашли широкое применение фасадные системы, в том числе и навесные фасадные системы с воздушным зазором.

Для зданий повышенной этажности характерны быстрое развитие пожара по вертикали и сложность проведения спасательных работ. Продукты горения распространяются в направлении лестничных клеток и шахт лифтов. Скорость их распространения может превышать 10 и более метров в минуту. В течение нескольких минут здание полностью задымляется, и находится в помещениях без средств защиты органов дыхания невозможно. Наиболее ин-

тенсивно происходит задымление верхних этажей. Еще одним фактором, повышающим пожарную опасность многоэтажных зданий является высокая вероятность позднего обнаружения возгорания, если отсутствует или находится в неисправном состоянии соответствующая система пожарной автоматики.

Нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности жилых зданий классов Ф1.2, Ф1.3 и Ф1.4 изложены в сводах правил (СП1.13130 – СП10.13130), а также в разделе 7 «Противопожарные требования» СП54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные. Правила проектирования» [5] и СП55.13330.2016 «Дома жилые одноквартирные» [6].

Актуален вопрос о эвакуации из зданий. К сожалению, в секционных зданиях, каждая секция площадью 500–550 м<sup>2</sup> имеет только одну лестницу для эвакуации, и т.к. секции отделены между собой глухой противопожарной преградой, то это может затруднять процесс эвакуации при возможном задымлении лестничной клетки, если лестницы расположены в лестничных клетках типа Л1 (высота здания до 28 м).

При площади секции 500 м<sup>2</sup> и менее при одном эвакуационном выходе с этажа каждая квартира, расположенная на высоте более 15 м, кроме эвакуационного должна иметь аварийный выход – п.5.4.2 СП1.13130.2009 [8].

Выполнение требования об устройстве аварийного выхода возможно для строящихся зданий. При этом в зданиях старой дореволюционной постройки, где имеются балконы, которые не соответствуют требованиям к аварийному выходу, а если и имеются балконы или лоджии, то использовать их как аварийные выходы часто не представляется возможным выполнение требований крайне сложно.

Согласно п. 7.2.9 СП 54.13330.2016 «для многоуровневой квартиры допускается не предусматривать выход в лестничную клетку с каждого этажа при условии, что помещения квартиры расположены не выше 18 м и этаж квартиры, не имеющий непосредственного выхода в лестничную клетку, обеспечен аварийным выходом в соответствии с требованиями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» [5].

Исходя из выше изложенного, особенностями обеспечения пожарной опасности многоквартирных жилых домов являются: нахождение в подобного типа зданиях большого количества людей; присутствие в некоторых из них общественных помещений; наличие чердачных и подвалных помещений (часто неконтролируемых); большая плотность размещения горючей нагрузки на единицу площади застройки; быстрое распространение пожара и его опасных факторов в вертикальном направлении; длинные пути эвакуации (в том числе вертикальные); небольшое количество времени для проведения эвакуации; пожары в ночное время.

Высотные жилые здания являются технически сложными, уникальными объектами (здания высотой более 100 м). Пожары в таких зданиях, как правило, приводят к человеческим жертвам, так как связаны с большими трудностями тушения и проведения спасательных работ. Многие люди психологически не выдерживают прибытия спасателей и начинают спасаться сами, что приводит к неоправданным жертвам. Главной же сложностью является то, что имеющаяся в распоряжении пожарных техника имеет ограниченную высоту применения, как по подаче воды на большую высоту, так и для проведения аварийно-спасательных работ. Поэтому для зданий выше 28 м нормами предусмотрены дополнительные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности как объемно-планировочные, так и инженерные (незадымляемые лестничные клетки, противодымная защита здания и в зданиях выше 28 м, установка лифтов для транспортирования пожарных подразделений).

## Литература

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 г.: Указ Президента Рос. Федерации от 1 января 2018 г. № 2 // Собр. законодательства Рос. Федерации, 2018. № 2. Ст. 411.
2. Электронная энциклопедия пожарного дела. URL.: <http://wiki-fire.org/> Статистика пожаров-РФ-2017.

3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 4 июля 2008 г №123-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации, 2008. № 30. Ч. 1. Ст. 3579.
  4. Динамика пожаров и нанесенного ими ущерба 2011–2017 гг. URL.: <https://www.alfastrah.ru/news/8158696/> (дата обращения: 28.06.2018); МЧС России. Официальный сайт. URL: <http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/Pozhari>.
  5. СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные». – М.: Стандартинформ, 2016.
  6. СП 55.13330.2016 «Дома жилые одноквартирные». – М.: Минрегион России, 2016.
  7. О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации: Постановление Правительства Рос. Федерации от 17 августа 2016 г. № 806 // Собр. законодательства Рос. Федерации, 2016. № 35. Ст. 5326.
  8. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
- 

## **СОЦИАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОЗНАНИИ ГРАЖДАН НА ПРИМЕРЕ ДОБРОВОЛЬЧЕСКИХ ПОЖАРНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ РОССИИ И США**

**ХАРИН Владимир Владимирович**

начальник отдела НИЦ Организационно-управленческих проблем пожарной безопасности ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета»  
научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

**СТРЕЛЬЦОВ Олег Васильевич**

старший научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета»  
научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

**МАТОРИНА Ольга Сергеевна**

научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета»  
научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

**РЮМИНА Светлана Игоревна**

научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета»  
научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Рассмотрена проблема социальной ответственности и активности граждан в вопросах обеспечения безопасности жизнедеятельности. Проведен краткий ретроспективный анализ формирования добровольческого движения в России и США. Сформировано представление о влиянии социального и исторического аспектов на создание добровольческих пожарных объединений. Определены принципы и характеристики организации деятельности добровольческих сообществ США (в том числе пожарных).

*Ключевые слова:* безопасность, пожар, пожарные добровольцы, социальный и исторический аспекты

## **SOCIO-HISTORICAL ASPECT IN THE FORMATION OF A CULTURE OF LIFE SAFETY IN THE MINDS OF CITIZENS ON THE EXAMPLE OF VOLUNTARY FIREFIGHTING ASSOCIATIONS OF RUSSIA AND THE UNITED STATES**

**HARIN Vladimir Vladimirovich**

*Head of Department Research Center Management and management problems of fire security of Federal national budgetary organization All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

**STRELTSOV Oleg Vasilievich**

*Senior research worker of Federal national budgetary organization All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

**MATORINA Olga Sergeevna**

*Research worker of Federal national budgetary organization All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

**RYUMINA Svetlana Igorevna**

*Research worker of Federal national budgetary organization All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

The problem of social responsibility and citizens' activity in the issues of ensuring life safety is considered. A brief retrospective analysis of the formation of the volunteer movement in Russia and the United States was conducted. The idea of the influence of social and historical aspects on the creation of voluntary firefighting associations was formed. The principles and characteristics of the organization of volunteer communities (including firefighters) have been determined.

*Keywords:* security, fire, volunteer firefighters, social and historical aspects

---

Безопасность граждан является приоритетным направлением в деятельности федеральных органов государственной власти и органов местного самоуправления. В основе этой деятельности лежат меры, направленные на снижение риска возникновения негативных факторов ухудшающих качество жизни людей, обеспечение экономической, социальной и духовной сфер жизни, эффективное функционирование систем жизнеобеспечения и управления [1]. С этой целью была утверждена Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года, призванная способствовать становлению России в качестве конкурентоспособного государства с высокотехнологичной промышленностью, современным оборонным потенциалом, достойным качеством и уровнем жизни народа, активной внешнеполитической позицией [2]. В комплекс вышеперечисленных мер необходимо отнести и обеспечение пожарной безопасности, поскольку предотвращение пожаров имеет социально-экономический эффект, повышающий уровень благосостояния и социальной стабильности населения [3].

Основным субъектом обеспечения безопасности является государство, осуществляющее функции в этой области через органы законодательной, исполнительной и судебной власти [4]. В тоже время, государство и социум заинтересованы в формировании у каждого человека способности помочь себе и окружающим в случае чрезвычайной ситуации [3]. Однако это требует от каждого гражданина социальной ответственности и активности в вопросах обеспечения безопасности. В этой связи, А.Д. Зарецкий обозначил проблему, а именно «рентоориентированное поведение» граждан, которое выражается, в том числе и в безразличии к защите собственного здоровья и жизни от различных возможных опасностей, в том числе опасных факторов пожара. Данное поведение, по его мнению, было вызвано патернистским характером жизнедеятельности в бывшем СССР. В этой связи, пишет он: «... в России

по-настоящему пока не создан полноценный социальный институт пожарной безопасности, то есть, нет глубоких гуманитарных традиций в обществе по предотвращению и тушению пожаров» [5]. Анализ проблем создания отдельных пожарно-спасательных постов Корпуса сил добровольной пожарной охраны в сельских населенных пунктах, указал на низкую мотивированность местного населения, что приводит к недостаточному количеству привлекаемых пожарных добровольцев [6]. Решение возникшей проблемы требует, в том числе, изучение уже имеющегося опыта формирования добровольческих пожарных объединений в стране с одним из наибольших количеством добровольных пожарных (814 850 человек по состоянию на 2015 год) – США [7].

Для того чтобы понять, как сложилось добровольчество в США, необходимо учитывать его развитие в историческом контексте развития страны. В связи удалённостью от метрополий, в колониях не всегда удавалось устанавливать порядки, сложившиеся в Старом Свете. Постоянная борьба поселенцев за выживание на новой и незнакомой территории диктовала свои требования. В колониях, с одной стороны образовался вакuum власти, а с другой стороны насущной потребностью стали взаимодействие и взаимопомощь друг другу, для преодоления трудностей, связанных с отсутствием инфраструктуры. В этом контексте зародились первое добровольчество в Америке как система взаимопомощи – начиная от расчистки территории от леса и заканчивая пожарными командами.

Именно пожарные бригады обычно упоминаются в качестве хрестоматийного примера того, с чего начиналось добровольческое движение в Америке. В 1736 году одним из основателей США Б. Франклином была сформирована пожарная бригада в городе Филадельфия, которая до настоящего времени считается первой американской противопожарной организацией. Пожарная бригада Франклина попала в историю, во-первых, по причине того, что её основатель впоследствии стал одним из основоположников США, а во-вторых, потому что факт её организации был документально зафиксирован. Очередным толчком к развитию добровольчества послужили военные действия в ходе последовавшей борьбы колоний за свою независимость в период с 1775 по 1783 годы. В этот период было сформировано добровольческое ополчение, а также группы, проводившие сборы ополченцев, оказывавшие помочь раненым и организовавшие разнообразные бойкоты товаров, поставляемых из метрополий [8].

Дальнейшее развитие добровольчества продолжилось и после провозглашения независимости США – стали появляться многочисленные благотворительные общества, функционирование которых осуществлялось на основе безвозмездного труда. Каждый последующий исторический кризис – Первая и Вторая мировые войны, Великая депрессия, борьба за гражданские права – сопровождались ответной самоорганизацией жителей страны и возникновением новых форм оказания помощи нуждающимся.

Характерной особенностью американского добровольчества является инициативность граждан и их групп, которые дают первоначальный толчок для образования того или иного движения, но почти никогда не государство и не политики. Как видно из вышеприведённого описания, добровольчество зародилось в США раньше властных структур, а не наоборот.

Напротив, в Старом Свете организация добровольцев часто происходила в контексте уже имевшихся властных структур, а именно решались важные общественные задачи, при отсутствии у государства возможности платить гражданам за их труд. Наглядным примером тут служит деятельность добровольных пожарных обществ Российской империи, которая проходила в рамках государственной политики. До середины XIX века добровольные пожарные общества в России развивались чрезвычайно медленно не только по причине трудности их открытия (требовалось разрешение императора), но, главным образом, из-за слабости общественной инициативы. В 1860-е годы утверждение уставов обществ переходит к министрам, с середины 1890-х годов – к губернаторам. Только рост общественной активности и упрощение процедуры регистрации способствовали массовому появлению добровольных пожарных дружин. В тоже время, практически повсеместно добровольные пожарные общества действовали в тесном контакте с местной бюрократией, демонстрируя лояльность по отноше-

нию к самодержавной власти. Использование государственной символики, участие в работе обществ в качестве почетных членов представителей губернских и уездных властей было призвано сближать добровольные пожарные общества с официальной сферой управления [3].

К настоящему времени добровольчество в США включено в самые разнообразные сферы жизнедеятельности: пожаротушение, поисковые операции, помочь пострадавшим от стихийных бедствий, оказание услуг скорой медицинской помощи, оказание помощи нуждающимся в еде и крови, помочь в интеграции иммигрантов, благоустройство общественных мест, борьба с загрязнениями окружающей среды и их последствиями, спасение диких и домашних животных и оказание помощи им, участие в предвыборных кампаниях, церковные общины, участие в выборной деятельности, работа с молодёжью и др.

Распространённость добровольчества в американском обществе становится наглядной при ознакомлении со статистикой. Так, согласно сведениям Министерства труда США, в 2015 году в добровольческом труде было задействовано свыше 62 миллионов жителей Америки, т.е. четверть всего населения страны старше 16 лет. Медианное значение времени, отданного безвозмездному труду, составило 52 часа в год на добровольца. 72 % добровольцев принимали участие в деятельности одной организации, а 18,3 % – одновременно в двух, оставшиеся были заняты в трёх или более добровольческих сообществах [9].

В организационном плане, каждое отдельно взятое сообщество добровольцев может работать на основе одного из приведенных принципов:

- полностью добровольческая организация, в которой основная непосредственная деятельность и ее администрирование выполняются добровольцами;
- частично добровольческая организация – основная деятельность выполняется добровольцами, администрирование осуществляется наёмными работниками;
- смешанная организация, в которой администрирование и часть основной деятельности выполняются наёмными работниками, а добровольцы привлекаются по мере их необходимости и доступности.

В правовом плане добровольческая организация может принимать одну из следующих форм:

- неформальное сообщество без регистрации юридического лица;
- независимая бесприбыльная организация;
- бесприбыльная организация, находящаяся под эгидой другой организации, часто религиозного характера;
- организации, ассоциированная с государственной структурой муниципального, регионального или федерального уровней;
- организация, являющаяся частью государственного аппарата муниципального, регионального или федерального уровней.

Самой американской пожарной охране присущи следующие основные характеристики:

- высокая степень изначальной децентрализации с последующей частичной интеграцией вверх;
- ограниченная и разрозненная роль региональных и федеральных властей;
- круг задач, решаемых пожарной охраной, непрерывно расширяется [8].

Члены добровольческих пожарных команд, как правило, собираются на ежемесячное собрание коллектива, где обсуждаются текущие вопросы деятельности подразделения, заслушиваются доклады руководителей и вносятся те или иные предложения. Все члены коллектива имеют право голоса, а решения принимаются путём открытого голосования. Все командные должности в добровольческих подразделениях являются выборными. Они выбираются во время ежегодного собрания коллектива путём тайного голосования. К выборам допускаются все члены пожарного подразделения, которые удовлетворяют минимальным требованиям участия в деятельности организации за истекший год. Выборная система в добровольческих подразделениях зародилась вместе с самими сообществами и является их неотъемлемым атрибутом. Добровольцы воспринимают право выбора своего руководства как право, полученное за их безвозмездный труд.

Таким образом, из приведенного выше видно, что пожарное добровольчество в Соединенных Штатах имеет глубокие исторические корни, создававшееся в условиях вакуума власти и сложных внешних обстоятельств, требовавших проявления частной инициативы со стороны граждан и их групп. В свою очередь, пожарное добровольчество в России напротив, развивалось в контексте уже имевшихся властных структур, что при слабой общественной инициативе, еще более усиливало потребность в поддержке со стороны государства, из-за чего оно не имело столь широкого распространения, как в США.

### **Литература**

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для бакалавров / Под ред. докт. ист. н., проф. Е.И. Холостовой, докт. пед. н., проф. О.Г. Прохоровой. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. – 456 с.
2. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года: Указ Президента РФ от 12.05.2009 № 537 // Собрание законодательства Российской Федерации. Издательство «Юридическая литература», 2009. – № 20. – Ст. 2444. – С. 6416.
3. Новичкова Н.Ю. Социокультурный опыт обеспечения пожарной безопасности в городах России во второй половине XIX в. – начале XX в.: дис. д. культурологи. – Ярославль, 2016. – 473 с.
4. Зеркалов Д.В. Политическая безопасность. [Электронный ресурс] Монография. – Киев: Основа, 2012.
5. Зарецкий А.Д. Пожарная безопасность как составная часть стратегии национальной безопасности России // Угрозы и безопасность, 2010. – № 1(58). – С. 74–77.
6. Научный анализ применения пожарных команд Корпуса сил добровольной пожарной охраны и подготовка предложений по их дальнейшему развитию // Отчет по НИР / ФГБОУ Уральский институт ГПС МЧС России. Екатеринбург, 2016.
7. G.P.S. Hylton, J.G. Haynes «The U.S. Fire Department Profile – 2014» NFPA, 2016.
8. Кабелев Н. Добровольчество в США: вчера, сегодня и завтра.
9. «Volunteering in the United States News Release» United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, 2016.

---

## **СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

### ***ДАЛИ Фарид Абдулалиевич***

начальник отделения инновационных проектов и программ  
института развития ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет  
ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

### ***ШИДЛОВСКИЙ Григорий Леонидович***

начальник кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных  
систем пожаротушения ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет  
ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

### ***АКТЕРСКИЙ Юрий Евгеньевич***

профессор кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных  
систем пожаротушения ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет  
ГПС МЧС России, доктор технических наук, профессор

### ***ИВАНОВ Анатолий Николаевич***

профессор кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных  
систем пожаротушения ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет  
ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

**АХРИЕВ Аслан Магомедович**

преподаватель кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассмотрена технология позволяющая учитывать требования потребителя на всех стадиях производства, для всех элементов качества предприятия и, таким образом, резко повысить степень удовлетворенности потребителя, снизить затраты на проектирование и подготовку производства.

*Ключевые слова:* строительная деятельность, проектная деятельность, стандартизация, качество, менеджмент качества

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM FOR CONSTRUCTION OIL AND GAS INDUSTRIAL OBJECTS**

**DALEE Farid Abdulalievich**

*Head of the Department of Innovative Projects and Programs of the Institute of Development of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**SHIDLOVSKY Grigory Leonidovich**

*Head of Fire Safety Department of buildings and automated fire extinguishing systems of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**ACTORSKY Yury Evgenievich**

*Professor of Fire Safety Department of buildings and automated fire extinguishing systems of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Doctor of Technical Sciences, Professor*

**IVANOV Anatoly Nikolayevich**

*Professor of Fire Safety Department of buildings and automated fire extinguishing systems of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**AKHRIEV Aslan Magomedovich**

*Teacher of Fire Safety Department of buildings and automated fire extinguishing systems of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The article describes a new technology which allows to take into account the requirements of the customer at all stages of production of products for all the quality elements of the enterprise and, therefore, dramatically increase customer satisfaction, reduce the cost of design and manufacture of products.

*Keywords:* construction activities, project activity, standardization, quality, quality management

---

Регулирование строительной деятельности в области архитектурного проектирования, строительства, капитального ремонта и реконструкции, а также инженерных изысканий для строительства осуществляют саморегулируемые организации (далее – СРО).

В соответствии с Постановлением Правительства от 19 ноября 2008 г. № 864, государственный контроль за деятельностью СРО в сфере строительства и ведения реестра саморегулирующихся организаций возлагается на Федеральную службу по экологическому, техническому и атомному надзору (Ростехнадзор).

Для осуществления строительной и проектной деятельности организация обязательно должна быть членом СРО. Членам СРО выдается свидетельство о допуске к определенным видам работ. Без такого допуска организация не имеет права осуществлять проектную и строительную деятельность.

Саморегулируемые организации осуществляют следующие основные функции:

- разрабатывают и устанавливают требования к членству субъектов предпринимательской или профессиональной деятельности в СРО, в том числе требования к вступлению в СРО;
- применяют меры дисциплинарного воздействия, предусмотренные настоящим Федеральным законом и внутренними документами СРО, в отношении своих членов;
- образуют третейские суды для разрешения споров, возникающих между членами СРО, а также между ними и потребителями произведенных членами СРО товаров (работ, услуг), иными лицами, в соответствии с законодательством о третейских судах;
- осуществляют анализ деятельности своих членов на основании информации, предоставляемой ими в СРО в форме отчётов, в порядке, установленном уставом СРО или иным документом, утверждённым решением общего собрания членов СРО;
- представляют интересы членов СРО в их отношениях с органами государственной власти и органами местного самоуправления;
- организуют профессиональное обучение, аттестацию работников – членов СРО или сертификацию произведённых членами СРО товаров (работ, услуг), если иное не установлено федеральными законами;
- обеспечивают информационную открытость деятельности своих членов, опубликовывают информацию об этой деятельности в порядке, установленном настоящими федеральными законами и внутренними документами СРО.

СРО для создания внутренних стандартов качества приняли стандарты международной организации по стандартизации ИСО (ISO 9000). Стандарты ИСО имеют широкое распространение во всем мире и адаптированы к российским условиям (ГОСТ Р ИСО 9001-2008), так как ГОСТы и СНиПы не имеют зарубежных аналогов и в зарубежных странах не учитываются) [1].

Международная организация по стандартизации создана в 1946 г. 25 национальными организациями по стандартизации, на основе двух организаций: ISA (International Federation of the National Standardizing Associations), учреждённой в Нью-Йорке в 1926 г. (расформирована в 1942 г.) и UNSCC (United Nations Standards Coordinating Committee), учреждённой в 1944 г. Фактически её работа началась с 1947 г. СССР был одним из основателей организации, постоянным членом руководящих органов, дважды представитель Госстандарта избирался председателем организации. Россия стала членом ИСО как правопреемник СССР, 23 сентября 2005 г. Россия вошла в Совет ИСО.

При создании организации и выборе её названия учитывалась необходимость того, чтобы аббревиатура наименования звучала одинаково на всех языках. Для этого было решено использовать греческое слово «ισος» – равный, вот почему на всех языках мира Международная организация по стандартизации имеет краткое название «ИСО».

Сфера деятельности ИСО касается стандартизации во всех областях, кроме электротехники и электроники, относящихся к компетенции Международной электротехнической комиссии (МЭК, IEC). Некоторые виды работ выполняются совместными усилиями этих организаций. Кроме стандартизации ИСО занимается проблемами сертификации.

ИСО определяет свои задачи следующим образом: содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами, а также развития сотрудничества в интеллектуальной, научно-технической и экономической областях.

Необходимо подчеркнуть, что ИСО не сертифицирует и не выдает сертификаты. ИСО только разрабатывает стандарты. Сертификацию на соответствие стандартам ИСО могут проводить только аккредитованные организации.

Правилами саморегулирования может устанавливаться требование о наличии аттестации специалистов, повышении квалификации и наличии сертификатов соответствия работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, выданных при осуществлении добровольного подтверждения соответствия в определенной системе добровольной сертификации.

Сертификат ГОСТ Р ИСО 9001 необходим не только для получения допуска СРО. Сертификация 9001-2008 позволяет обратить внимание на себя крупных компаний, а значит выиграть больше выгодных конкурсов или тендеров. Стандарты ИСО серии 9001 ориентируют организации на постоянное улучшение деятельности и наиболее полное удовлетворение требований всех заинтересованных сторон.

Стандарты ИСО охватывают всю строительную отрасль и смежные с ней производства: строительные материалы и конструкции, проектно-сметную документацию, все этапы строительного производства. Также учитываются проблемы энергоэффективности зданий, обеспечения доступности инвалидам и др. [2].

Стандарты ИСО не являются обязательными к применению в соответствии с российским законодательством. Но на основе стандартов ИСО разрабатываются стандарты РОСТ Р, обязательные к применению на территории России, так как содержатся в Перечне национальных стандартов и сводов правил, утвержденных Правительством Российской Федерации.

Основная идея технологии РФК заключается в понимании того, что между потребительскими свойствами («фактическими показателями качества» по терминологии К. Ишикавы) и нормируемыми в стандартах, технических условиях параметрами продукта («вспомогательными показателями качества» по терминологии К. Ишикавы) существует большое различие.

Вспомогательные показатели качества важны для производителя, но не всегда существенны для потребителя. Идеальным случаем был бы такой, когда производитель мог проконтролировать качество продукции непосредственно по фактическим показателям, но это, как правило, невозможно, поэтому он пользуется вспомогательными показателями.

Технология РРК – это последовательность действий производителя по преобразованию фактических показателей качества изделия в технические требования к продукции, процессам и оборудованию.

Основным инструментом технологии РРК является таблица специального вида, получившая название «домик качества». В этой таблице удобно отображать связь между фактическими показателями качества (потребительскими свойствами) и вспомогательными показателями (техническими требованиями).

Основные этапы технологии РРК:

- разработка плана качества и проекта качества;
- разработка детализированного проекта качества и подготовка производства;
- разработка техпроцессов.

Таким образом, такая технология работы позволит учитывать требования потребителя на всех стадиях производства, для всех элементов качества предприятия и, таким образом, резко повысить степень удовлетворенности потребителя, снизить затраты на проектирование и подготовку производства.

## **Литература**

1. ООО «Институт Консалтинга и Сертификации». – <http://www.icc-iso.ru>.
  2. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федер. закон Росс. Федерации от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ.
  3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон Росс. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.
  4. О техническом регулировании: Федер. закон Росс. Федерации от 27 дек. 2002 г. № 184-ФЗ.
-

## ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЫТА ДРУГИХ СТРАН ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ДОБРОВОЛЬНЫХ ПОЖАРНЫХ КОМАНД

**ГОМАЗОВ Фёдор Андреевич**

аспирант ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого

**ИШТИМИРОВА Алина Евгеньевна**

студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого

В данной статье будут рассмотрены организации добровольной пожарной охраны за рубежом и варианты применения накопленного ими опыта на территории Российской Федерации. Система добровольной пожарной охраны в нашей стране не совершенна и некоторые принципы, применяемые в других странах, могут оказаться хорошо применимы у нас, позволяют вывести пожарное добровольчество в России на другой уровень, а также повысить его популярность. Проведен анализ систем добровольной пожарной охраны в таких странах, как Германия, Франция, Хорватия, Италия, Дания, Ирландия, Люксембург и Финляндия и найдены пути решения проблемы пожарного добровольчества в России.

**Ключевые слова:** доброволец, добровольная пожарная команда, пожарная безопасность, пожарная охрана, обучение, подготовка пожарных

## PRINCIPLES OF APPLYING THE EXPERIENCE OF OTHER COUNTRIES IN THE FORMATION OF THE SYSTEM OF VOLUNTARY FIRE COMMAND

**GOMAZOV Fedor Andreevich**

Graduate student Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University

**ISHTIMIROVA Alina Evgenyevna**

Student Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University

This article will consider organizations of voluntary fire protection abroad and options for applying their experience in the territory of the Russian Federation. The system of voluntary fire protection in our country is not perfect and some principles applied in other countries may prove to be well applicable to us, allow us to take fire volunteerism in Russia to another level, and also to increase its popularity. An analysis of voluntary fire protection systems in countries such as Germany, France, Croatia, Italy, Denmark, Ireland, Luxembourg and Finland have been conducted and ways have been found to solve the problem of volunteer firefighting in Russia.

**Keywords:** volunteer, voluntary fire brigade, fire safety, fire protection, training, preparation of firefighters

---

История развития добровольных пожарных команд в России и за рубежом имеет глубокие корни, свои особенности и традиции. Несмотря на это, во всех странах такие команды создаются лишь с одной целью – это обеспечение пожарной охраны [1].

В России пожарное добровольчество существует с императорских времен.

Создание добровольных пожарных команд и привлечение людей с активной гражданской позицией является оптимальным решением. Во многих странах Европы добровольная пожарная охрана (далее – ДПО) является основой сил пожаротушения, и численность пожарных добровольцев во много раз превышает численность профессиональных пожарных (Гер-

мания, Франция). В некоторых же странах пожарная охрана почти полностью состоит из добровольцев (например, Дания, Ирландия, Люксембург, Финляндия) [2].

Согласно данным с сайта МЧС России, приведенным в табл. 1, мы можем наглядно увидеть процентное соотношение численности добровольцев к общему числу профессиональных работников [3].

Рассмотрим систему организации и поддержки ДПО на примере разных стран.

В странах Евросоюза деятельность ДПО поддерживается разнообразными льготами, некоторой оплатой труда (в зависимости от условий работы).

Таблица 1 – Численность добровольцев к общему числу профессиональных работников

Страна	Общее число пожарных (профессиональных и добровольных), чел.	Число добровольцев в процентном отношении к общему числу пожарных
США	1 148 850	72 %
Германия	1 060 000	95 %
Франция	250 000	80 %
Чехия	360 000	97 %
Россия	379 699	34 %

Принципы организации пожарного добровольчества в Германии отличаются от существующих в России. В Германии большинство льгот, которые имеют добровольцы представляются им на муниципальном уровне. Так, органами управления земель предусмотрено включение службы в ДПО в общий трудовой стаж добровольца для назначения ему пенсии.

Согласно законам германских земель, каждая община должна создать пожарную охрану. В городах с большой численностью ДПО существуют совместно с профессиональными пожарными командами, а в малонаселенных городах (менее 90 тысяч жителей) организуются ДПО, в составе которой входят несколько штатных работников.

В Бельгии почти вся пожарная охрана страны состоит из добровольных пожарных. Добровольные пожарные пользуются достаточно широкими льготами, поэтому при комплектовании добровольных пожарных дружин предпочтение отдается техническим специалистам, спортсменам, людям свободных профессий. Около 7 % добровольных пожарных – женщины. Характерной особенностью является отбор и обучение для профессиональных пожарных команд определенного числа добровольцев, используя их как резерв и вспомогательную службу [4].

В интервью одному из медиа-порталов, заместитель директора Департамента пожарно-спасательных сил специальной пожарной охраны и сил ГО МЧС России А.Е. Богданов, рассказывает о том, что в Италии добровольцы в пожарной охране обладают достаточно высоким уровнем подготовки и технического оснащения. Этот уровень почти не отличается от уровня подготовки профессиональных пожарных. Также, пожарный доброволец в Италии обладает возможностью перейти на службу в профессиональное подразделение [5].

В некоторых странах подготовке пожарных добровольцев уделяют пристальное внимание. К примеру, в Хорватии добровольцы проходят обучение в специальных школах, а также проходят аттестацию каждые два года.

Самым эффективным способом увеличения числа добровольцев во всех странах является, безусловно, привлечение молодежи.

В той же Хорватии работе с подрастающим поколением уделяется очень много внимания. В ДПО входят молодые люди в возрасте от 6 до 16 лет. Все они обучаются по специальной программе. В республике также существует лагерь, где дети обучаются, соревнуются и отдыхают [5].

В ряде стран существует «обряд» посвящения в пожарных добровольцев. Он включает в себя элементы игры, шоу, что позволяет сделать момент вступления в ДПО для молодежи привлекательным, запоминающимся и волнующим.

В табл. 2 приведена сравнительная характеристика стимулирования и обеспеченности ДПО в разных странах [6].

Из таблицы наглядно видно, что ДПО в России необходимо существенно улучшать и совершенствовать. Для повышения престижа пожарного добровольчества, привлечения людей необходима страховая защита, обеспечение материального и морального стимулирования. Без этих изменений система добровольной пожарной охраны в России так и останется на одном и том же уровне.

Из сведений, данных в табл. 1., мы можем сделать вывод о том, что для территории Российской Федерации численность добровольных пожарных очень мала. Обеспечение пожарной безопасности становится проблемой для пожарных организаций. В России профессиональная пожарная охрана защищает от пожаров только менее 50 % населенных пунктов нашей страны. В остальных населенных пунктах проживает более 34 млн. жителей (или 27 % населения) [7].

Из табл. 2. мы видим, что обеспеченность ДПО в России по сравнению с другими странами крайне низкая. ДПО поддерживается только законодательно.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика стимулирования и обеспеченности ДПО в разных странах

Обеспеченность	Европа		
	Германия	Россия	Франция
Законодательная	+	+	+
Страховая	+	-	+
Материальное стимулирование	+	-	+
Моральное стимулирование	+	-	+
Престижность профессии	+	-	+

Главной проблемой в России является низкая популярность ДПО. Важно повышать морально-психологическое обеспечение, так как именно высокие моральные устои помогают способствовать увеличению престижа пожарного добровольчества.

Анализируя опыт других стран и применяемые ими способы, к России можно применить следующие методы:

- привлечение добровольцев из числа молодежи и подрастающего поколения (необходимо проводить работу с детьми, организовывать специализированные лагеря с обучением и играми, которые будут вызывать интерес);
- введение дополнительных льгот для добровольцев;
- улучшение обучения для добровольцев;
- введение системы стимулирования путем вручения и присуждения знаков отличия, наград за работу.

## Литература

1. Беспалова О.В., Плотников Д.С. Отечественный и зарубежный опыт формирования и развития добровольной пожарной охраны // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, 2016. – № 1–2(5).
2. Семиков В.Л., Сыркин Ю.А. Проблемы организации добровольной пожарной охраны // Технологии техносферной безопасности, 2010. – № 3(31).
3. Зарубежный опыт развития ДПО. URL: <http://30.mchs.gov.ru/document/997419>.
4. Краткий обзор организаций добровольной пожарной охраны за рубежом. URL: <http://54.mchs.gov.ru/document/1470049>.
5. Портал МЧС медиа. URL: <http://www.mchsmedia.ru/folder/50685/item/5602873/>.

6. Малышева И.С., Дробушко А.Г. К вопросу деятельности добровольной пожарной охраны за рубежом // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, 2016. – № 1–2(5).
  7. Микеева А.Н. «Добровольная пожарная охрана». – М.: Стройиздат, 1987. – 399 с.
- 

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЗАДАЧАХ ОПТИМИЗАЦИИ ВЫРАБОТКИ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ МЧС РОССИИ**

***МЕДВЕДЕВА Ольга Марленовна***

доцент кафедры высшей математики и системного моделирования сложных процессов ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

***КАМЕНЕЦКАЯ Наталья Владимировна***

профессор кафедры высшей математики и системного моделирования сложных процессов ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

Рассмотрена возможность комплексного применения методов теории графов, динамического и линейного программирования, исследования операций при обосновании решений в системе управления МЧС России. Приведены практические примеры, иллюстрирующие использование методов математического моделирования в задачах оптимизации оперативной деятельности Министерства.

*Ключевые слова:* математическая модель, теория графов, исследование операций, система массового обслуживания, оптимизация оперативной деятельности, подразделения МЧС России

## **MATHEMATICAL METHODS IN OPTIMIZING DECISION MAKING PROBLEMS IN THE EMERCOM MANAGEMENT SYSTEM**

***MEDVEDEVA Olga Marlenovna***

*Associate Professor of Higher Math and System Modeling of Complex Processes Department of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

***KAMENETSKAYA Nataliya Vladimirovna***

*Professor of Higher Math and System Modeling of Complex Processes Department of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

The possibility of complex application of graph theory, dynamic and linear programming, operations research methods in substantiating solutions in the management system of EMERCOM is considered. The practical examples of mathematical modeling methods applying in the problems of Ministry operational activity optimizing are given.

*Keywords:* mathematical model, graph theory, operations research, queuing system, optimization of operational activities, EMERCOM divisions

---

Эффективное применение сил и средств МЧС России для выполнения широкого спектра задач по предназначению в существенной степени зависит от деятельности системы управления, связанной с разработкой оптимальных управленческих решений.

При планировании мероприятий для выполнения поставленной задачи руководитель управления МЧС России соответствующего уровня сталкивается с необходимостью разработки наиболее рациональной структуры и способов действий подчиненных сил и средств. Для научного обоснования таких изысканий могут быть применены принципы теории принятия решений и исследования операций, включающих как методы математического моделирования, так и методы оптимизации. Более того, в ряде случаев возможно комплексное использование указанных методов [1].

Приведем примеры, иллюстрирующие возможность применения методов математического моделирования для оптимизации оперативной деятельности подразделений МЧС России в повседневной работе и при ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС).

1. Формирование оптимальных маршрутов передвижения сил и средств отрядов спасателей МЧС России в зону ЧС с применением методов теории графов.

Первоочередная задача при возникновении ЧС – спасение людей. Чтобы предотвратить гибель пострадавших, спасатели должны прибыть на место происшествия максимально быстро.

Очевидно, что проблема поиска оптимальных маршрутов передвижения сил и средств подразделений спасателей в условиях ограничения времени является одним из наиболее важных, злободневных направлений в деятельности МЧС России.

Ввиду того, что на рассматриваемой территории в зоне ЧС может находиться большое число (несколько десятков) населенных пунктов, а значит, и возможных маршрутов передвижения, то для формализации поставленной задачи применим математический аппарат теории графов и методы решения экстремальных задач на графах.

Наиболее эффективным следует считать такой алгоритм, который позволит доставлять силы и средства не только в кратчайшие сроки, но и во все без исключения населенные пункты в зоне ЧС. Для достижения этой цели можно рассмотреть в теории графов различные методы поиска так называемых гамильтоновых циклов, или, в крайнем случае, гамильтоновых путей.

Для отыскания всех кратчайших маршрутов передвижения сил и средств подразделений МЧС в условиях ограничения времени в заданном районе (в частности, следования пожарно-спасательных отрядов на место возникновения пожара с целью его ликвидации в кратчайшие сроки) применяется алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего дерева графов [2].

2. Оптимизация структуры Центра управления в кризисных ситуациях (далее – ЦУКС) МЧС России с применением теории графов.

ЦУКС МЧС России является головным органом повседневного управления Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС). Он создан в целях осуществления специальных и управленческих функций, координации деятельности подразделений федеральной противопожарной службы Главного управления МЧС России.

Основная цель оптимизации структуры ЦУКС МЧС России – это обеспечение возможности максимально эффективного достижения целей системы в рамках принятых стратегий. Все задачи, возлагаемые на ЦУКС, должны выполняться оперативно и точно.

С точки зрения математического моделирования удобно рассматривать структуру ЦУКС МЧС России в виде ориентированного графа.

Для решения задачи оптимизации организационно-штатной структуры ЦУКС соответствующий ориентированный график может быть представлен в виде уровневого графа, в котором четко просматривается иерархия, что позволяет удалить возможно лишние (дублирующие функции) связи [3].

Далее, выделяя сильные компоненты ориентированного графа и построив график конденсации, можно определить сильно связанные компоненты. В организационно-штатной структуре ЦУКС сильные компоненты соответствуют отдельным службам. Существует также возможность проверить избыточность данной структуры.

Целесообразность моделируемой оптимизации структуры можно оценить с помощью математических методов. Проводится выбор соответствующих показателей, выполняются необходимые расчеты, формируется вывод об эффективности планируемой операции.

3. Применение методов динамического программирования для планирования мероприятий на проведение взрывных работ на реках в паводковый период.

Ежегодно в ряде регионов Российской Федерации ввиду их природно-климатических и хозяйственно-экономических особенностей происходят весенние паводки, возникающие в результате повышения уровня воды в реках в период весеннего таяния снежных покровов и вскрытия рек ото льда, и являющегося во многих случаях источником возникновения чрезвычайных ситуаций.

Силы и средства функциональной и территориальной подсистем РСЧС проводят превентивные мероприятия по предотвращению наводнений и смягчению их возможных последствий в период весеннего половодья, в том числе, подготовку и проведение взрывных работ по предупреждению и ликвидации заторов льда на реках. Использование методов математического моделирования позволяет провести наиболее эффективное планирование таких мероприятий.

Решение задачи рационального распределения взрывчатых веществ при проведении превентивных инженерно-саперных работ на трех реках с целью предотвращения паводков найдено с применением принципа оптимальности и функционального уравнения Беллмана [4].

4. Оптимизация оперативной деятельности подразделений МЧС России с применением теории массового обслуживания.

4.1. Математическое моделирование при решении задач обоснования структуры и организации функционирования мобильного госпиталя МЧС России.

Одним из важнейших направлений деятельности МЧС России является оказание экстренной медицинской помощи пострадавшим в местах ликвидации чрезвычайной ситуации. В этих целях аварийно-спасательные формирования оснащаются мобильными госпиталями, обладающими способностью к быстрой доставке и развертыванию в зоне ЧС.

При возникновении ЧС со значительным количеством пострадавших, нуждающихся в медицинской помощи, весьма актуальной становится проблема оптимизации структуры и организации функционирования как отдельных элементов, так и всего разворачиваемого в зоне бедствия мобильного госпиталя. Решение задачи может быть осуществлено с использованием методов теории массового обслуживания [5]. В этом случае для описания функционирования приемно-сортировочного отделения мобильного госпиталя можно применить многоканальную систему массового обслуживания (далее – СМО) с «нетерпеливыми» заявками и с неограниченным числом мест в очереди. В качестве каналов обслуживания рассматривать бригады медицинского персонала мобильного госпиталя, а в качестве потока заявок на обслуживание – пострадавших в результате ЧС, ожидающих медицинской помощи.

Такая модель позволяет определять вероятность того, что пострадавший получит необходимое медицинское обслуживание за время, не превышающее заданного, либо рассчитывать параметры (в частности, размеры помещений) соседних пунктов оказания медицинской помощи, в которых будут располагаться ожидающие медицинского обслуживания. Или исследовать вопросы динамики изменения требуемого размера таких помещений в зависимости от изменения потока людей, времени обслуживания пострадавших в отделениях госпиталя, допустимого времени обслуживания, определять поток нуждающихся в экстренной медицинской помощи в другой медицинский пункт в условиях отправки туда пострадавших, которые не могут быть обслужены в мобильном госпитале.

4.2. Применение методов математического моделирования для решения задачи выявления и оценки радиационно-химической и биологической (далее – РХБ) обстановки в зоне ЧС.

Наибольшую опасность для человечества в настоящее время представляют крупные техногенные аварии и катастрофы, акции технологического терроризма, а также масштабные загрязнения природной среды долгоживущими радиоактивными, химическими и биологическими веществами.

Для предотвращения поражений среди населения и личного состава формирований МЧС России, оказавшихся в зонах радиационного, химического и биологического заражения, проводится комплекс мероприятий, получивших название «РХБ защита» и направленных, в первую очередь, на выявление и оценку радиационной, химической и биологической обстановки.

Математические методы позволяют решить задачу выбора оптимального распределения времени обслуживания между средствами радиационной разведки и средствами обработки информации в комплексе. Такая оптимизация выполняется в два этапа.

На первом этапе методами теории массового обслуживания определяются исходные показатели, характеризующие функционирование каждой СМО в оптимальном режиме, в том числе определяется оптимальное среднее время обслуживания. На втором этапе методами линейного программирования производится перераспределение времени обслуживания между всеми СМО в рамках единого комплекса при минимизации целевой функции – математического ожидания времени обработки информации. Улучшение плана распределения времени обслуживания осуществляется классическим симплекс-методом [6].

#### 4.3. Оценка риска отказа в работе специальной техники в ходе ликвидации ЧС.

Методы теории массового обслуживания могут быть применены для предварительной оценки, учета и предупреждения рисков, связанных с использованием «ненадежной», то есть временно находящейся в нерабочем состоянии или в состоянии ремонта, специальной техники пожарно-спасательных подразделений в ходе выполнения аварийно-спасательных работ [7].

Рассматривается СМО с отказами, в которой допускается применение «ненадежных» условных средств обслуживания. В такой системе каждый вновь поступивший объект может получить отказ не только в случае занятости всех средств обслуживания, но и тогда, когда часть средств занята обслуживанием других объектов, а оставшаяся часть находится в нерабочем состоянии. При этом предполагается, что выход из строя средства одинаково возможен как на этапе применения, так и в период подготовки его к использованию.

Расчеты позволяют выработать практические рекомендации для повышения надежности работы специальной техники, устранять или корректировать риски, связанные с временно не работающей и восстанавливаемой специальной техникой, и управлять этими рисками для поддержания постоянной высокой готовности сил и средств пожарно-спасательных подразделений Федеральной противопожарной службы МЧС России.

### Литература

1. Каменецкая Н.В., Медведева О.М., Хитов С.Б. Комплексное использование методов исследования операций при обосновании управленических решений в системе управления МЧС России // Приоритетные научные направления: от теории к практике, 2016. – № 30. – С. 92–99.
2. Каменецкая Н.В., Кусайло Ф.А. Нахождение оптимальных маршрутов передвижения отрядов спасателей МЧС в зоне ЧС на основе применения теории графов // Современное образование: содержание, технологии, качество, 2016. – Т. 2. – С. 175–176.
3. Сорока А.В., Каменецкая Н.В. Применение теории графов для оптимизации структуры Центра управления в кризисных ситуациях МЧС России // Современное образование: содержание, технологии, качество, 2016. – Т. 2. – С. 172–174.
4. Каменецкая Н.В., Медведева О.М., Хитов С.Б. Математическое моделирование при планировании мероприятий на проведение взрывных работ на реках в паводковый период // Современные тенденции развития науки и технологий, 2016. – № 6–1. – С. 22–27.
5. Каменецкая Н.В., Медведева О.М., Хитов С.Б. Математическое моделирование при решении задач обоснования структуры и организации функционирования мобильного госпиталя МЧС России // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России», 2016. – № 1. – С. 62–67.
6. Каменецкая Н.В., Медведева О.М., Хитов С.Б. Применение методов математического моделирования при решении задачи выявления и оценки радиационной, химической и био-

логической обстановки в зоне чрезвычайной ситуации // Проблемы управления рисками в техносфере, 2016. – № 2(38). – С. 64–69.

7. Каменецкая Н.В., Медведева О.М., Хитов С.Б., Маслаков М.Д. Методика оценки риска отказа в работе специальной техники в ходе ликвидации чрезвычайной ситуации. России // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety, 2018. – Т. 26. – № 2–3. – С. 5–13.

---

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ МАССОВОЙ КОММУНИКАЦИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

**PAK Анастасия Владимировна**

студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого

**ZAKHAROVA Алина Александровна**

студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого

Данная статья рассматривает принципы применения современных средств массовой коммуникации в процессах информирования населения о возможных чрезвычайных ситуациях. Массовая коммуникация – процесс производства сообщений, рассчитанных на массовое сознание, и их передачи соответствующими техническими средствами. Применение СМС-рассылки и социальных сетей как наиболее актуальных средств массовой коммуникации в процессе информирования населения способно существенно повысить качество работы МЧС России.

*Ключевые слова:* массовая коммуникация, информирование, социальные сети, чрезвычайные ситуации, push-уведомления

## USING MODERN MASS MEDIA IN THE ACTIVITIES OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS

**PAK Anastasia Vladimirovna**

*Student Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University*

**ZAKHAROVA Alina Alexandrovna**

*Student Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University*

This article examines the principles of applying modern mass media in the processes of informing people about possible emergency situations. Mass communication is the process of producing messages designed for mass consciousness, and their transmission by appropriate technical means. The use of SMS and social networks as the most relevant means of mass communication in the process of informing people can significantly improve the quality of the work of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation.

*Keywords:* mass media, informing, social networks, emergency situations, push-notifications

---

Информатизация общества оказывает влияние на все виды деятельности человека. С целью обеспечения эффективной и слаженной работы специалисты разных областей стремятся следовать современным тенденциям в области передачи информации. Наиболее эффективным инструментом информирования населения, позволяющим охватить большую аудиторию, являются средства массовой коммуникации, которые включают в себя средства массовой информации (радио, Интернет, телевидение, пресса), средства массового воздей-

ствия (литература, кино, театр) и собственно технические средства (модем, почта, телефон) [1]. Информирование населения представляет собой ключевую задачу МЧС России. Специалистами МЧС России регулярно проводится работа по внедрению современных методов, технических средств и информационных технологий в их профессиональную деятельность.

В настоящее время наиболее актуальным инструментом информирования является СМС-рассылка, представляющая собой результат трехстороннего взаимодействия «Гидрометцентр-МЧС-операторы мобильной связи». Принцип действия данной технологии основывается на обнаружении всех абонентов сотовой связи, находящихся в зоне возможного риска, и отправке им сообщений о прогнозируемых чрезвычайных ситуациях, неблагоприятных погодных явлениях и порядке действий при их возникновении [2].

Среди основных преимуществ использования СМС-рассылки в информировании населения выделяют следующие:

- оперативность доведения информации до абонентов, оказавшихся в зоне риска;
- краткость сообщений, обеспечивающая их информативность и высокую скорость восприятия получателем;
- возможность доведения предупреждающих сообщений до адресата в отсутствии доступа к другим инструментам информирования, обусловленная широким применением средств мобильной связи.

Результаты анализа применения СМС-рассылки в информировании населения выявили ряд недостатков данной системы [3]:

- избыточное количество сообщений о несущественных погодных изменениях снижает внимание к их содержанию и способствует восприятию многими абонентами данной информации как спама;
- отсутствие гарантии получения сообщения ввиду использования операторами технологий рассылки Cell Broadcast, не поддерживаемых определенными моделями мобильных устройств;
- единовременная рассылка многочисленной аудитории приводит к перегрузу сети и как следствие несвоевременному информированию населения.

Альтернативой СМС-рассылки является push-уведомления. Специалистами МЧС проводится работа по разработке приложений, реализующих данный способ информирования. Технология push предполагает минимальное количество манипуляций для прочтения сообщений, так как их содержание автоматически отражается на экране мобильного средства, что является основным преимуществом перед СМС [4]. В настоящее время функционирует приложение «МЧС России», которое позволяет оперативно информировать пользователей о возможных ЧС и экстремальных изменениях погодных условий в стране и регионе с помощью push-уведомлений.

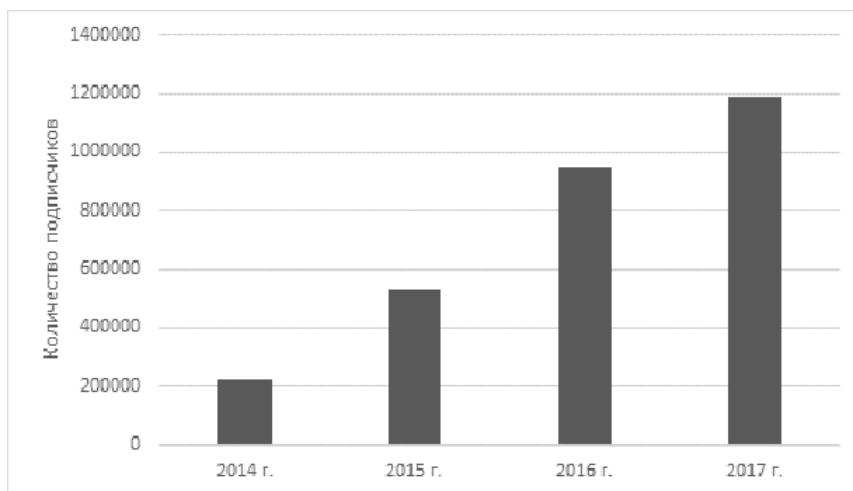


Рисунок – Статистика официальных страниц МЧС России в социальных сетях

Стремительное развитие информационных и Интернет-технологий открывает возможность использования новых каналов коммуникации в деятельности МЧС. Согласно результатам исследования ВЦИОМ [5], 60 % россиян являются активными пользователями социальных сетей. Создание системы информирования населения о возможных и существующих чрезвычайных ситуациях в социальных сетях страны способствует выходу МЧС России на качественно новый уровень. Принцип действия данной системы основывается на получении данных о местоположении людей по геотаргетингу или IP и последующем информировании о возможных ЧС через сообщения в социальных сетях. При этом сведения о сложившейся обстановке актуализируются в режиме реального времени и имеют привязку к геолокации.

Значительное увеличение числа подписчиков на официальные страницы МЧС России в ведущих социальных сетях (на 20 % по сравнению с 2016 г.) [6] подтверждает эффективность использования данного канала информирования, рис.

Процесс внедрения современных средств массовой коммуникации в систему информирования населения требует комплексного подхода. Подготовка информационных материалов должна проводиться специалистами, обладающими знаниями об особенностях восприятия людьми различных видов информации и соответствующей компетенцией в данной области. Для каждого типа средств массовой коммуникации необходима разработка рекомендаций, учитывающих психосоциальные особенности целевой аудитории. В настоящее время осуществляется подготовка подзаконных актов, регламентирующих критерии экстренности информации и виды ее отбора, что позволит уменьшить поток сообщений и повысить степень восприятия информации получателями. Повышение качества эксплуатационно-технического обслуживания основных средств связи и передачи информации обеспечит оперативность и адресность процесса информирования.

Таким образом, активное использование современных средств массовой коммуникации в совокупности со специализированными техническими средствами информирования и оповещения населения (ОКСИОН, МКИОН) позволит решить основную задачу информирования – максимально снизить риск для жизни здоровья людей и объем возможных материальных потерь при угрозах возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций.

## **Литература**

1. Козырева Н.И., Микрюков В.О. Основные PR-технологии в социальных сетях, используемые МЧС России для информирования населения. ГосРег: государственное регулирование общественных отношений, 2015. – № 2(12). – С. 8.
2. Воронов О.С., Королев Ю.Н., Асхадеев А.И., Гавриляк Н.С. Современные методы информирования населения и оценки эффективности мониторинга информационного поля в условиях чрезвычайных ситуаций. Научные и образовательные проблемы гражданской защиты, 2015. – № 2(25). – С. 68–77.
3. Пресс-конференция МЧС РФ «Вопросы оповещения и информирования населения России о чрезвычайных ситуациях с использованием СМС-рассылки» - URL: <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/33742708/>.
4. Пустобаев А.И. О сервисе рассылки push-уведомлений. International Journal of Open Information Technologies, 2015. – Т. 3. – № 6. – С. 13–20.
5. Каждому возрасту – свои сети. Пресс-выпуск ВЦИОМ № 3577.2018 – URL: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=116691> (дата обращения: 07.09.2018).
6. Официальный сайт МЧС России – URL: <http://www.mchs.gov.ru/>.

## **РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

**ДОРОЖКИН Александр Сергеевич**

старший преподаватель кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**ВАГИН Александр Владимирович**

доцент кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

**ТУРСЕНЕВ Сергей Александрович**

начальник отдела планирования, организации и координации научных исследований Центра организации научно-исследовательской и редакционной деятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук

**ТЕРЁХИН Сергей Николаевич**

профессор кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, доктор технических наук, доцент

В статье рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности при разработке специальных технических условий для системы обеспечения пожарной безопасности здания общеобразовательной организации.

*Ключевые слова:* пожарная безопасность, специальные технические условия

## **DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF FIRE PROTECTION OF THE BUILDING OF A GENERAL EDUCATION ORGANIZATION FOR WHICH THERE ARE NO REGULATORY REQUIREMENTS FOR FIRE SAFETY**

**DOROZHIN Alexander Sergeevich**

*Senior Lecturer of Fire Safety Department of buildings and automated fire extinguishing systems of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**VAGIN Alexander Vladimirovich**

*Associate Professor of Fire Safety Department of buildings and automated fire extinguishing systems of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**TURSENEV Sergey Aleksandrovich**

*Head of the department for planning organization and coordination of scientific research Center for the organization of research and editorial activities of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences*

**TEREKHIN Sergey Nikolaevich**

*Professor of the Department of buildings and automated fire extinguishing systems of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor*

The article deals with the issues of fire safety in the development of special technical conditions for the fire safety of the building of educational organization.

*Keywords:* fire safety, special technical conditions for fire safety system

---

В настоящее время для многих общеобразовательных организаций, расположенных в зданиях постройки до 1997 года, остро встает вопрос реализации требований действующих в настоящее время нормативных документов по пожарной безопасности. Поэтому на примере здания, в котором размещается муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение (далее – МБОУ) «Гимназия № 11», расположенное по адресу Ленинградская область, г. Выборг, Школьный переулок, д. 5, предлагается решение данной проблемы в виде разработки концепции противопожарной защиты. Разработанная концепция противопожарной защиты здания легла в основу специальных технических условий по обеспечению пожарной безопасности здания (далее – СТУ), и при выполнении комплекса технических и организационных противопожарных мероприятий пожарная безопасность здания будет обеспечена.

Работа выполнена по заданию и в рамках сотрудничества с Главным управлением МЧС России по Ленинградской области.

Необходимость разработки СТУ обусловлена тем, что здание школы 1911 года постройки является объектом культурного наследия, а также вынужденными отступлениями от требований действующих нормативных документов по пожарной безопасности, а именно: высота здания школы II степени огнестойкости предусмотрена более 11 м; здание предусмотрено 4-х этажным (СП 2.13130.2012 п.6.7.15, табл. 6.13).

В соответствии с [1] здание должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе эксплуатации исключалась возможность возникновения пожара, обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания при пожаре и воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество, обеспечивались защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на здание, а также, чтобы в случае возникновения пожара соблюдались следующие требования:

1) сохранение устойчивости здания, а также прочности несущих строительных конструкций в течение времени, необходимого для эвакуации людей и выполнения других действий, направленных на сокращение ущерба от пожара;

2) ограничение образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара;

3) нераспространение пожара на соседние здания;

4) эвакуация людей (с учетом особенностей инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

5) возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания или сооружения;

6) возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;

7) возможность проведения мероприятий по спасению людей и сокращению наносимого пожаром ущерба имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

В статье 5 Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – №123-ФЗ) [2] указано, что каждый объект защиты

должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного № 123-ФЗ, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

В пункте 1 статьи 6 № 123-ФЗ приведены условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности. Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченней при выполнении одного из следующих условий:

1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Федеральным законом № 123-ФЗ;

2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности.

Таким образом, в соответствии с частью 2 пункта 1 статьи 6 № 123-ФЗ проектная документация должна полностью соответствовать техническим требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

В связи с несоблюдением требований нормативных документов по пожарной безопасности, необходима разработка специальных технических условий по обеспечению пожарной безопасности (далее – СТУ). СТУ для данного объекта будут являться нормативным документом на весь срок его проектирования, строительства и эксплуатации [3, 4].

Порядок согласования и требования к разработке специальных технических условий устанавливается Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (приказ Минстроя России от 15.04.2016 г. № 248/пр «О Порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства» зарегистрированный в Минюсте РФ 31.08.2016 г. № 42505 и вступивший 12 сентября 2016 года). Согласно п. 15 приказа Минстроя России от 15.04.2016 г. № 248/пр согласование СТУ, содержащих отступления от обязательных требований пожарной безопасности, проводится приложении документов по согласованию СТУ с МЧС России. В МЧС России требования к разработке и согласованию СТУ по обеспечению пожарной безопасности определены приказом МЧС России от 28.11.2011 г. № 710 «Об утверждении административного регламента МЧС России предоставления государственной услуги по согласованию специальных технических условий для объектов, в отношении которых отсутствуют требования пожарной безопасности, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами по пожарной безопасности, отражающих специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащих комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению их пожарной безопасности» (зарегистрирован в Минюсте России 30.12.2011 г. № 22899) [4].

В результате расчета индивидуального пожарного риска и разработки СТУ предложен комплекс дополнительных и компенсирующих инженерно-технических и организационных мероприятий:

– отделить объем лестниц от прилегающих помещений и коридоров противопожарной перегородкой с пределом огнестойкости EI 90, а так же предусмотреть в проеме противопожарную дверь 1 типа, с пределом огнестойкости EI 60;

– предусмотреть подачу наружного воздуха при пожаре системами приточной противодымной вентиляции в объем лестничных клеток;

- вестибюль отделить от прилегающих коридоров перегородкой 1 типа, с защитой проемов противопожарными дверями 2 типа;
  - предусмотреть удаление продуктов горения при пожаре системами вытяжной противодымной вентиляции из коридора 1-го этажа;
  - отделку коридоров выполнить из материалов, имеющих класс пожарной опасности не выше КМ1;
  - увеличить на 200 % от нормативного количество первичных средств пожаротушения (огнетушителей).
  - запретить в рабочее время осуществлять загрузку (выгрузку) товаров и тары по путям, являющимся эвакуационными, а именно выход из столовой.
  - предусмотреть оборудование Объекта техническими средствами, обеспечивающими возможность передачи извещения о пожаре от автоматической пожарной сигнализации в подразделение пожарной охраны по линиям связи в автоматическом режиме без участия персонала объекта.
  - весь обслуживающий персонал должен пройти обучение мерам пожарной безопасности. Не реже двух раз в год следует предусмотреть проведение тренировок действий персонала в случае возникновения пожара.
  - организовать добровольную пожарную дружины, состоящую из обслуживающего персонала. Количество людей в дружине, их состав и распорядок работы определяет руководитель Объекта.
- Данная работа заняла 1 место в конкурсе выпускных квалификационных работ в номинации «Комплексные мероприятия по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций», организованном в Воронежском институте ГПС МЧС России.

### **Литература**

1. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: Федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ.
3. Таранцев А.А., Потапенко В.В., Дорожкин А.С. О взаимосвязях в нормативных документах в части обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений // Проблемы управления рисками в техносфере, 2016. – № 4.
4. Дорожкин А.С., Вагин А.В., Гончаров С.М., Смирнов С.В. Вопросы обеспечения пожарной безопасности при выполнении проектной документации // Судостроение, 2017. – № 2(831).

---

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ОТКРЫТОГО УРОКА ПО ОСНОВАМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛАХ г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

**НЕЧАЕВА Юлия Евгеньевна**

студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский Политехнический  
университет Петра Великого

В районах, где существует риск возникновения наводнений, должна быть широко развернута пропаганда знаний о данном виде чрезвычайных ситуаций. Климат и география Санкт-Петербурга обуславливают необходимость акцентировать внимание школьников на вопросах защиты от наводнений и поведения в условиях данного вида чрезвычайных ситуаций. В решении этой задачи могут принять участие студенты профильных направлений обучения. В статье рассматриваются требования к проведению урока с привлечением студентов и его возможные этапы.

**Ключевые слова:** основы безопасности жизнедеятельности, открытый урок, наводнение, активные формы обучения

## DEVELOPMENT OF METHODS FOR CONDUCTING AN OPEN LESSON ON THE BASICS OF LIFE SAFETY IN SCHOOLS OF ST. PETERSBURG

**NECHAEVA Yulia Evgenievna**

Student Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University

In areas where there is a risk of flooding, propaganda of knowledge about this type of emergency should be widely deployed. The climate and geography of St. Petersburg stipulate the need to focus schoolchildren's attention on issues of flood protection and behavior in this type of emergency. Students of specialized fields of study can take part in solving this problem. The article examines the requirements for conducting a lesson with the involvement of students and its possible stages.

**Keywords:** the basis of life safety, an open lesson, flood, active forms of education

---

Основы личности закладываются в раннем возрасте. Развитие и становление ее происходит через процесс социализации в среднем и позднем детстве. Большую часть этого периода жизни ребенок проводит в школе, поэтому формирование ответственного отношения к личной безопасности и безопасности окружающих напрямую зависит от знаний и навыков, полученных в учебном заведении на уроках основ безопасности жизнедеятельности (далее – ОБЖ). Цели преподавания ОБЖ можно собирательно охарактеризовать как воспитание культуры безопасности, подготовка к поведению в чрезвычайных ситуациях (далее – ЧС), формирование здорового и безопасного образа жизни [1]. Для их достижения наряду с традиционными уроками возможно проведение занятий с применением активных приемов обучения. К таким приемам относятся открытые уроки, например, с привлечением гостей-специалистов в определенной области.

Цель статьи: разработка методики проведения открытых уроков в школах г. Санкт-Петербурга для распространения знаний в области защиты населения и территории от наводнений.

Преподавание данного учебного предмета осуществляется в соответствии с утвержденными в течение последних лет Федеральными государственными образовательными стандартами. Отличительной особенностью данного документа от стандарта предыдущего поколения является отсутствие перечня изучаемых чрезвычайных ситуаций [1]. Данный вопрос отдан на рассмотрение учителю для учета географических особенностей территории проживания. К специфическим особенностям географического положения г. Санкт-Петербург относятся расположение в устье Невы, активная деятельность атмосферных фронтов, ветра со стороны Балтийского моря, поднимающие волны [2]. Эти факторы становятся угрозой возникновения наводнений. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы, связанные с распространением знаний в области защиты населения от наводнений. В решении этой задачи могут принять участие студенты профильных направлений обучения (например, «Техносферная безопасность»), проводя в школах города открытые уроки по данной теме. Приглашение на уроки ОБЖ студентов, рассказывающих о наводнениях, повысит интерес учащихся к теме, расширит их кругозор, разнообразит учебный процесс, а значит, повысит активность учеников на занятиях. Такой урок будет полезен ученикам 6–8 классов.

Поток воды несет разрушения, угрозу жизни человека, возможность быстрого распространения инфекционных заболеваний, слой воды делает незаметными ямы и открытые люки. Самое разрушительное наводнение произошло в 1824 году, когда уровень подъема воды составил 411,5 см [3]. В последнее время уровень воды в Неве также поднимался в основном по причинам перекрывания русла реки льдом при его весеннем таянии или шугой во время резкого перепада температуры зимой.

Для мониторинга ситуации существует специальная система, включающая футштоки с установленными на них датчиками, которые автоматически фиксируют уровень воды. Тем не менее, угроза наводнения сохраняется, поэтому важную роль играет подготовка населения в области защиты от данного вида ЧС. Среди населения школьного возраста эту функцию призвана выполнить школа через преподавание уроков безопасности жизнедеятельности.

Проведение открытого урока по ОБЖ должно основываться на следующих принципах:

- ориентация на практическое использование результатов работы;
- доступность изложения материала;
- использование активных форм обучения;
- наглядность;
- оптимальные темп и ритм урока.

Урок начинается со вступительного слова, представления гостя, объявления темы, объяснения ее значимости для каждого ученика. В основной части студент рассказывает о наводнении, его причинах, опасностях, связанных с реализацией данного вида ЧС. Останавливается на рассмотрении территорий, подверженных затоплению, обозначает самые опасные места. Далее важно акцентировать внимание на порядке действий при угрозе возникновения наводнений, при непосредственном возникновении и развитии ЧС и ликвидации последствий. Необходимо четко определить последовательность действий в случае падения в воду, отметить основы оказания помощи утопающему и пострадавшим.

Студент готовит материал заранее, прорабатывает его, подбирает необходимый иллюстративный ряд (включающий, например, карту, на которой отмечены территории с угрозой возникновения наводнений, картинки с этапами действий при наводнении). Для удобства его можно оформить в виде презентации. Данный вид визуализации нашел широкое применение, так как позволяет использовать комбинированное представление информации, обеспечивая зрительно привлекательное дополнение текста [4]. Кроме этого презентация может помочь студенту упорядочить информацию, а для учеников стать основой для ассоциативного запоминания.

После прослушивания материала необходимо закрепить полученные знания. Для этого может быть организована игровая ситуация. Игра позволяет освоить правила поведения и реализовать новый опыт. Яркие образы и действия игры отпечатываются в памяти, что повышает процент запоминаемой информации. Для проведения открытого урока предлагается использовать дидактическую игру по командам, деятельность участников каждой из которых направлена на решение задач, ведущих к общей цели [5]. Например, после деления на команды ученикам выдаются карточки, требующие объяснения. На каждой карточке по изучаемой теме изображена ситуация, к которой необходимо составить правило поведения.

Если изображены продукты питания и вода, то задача учеников вспомнить, что при получении информации об угрозе наводнения необходимо собрать запас продуктов, чистой воды и медикаментов на ближайшие несколько дней, а остальные запасы провизии перенести на верхние этажи или чердак и т.д.

Наиболее подходящий вариант дидактического воздействия – смешанный, когда студент выполняет несколько функций: контроль работ, помочь ученикам, консультирование по возникающим вопросам [6]. Ученики работают продуктивно, когда чувствуют сравнительно небольшой разрыв в возрасте со студентами. Это позволяет компенсировать скованность, обусловленную присутствием новых людей на занятии.

Игра заканчивается подведением итогов, разбором возникших вопросов. В конце занятия школьники получают буклеты или листовки с последовательностью действий при возникновении ЧС.

При подготовке к уроку необходимо учитывать следующее:

- место урока в программе;
- соответствие материала уровню обучения;
- возможности студента, проводящего занятие;
- готовность класса.

Первая часть занятия выделена на изложение материала и рассчитана на 20–25 мин. На вторую часть, игровую, отводится приблизительно 15 мин. В оставшееся время происходит разбор вопросов и завершение урока. Задаваемые вопросы помогут понять, с восприятием какой информации произошли затруднения. Возможно, студенту необходимо доработать информацию или иначе ее преподносить. По завершении занятия необходимо провести самооценку деятельности для внесения изменений в дальнейшие действия и систематизации опыта.

Необходимое оборудование для проведения урока состоит из компьютера, экрана с проектором. Необходимые материалы: карточки для дидактической игры, памятки школьникам по действиям в ЧС.

В районах, подверженных наводнениям, должна быть широко развернута пропаганда знаний о данном виде ЧС. Географические особенности Санкт-Петербурга обуславливают необходимость акцентировать внимание школьников на проблемах защиты от наводнений и поведения в условиях ЧС. В решении этой задачи могут принять участие студенты профильных направлений обучения, предварительно согласовав свои действия с администрацией школы. Качественное, спланированное проведение ими открытых уроков даст положительные результаты для обеих сторон. Учащиеся получат практически ориентированные знания и развитие интереса к теме, студенты – опыт выступления перед аудиторией, навыки структурирования и представления информации в наглядном виде. Для студентов такого направления как «Техносферная безопасность» это важно еще и потому, что в своей будущей профессиональной деятельности они будут проводить инструктажи или обучать людей безопасным способам ведения работ, а значит, им придется столкнуться с вопросом организации этого процесса.

### **Литература**

1. Гафнер В.В. Предмет ОБЖ в свете ФГОС общего образования второго поколения // Уральский государственный педагогический университет. URL: <https://uspu.ru>.
2. Захарчук Е.А., Тихонова Н.А. Оценка вклада колебаний разных временных масштабов в формирование Невских наводнений // Санкт-Петербургское отделение федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова». URL: <https://http://www.spbstu.ru/rus/baltic-sea/03.html>.
3. Официальный портал МЧС России по Ленинградской области // 190 лет назад, в этот день, Петербург пережил самое страшное наводнение за всю историю города. 2014. URL: <http://78.mchs.gov.ru/pressroom/news/item/1318196>.
4. Сизякова Н.Н. Использование электронных презентаций в образовательном процессе ДОУ // Актуальные задачи педагогики: материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2017 г.). – М.: Буки-Веди, 2017. – С. 64–66.
5. Винник В.К., Гонова Н.В. Игровое моделирование как средство повышения учебно-познавательной активности в образовательном процессе // Современные проблемы науки и образования / Пенза: Академия Естествознания, 2015. – № 2. – С. 521.
6. Казанова Н.В., Штыров А.В. Потенциал игры как средства организации образовательной деятельности в открытом информационном пространстве // Известия Волгоградского государственного технического университета, серия: Проблемы социально-гуманитарного знания, 2013. – № 16(119). – С. 23–26.

---

## **ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

**ЕМЕЛЬЯНОВА Анна Николаевна**

преподаватель кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье рассмотрен способ повышения уровня пожарной безопасности светлых нефтепродуктов путем их модификации углеродными наноразмерными компонентами. Показано влияние углеродных наноразмерных компонентов на температуру вспышки светлых нефтепродуктов и кинетику насыщения свободного пространства технологических аппаратов парами жидкости.

*Ключевые слова:* светлые нефтепродукты, углеродные наноразмерные компоненты, переменный частотно-модулированный потенциал, температура вспышки, давление насыщенного пара

## INNOVATIVE METHOD OF INCREASING THE LEVEL OF FIRE SAFETY LIGHT OIL PRODUCTS

*EMELYANOVA Anna Nikolaevna*

*Teacher of the Department of fire safety of technological processes and production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The article describes a method of increasing the level of fire safety of light oil products by modifying them with carbon nanoscale components. The influence of carbon nanoscale components on the flash point of light oil products and the kinetics of saturation of the free space of technological devices with liquid vapor is shown.

*Keywords:* light oil products, carbon nanotubes, variable frequency-modulated electric potential, flash point, saturated steam pressure

---

Непрерывное развитие и усложнение технологических процессов и производств требуют совершенствование способов и методов обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтегазового комплекса. При выборе комплекса мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и прогнозировании возможных чрезвычайных ситуаций на объектах указанной категории необходимо учитывать пожаровзрывобезопасные свойства обращающихся веществ и материалов. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов характеризуется их физико-химическими свойствами [1]. Выбор показателя пожарной опасности веществ и материалов зависит от агрегатного состояния обращающихся веществ, основной процент которых составляют легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (далее – ЛВЖ и ГЖ). Основным показателем пожарной опасности ЛВЖ и ГЖ является температура вспышки [2], характеризующая способность жидкости образовывать взрывобезопасные концентрации при определенной температуре. ЛВЖ взрывобезопасны, ГЖ – пожароопасны. Как известно, существуют различные способы воздействия на физико-химические и пожароопасные свойства жидкости, которые позволяют снизить вероятность возникновения и развития неблагоприятных ситуаций.

Актуальным является изучение возможности изменения физико-химических свойств ЛВЖ и ГЖ и повышения их пожаровзрывобезопасности во время эксплуатации, производства, переработки, транспортировки и хранения.

В Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России проведены исследования по влиянию углеродных наноразмерных компонентов (далее – УНК) на температуру вспышки моторных топлив. В качестве исследуемой жидкости выбран керосин марки ТС-1, модифицирующими веществами являлись УНК. УНК представляют собой химически инертные компоненты, которые не вступают в химическую реакцию с жидкостью [4].

Методика определения температуры вспышки определена ГОСТ 12.1.044-89 [3]. Перемешивание УНК в керосине проводилось с помощью ультразвука с частотой 100 кГц. При этом в объеме исследуемой жидкости образуется эмульсия.

Одновременно проведены исследования по влиянию переменного частотно-модулированного потенциала (далее – ПЧМП) на физико-химические и пожароопасные свойства жидкостей. Для генерации ПЧМП использовали генератор, изготовленный на экспериментально-опытном заводе при Санкт-Петербургском государственном технологическом институте (техническом университете) согласно ТУ 4218-001-56316494-2004 [5]. Полученные результаты представлены на рис. 1.

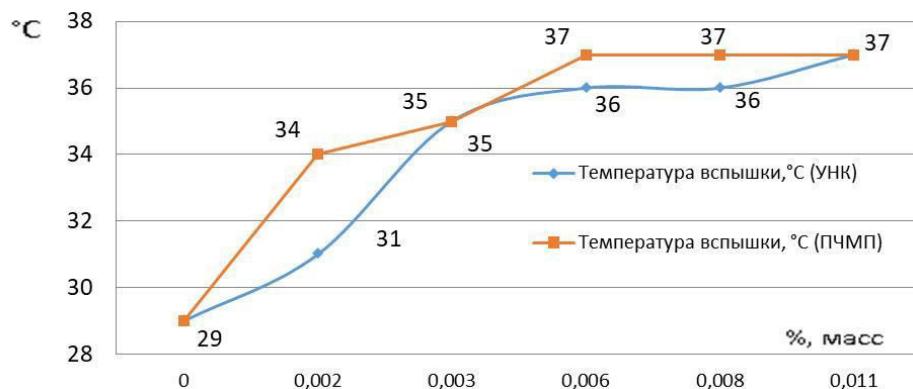


Рисунок 1 – Изменение температуры взрыва керосина ТС-1 в зависимости от концентрации УНК

Проведенные исследования показали повышение температуры взрыва образцов при введении в керосин УНК, а также в условиях воздействия ПЧМП [6]. По справочным данным температура взрыва керосина, определяемая в закрытом тигле, не ниже 28 °C [7]. При введении в жидкость УНК с периодическим увеличением массовой доли в пределах 0–0,011 % (масс.) и воздействии ПЧМП наблюдалось повышение температуры взрыва в среднем на 3 °C. При осаждении УНК значение температуры взрыва вернулось к исходному значению.

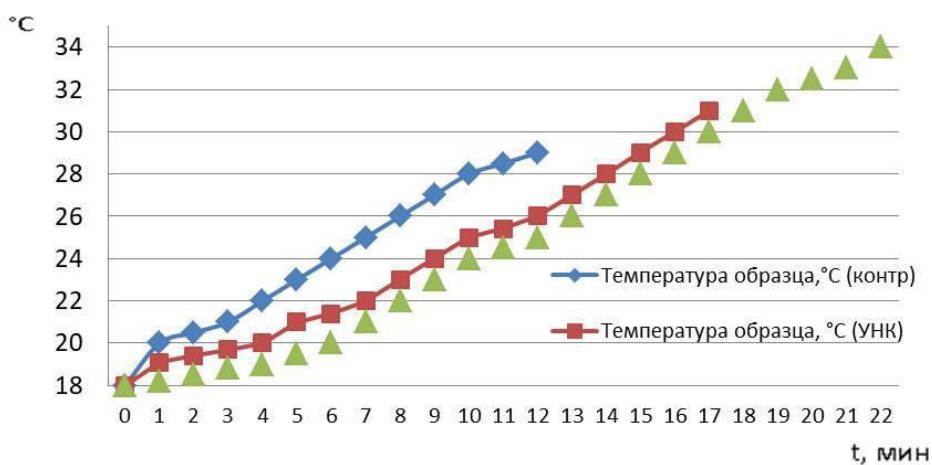


Рисунок 2 – Изменение температуры керосина ТС-1 в зависимости от концентрации УНК в условиях нагрева

Наблюдаемый эффект может быть объяснен изменением теплоемкости жидкости, что в свою очередь приводит к увеличению времени образования концентрации паров жидкости, достаточной для ее воспламенения.

Для установления механизма образования горючей среды, были проведены несколько серий экспериментов, направленных на изучение кинетики насыщения свободного пространства технологических аппаратов парами.

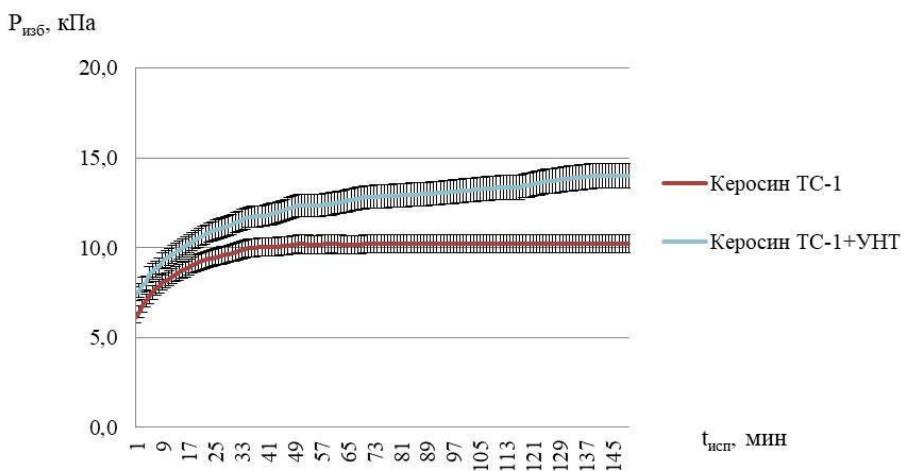


Рисунок 3 – График зависимости изменения давления паров керосина ТС-1 по времени (эталонный образец) и керосина ТС-1, модифицированного УНК

Изучение кинетики насыщения свободного объема парами легковоспламеняющейся жидкости осуществлялось по методу Рейда [8].

Результаты исследования влияния УНК на кинетику насыщения свободного объема аппарата парами жидкости представлены на рис. 3. Проведенные исследования показали влияние УНК на процесс парообразования, что неразрывно связано с изменением поверхностных свойств жидкостей.

Проведенные исследования по влиянию УНК на пожароопасные свойства нефтепродуктов показали влияние УНК на кинетику насыщения свободного объема парами жидкости и температуру вспышки легковоспламеняющихся жидкостей. Воздействие нанокомпонентов на пожаровзрывоопасные свойства светлых нефтепродуктов может быть рассмотрено как инновационный метод повышения уровня пожарной безопасности светлых нефтепродуктов.

### Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изм. и доп., вступ. в силу с 31.07.2018): Федер. закон Росс. Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ.
2. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч. 1. – 713 с.
3. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
4. Дьячков П.Н. Электронные свойства и применение нанотрубок. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. – С. 14–16.
5. Иванов А.В. Снижение пожарной опасности процессов пневмотранспорта и диспергирования твердых материалов путем нейтрализации статического электричества. автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук: специальность 05.26.03 – Пожар. и пром. безопасность. С.-Петербург. ун-т гос. противопожар. службы. – Санкт-Петербург, 2006. – 22 с.
6. Иванов А.В., Ивахнюк Г.К., Емельянова А.Н. Исследование влияния углеродных нанотрубок на температуру вспышки керосина в условиях воздействия переменного частотно-модулированного потенциала. Журнал «Проблемы управления рисками в техносфере», 2013. – № 3[27].
7. ГОСТ 10227-86. Топлива для реактивных двигателей.

8. ГОСТ 31874-2012 «Нефть сырья и нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров методом Рейда». – М.: Стандартинформ, 2013.

---

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ЦЕЛЯХ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

**БОЛТЁНКОВА Елена Александровна**

студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого

**АНДРОНОВА Юлия Александровна**

студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого

В данной работе рассмотрены основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, раскрыты понятия культуры безопасности жизнедеятельности населения и ее формирование, приведены основные задачи и пути совершенствования учебно-образовательного процесса в контексте воспитания культуры безопасности жизнедеятельности населения в сознании студентов высших учебных заведений Российской Федерации.

*Ключевые слова:* безопасность жизнедеятельности; культура безопасности жизнедеятельности; пропаганда; подготовка; современные методы; формы обучения; информационные технологии; база данных электронно-методического комплекса

## THE USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL AND METHODICAL COMPLEX TO IMPROVE THE SAFETY CULTURE OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

**BOLTYONKOVA Elena Aleksandrovna**

*Student Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University*

**ANDRONOVA Julia Alexandrovna**

*Student Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University*

In this work the main normative legal acts in the field of activity safety are considered, concepts of a safety culture of activity of the population and her formation are opened, the main objectives and ways of improvement of educational and educational process in the context of education of a safety culture of activity of the population are given in consciousness of students of higher educational institutions of the Russian Federation.

*Keywords:* life safety; health and safety culture; promotion; training; modern methods; forms of training; information technology; database of electronic methodical complex

---

На современном этапе наблюдается ряд катастрофических событий, сопровождаемых гибелью людей и способных причинить огромный материальный, экономический и экологический ущерб. Рост количества природных и техногенных катастроф, террористических угроз и вооруженных конфликтов непосредственно связан с деятельностью человека и ее последствиями. Стоит заметить, что от нее, в первую очередь, страдает сам человек.

Влияние культуры безопасности жизнедеятельности населения на снижение всевозможных рисков осознано обществом и очевидно, ее формирование должно осуществляться на

всех жизненных этапах и развития человека. В нем должны принимать участие не только родители или школы, но и высшие учебные заведения Российской Федерации.

Говоря о формировании культуры безопасности жизнедеятельности (далее – КБЖ) населения, необходимо учитывать угрозы, ведущие к гибели человека, а также нарушающие, ослабляющие или создающие предпосылки к деградации общей системы обеспечения безопасности государства. Такое формирование включает в себя комплекс системных действий, которые пронизывают все аспекты человеческой жизни и организации государственного уровня, индуцируют у человека и общества потребность в безопасной жизнедеятельности [4]. Комплексное и системное развитие КБЖ на индивидуальном, коллективном и общественно-государственном уровнях позволяет усилить сплоченность общества перед возможными опасностями [5]. Нормативно правовые акты в области культуры безопасности жизнедеятельности представлены на рис. 1.



Рисунок 1 – Нормативно правовые акты в области культуры безопасности жизнедеятельности

В соответствии с ГОСТ Р 22.3.07-2014 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Общие положения» культура безопасности жизнедеятельности (далее – КБЖ) – это составная часть общей культуры, характеризующая уровень подготовки в области безопасности жизнедеятельности и осознанную потребность в соблюдении норм и правил безопасного поведения [1].

ГОСТ Р 22.3.08-2014 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Термины и определения» трактует определение формирования культуры безопасности жизнедеятельности человека при чрезвычайных ситуациях, как деятельность по привитию человеку необходимых знаний, умений и навыков по защите от опасностей, а также воспитанию внутренней осознанной потребности следовать существующим нормам и правилам безопасного поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций [2]. Модель формирования КБЖ и основные пути реализации его направлений представлены на рис. 2 [6].



Рисунок 2 – Модель формирования КБЖ в сознании людей и основные направления

Исходя из этого, формирование КБЖ населения подразумевает обучение граждан и привитие им соответствующих знаний, умений и навыков в области безопасности жизнедеятельности и адекватного поведения в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, а также воспитание в сознании людей внутренней потребности в обеспечении личной и общественной безопасности. В частности, рассматриваемое формирование достигается выполнением следующих задач:

1. Совершенствование нормативной и методической базы по обучению и пропаганде знаний в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах [1].
2. Планирование, организация и проведение мероприятий в целях пропаганды безопасности жизнедеятельности и здорового образа жизни среди студентов.
3. Научно-методическое обеспечение высших учебных заведений с применением технических средств и современных информационных технологий.
4. Развитие современных методов и форм обучения студентов и подготовка специалистов в области безопасности жизнедеятельности.

Система формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения представлена на рис. 3.

Для достижения цели совершенствования научно-методических основ, методов и средств формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения предлагается разработать электронный учебно-методический комплекс (далее – ЭУМК) для подготовки студентов высших учебных заведений Российской Федерации в области обеспечения безопасности жизнедеятельности и внедрить его в учебно-образовательный процесс.

ЭУМК – это структурированная совокупность электронной учебно-методической документации, электронных образовательных ресурсов, средств обучения и контроля знаний, содержащих взаимосвязанный контент и предназначенных для совместного применения в целях эффективного изучения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин и их компонентов [3]. УМК предназначены для обеспечения открытости образовательного процесса и должны быть доступны любому желающему [10].



Рисунок 3 – Система формирования КБЖ

К специфическим возможностям такого издания можно отнести:

- построения простого и удобного механизма навигации;
- развитый поисковый механизм при использовании гипертекстовых переходов;
- возможность встроенного автоматизированного контроля уровня знаний студентов;
- возможность специального варианта структурирования материала;
- возможность адаптации изучаемого материала к уровню знаний;
- возможность оптимизации работы студента под индивидуальные запросы.

К дополнительным особенностям электронного издания следует отнести:

- возможность включения специальных фрагментов, моделирующих информационные процессы;
- возможность включения в ЭУМК аудио-файлов и видео материалов для усиления восприятия учебного материала;
- включение в состав пособия интерактивных фрагментов;
- мультимедийное оформление.

Для эффективной самостоятельной работы студента программные оболочки, обеспечивающие доступ к образовательному контенту, должны иметь интуитивно понятный вид, обеспечивать иерархическую организацию контента и простую навигацию по нему, в том числе с помощью гиперссылок [9].

Доступность и простота работы с ЭУМК не требует специальной подготовки, позволяя сконцентрировать внимание обучающихся на изучении содержания предлагаемого учебного материала. Применение ЭУМК в процессе обучения студентов сможет повысить качество усвоения ими учебной информации в области безопасности жизнедеятельности, сделает процесс их обучения более результативным и продуктивным, обеспечит рост мотивации к получению знаний теоретического и практического характера [7]. Презентационная форма преподавания дает возможность стимулировать предметно-образную память у студентов, познавательную активность [8].

Таким образом, предложенное электронное издание имеет ряд принципиальных отличий от учебника, изготовленного типографическим способом. ЭУМК обеспечивает условия для достижения учебных целей по изучению и привитию культуры безопасности жизнедеятельности, обогащает программу обучения и, таким образом, делает её более глубокой, интересной и привлекательной для студентов. ЭУМК – один из главных механизмов повышения

уровня образования, соответствующий современным требованиям и способствующий профессиональному становлению студентов в будущем, как квалифицированных специалистов в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, он способствует формированию культуры безопасности жизнедеятельности населения.

### **Литература**

1. ГОСТ Р 22.3.07-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Общие положения.
2. ГОСТ Р 22.3.08-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Термины и определения.
3. ГОСТ Р 55751-2013 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные учебно-методические комплексы. Требования и характеристики.
4. Фалеев М.И. Культура безопасности: необходимость и пути формирования // Гражданская защита, 2010. – № 8. – С. 13–15.
5. Аюбов Э.Н., Новиков О.Н., Лукьянович А.В., Пашков А.А. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности населения: основные аспекты и перспективы. // науч. тех. жур. Технологии гражданской безопасности, vol. 13, 2016, No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/formirovanie-kultury-bezopasnosti-zhiznedeyatelnosti-naseleniya-osnovnye-aspeky-i-perspektivy>.
6. Роль МЧС России в формировании культуры безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] URL: <http://kurs.znate.ru/docs/index-127036.html?page=34>.
7. Грибан О.Н. Компьютерные технологии как условие качественной профессиональной подготовки студентов вузов // Педагогическое образование в России. Екатеринбург, 2012. – № 2. – С. 113–116.
8. Актуальность внедрения компьютерных учебно-методических комплексов в процесс обучения. [Электронный ресурс] URL: <https://www.bsmu.by/medicaljournal/4467c6ba412b94f95d85ff5891a0a4279/>.
9. Современный электронный учебно-методический комплекс – основа информационно-образовательной среды вуза / П.А. Мандрик, А.И. Жук, Ю.В. Воротницкий // Информатизация образования - 2010: педагогические аспекты создания информационно-образовательной среды: материалы междунар. науч. конф., Минск, 27–30 окт. 2010 г. – Минск: БГУ, 2010. – С. 197–201.
10. Разработка и обеспечение учебно-методическими комплексами образовательных программ при подготовке практико-ориентированных специалистов [Электронный ресурс] URL:[https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/33815/Razrabotka\\_i\\_obespechenie\\_uchebno-metodicheskimi\\_kompleksami.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/33815/Razrabotka_i_obespechenie_uchebno-metodicheskimi_kompleksami.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

---

## **ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ КАК РЕСУРС ПРЕОДОЛЕНИЯ СТРЕССОГЕННЫХ СИТУАЦИЙ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**ЗЕМСКОВА Анна Андреевна**

доцент кафедры тактики и аварийно-спасательных работ Дальневосточной пожарно-спасательной академии – филиала ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Актуальность исследования жизнестойкости как ресурса преодоления стрессогенных ситуаций профессиональной деятельности обусловлена потребностью повышения эффективности деятельности профессионалов в чрезвычайных ситуациях и сохранения их здоровья. В настоящей статье представлена структурно-уровневая модель жизнестойкости, описаны личностные компоненты, позволяющие специалисту совладать со стрессовыми ситуациями. Личностно-смысловой уровень представлен ценностно-смысловыми, мотивационными и волевыми компо-

нентами, социально-психологический включает социальные навыки, стратегии совладающего поведения, психофизиологический уровень – темпераментальные особенности личности.

**Ключевые слова:** жизнестойкость; стратегии совладающего поведения, копинг-ресурс, темперамент, нервная система

## VIABILITY AS A RESOURCE TO OVERCOME STRESSFUL SITUATIONS OF EXTREME PROFESSIONAL ACTIVITY

**ZEMSKOVA Anna Andreevna**

Associate Professor Department of Tactics and Rescue Operations, Far Eastern Fire and Rescue Academy – Branch of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The relevance of the study of resilience as a resource to overcome stressful situations of professional activity is due to the need to improve the efficiency of professionals in emergency situations and preserve their health. This article presents a structural-level model of resilience, describes the personal components that allow a specialist to cope with stressful situations. The personal-semantic level is represented by value-semantic, motivational and volitional components, social and psychological includes social skills, coping strategies, psychophysiological level – temperamental features of the individual.

**Keywords:** resilience; coping strategies, coping resource, temperament, nervous system

---

В отечественной психологии исследования жизнестойкости основаны на интегральных представлениях о личности в рамках теории деятельности и способностей, стратегий преодолевающего поведения, а также на основе личностного состояния субъекта.

Согласно концепции Maddi S., Khoshaba D. (1994) эффективность профессиональной деятельности специалистов экстремального профиля зависит от «уровня активации или напряжения психики» [18]. Жизнестойкость в данном случае выступает как некое личностное качество, которое позволяет специалисту совладать со стрессовыми ситуациями, и представляет собой «систему убеждений о себе, о мире, об отношениях с миром» [14].

Система жизнестойкости личности состоит из следующих компонентов: вовлеченность – «убежденность в том, что вовлеченность в происходящее дает максимальный шанс найти нечто стоящее и интересное для личности», контроль – «убежденность в том, что борьба позволяет повлиять на результат происходящего» и принятие риска – «убежденность в том, что все то, что случается с человеком, способствует его развитию за счет знаний, извлекаемых из позитивного или негативного опыта [8]. Развитие всех трех компонентов жизнестойкости будет влиять на уровень работоспособности специалиста, а также на активность нервной системы при совладании со стрессовыми ситуациями.

С.Л. Рубинштейн, С. Мадди, Л.А. Александрова жизнестойкость рассматривают как ключевой ресурс личности для противостояния жизненным трудностям [10, 13]. С.А. Богомаз представляет жизнестойкость как способность преодоления самого себя и превращения проблемных ситуаций в новые возможности [4]. Л.М. Логинова говорит о жизнестойкости как системе убеждений личности, способствующих развитию готовности личности контролировать и управлять сложными жизненными ситуациями [9]. Умение мотивировать себя, по мнению П. Столыц, и использование максимума возможностей для достижения поставленной цели является неотъемлемой составляющей жизнестойкой личности [15]. А.А. Гриднева, Э.И. Мещерякова (2017) выявили, что жизнестойкость связана с личными установками контроля личности и стремлением к результативности деятельности и жизни [5].

Согласно исследованиям А.Н. Фоминовой (2012), структурно-уровневая модель жизнестойкости включает в себя «компоненты психофизиологического, социально-

психологического и личностно-смысло́вого» уровня психики, способствующие успешной адаптации личности в стрессовых ситуациях [16]. Доминирующими являются личностные компоненты, которые, по мнению автора, позволяют человеку влиять на свою жизнь и на особенности взаимодействия с окружающей действительностью, вне зависимости от психофизиологических свойств и социальных условий.

В структуру личностно-смысло́вого уровня входят ценностно-смысло́вые, мотивационные и волевые компоненты, выражающиеся в позитивном мироощущении, повышении качества жизни.

По мнению Шевченко Т.И., Богомаз С.А., Бохан Т.Г. (2013) высоким показателям осмысленности жизни у пожарных соответствуют сформированные конкретные жизненные цели, в то время как «ограниченность и абстрактный характер жизненных стремлений» свидетельствует о низком уровне саморегуляции [17]. Исследования Молчановой Л.Н. (2015) показали, что высокий уровень жизнестойкости способствует снижению выраженности эмоционального выгорания [11].

По мнению Т.В. Конюховой, Е.Т. Конюховой, жизнестойкость является базовым ядром личности, защищающая от дистресса, придающая устойчивость и самоэффективность в жизнедеятельности [6].

Жизнестойкая личность отличается высоким уровнем развития волевых качеств (С. Кобаса, С. Мадди, 1979, 1990, О.С. Васильева, Л.Р. Правдина, 2002, М.Ф. Секач, Г.В. Михайлов, О.Д. Привалова, 2003, В.К. Калин, 1989, В.И. Селиванов, 1974), оптимальной смысловой регуляцией, адекватной самооценкой (И.П. Павлов, 1999, Д.А. Леонтьев, 2003, В. Франкл, 1979, Г. Крайг, 2001), развитой коммуникативной сферой (У. Бауманн, 1992, А.Г. Маклаков, 2001), развитой интеллектуально-мнестической сферой, устойчивостью к фruстрации (М. Тышкова, 1987, П. Беккер, 1995).

Социально-психологический уровень представляет собой социальные навыки, освоенные эффективные модели поведения, стратегии совладающего поведения и стили мышления, способствующие благоприятной адаптации, эффективной саморегуляции и самореализации личности.

Специалисты экстремального профиля для совладания со стрессовыми ситуациями используют копинг-стратегии, благодаря накопленному личностному опыту и психологическому резерву – копинг-ресурсу (В.Ю. Рыбников, Е.Н. Ашанина, 2009) [3].

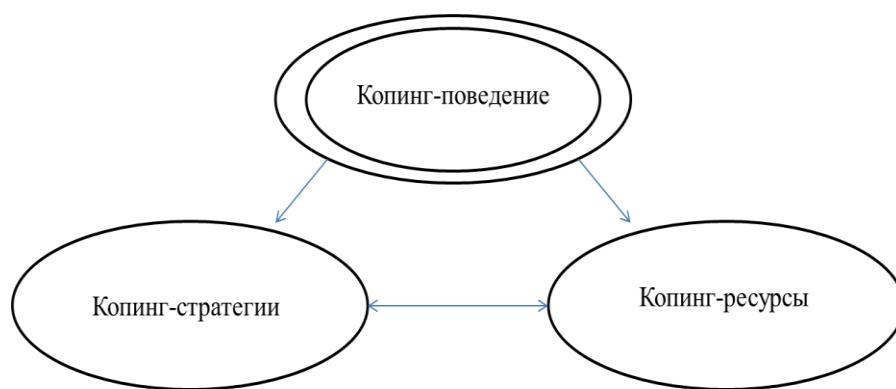


Рисунок – Взаимодействие копинг-стратегий и копинг-ресурсов как основа копинг-поведения (В.Ю. Рыбников, Е.Н. Ашанина, 2009).

К адаптивным личностным копинг-ресурсам относятся:

- социально-нравственные качества (Я-концепция, мотивация, моральная нравственность личности);
- эмоционально-волевые качества (стрессоустойчивость, волевой контроль поведения, локус-контроль, эмпатия, способность оказывать и принимать социальную поддержку);

- когнитивные качества (уровень когнитивного развития, резервы психических функций);
- типологические (тип ВНД, сила, уравновешенность, подвижность нервных процессов);
- регуляторные качества (уровень профессиональной подготовленности, знания, умения, навыки, опыт).

Дезадаптивные личностные копинг-ресурсы определяются нервно-психической неустойчивостью, низким волевым контролем поведения, низким уровнем стрессоустойчивости, а также отсутствием социальной поддержки.

Жизнестойкость как адаптивный копинг-ресурс способствует снижению стрессовой ситуации и уровня нервно-психического напряжения, создающегося за счет энергетически затратных копингов – стратегий, направленных на контролирование, подавление эмоций и на дистанцирование от стрессовых и трудных ситуаций.

Темпераментальные особенности (экстраверсия, эмоциональная устойчивость, уравновешенность и скорость переработки информации) физиологические реакции составляют психофизиологический уровень, способствующий повышению готовности выдерживать напряженность и сохранять внутренний баланс в стрессовых ситуациях, оптимально реагировать, не ухудшая при этом эффективность деятельности.

Исследованиями взаимосвязи жизнестойкости и особенностей нервной системы занимались В.Н. Мясищев, С. Мадди, Б.Г. Ананьев А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, В.Э. Чудновский, В.Н. Логинова, А.Н. Фоминова.

По мнению В.Н. Мясищева, основу нервно-психического здоровья личности составляет целостное изучение системы отношения личности к жизни, к труду, к его процессу, к его результатам и особенностей свойств нервной системы (силы, уравновешенности, устойчивости) [12]. Именно развитие, умственный труд, тренируемость влияют на положительное изменение темпераментальных особенностей, активацию нервных процессов, которые, по мнению Б.Г. Ананьева, составляют главнейший фактор повышения и сохранения жизнестойкости и жизнеспособности [2].

М.Ю. Кузьмин и И.А. Конопак (2013) в своем исследовании выявили взаимосвязь жизнестойкости с самочувствием и уровнем активации нервной системы – высокого уровня сенсомоторных реакций, быстродействия, низким числом ошибок [7].

Таким образом, жизнестойкость является ведущим ресурсом специалистов экстремального профиля в преодолении стрессогенных факторов сложной профессиональной деятельности и представляет собой комплекс личностно-смысовых, социально-психологических и психофизиологических свойств личности. Исследования особенностей жизнестойкости специалистов опасных профессий необходимы с целью сохранения их психологического здоровья и профессионального долголетия, а также формирования культуры безопасности жизнедеятельности профессионалов.

## Литература

1. Александрова Л.А. О составляющих жизнестойкости личности как основе ее психологической безопасности в современном мире // Известия ЮФУ. Технические науки, 2005. – № 7.
2. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды, 1980. – Т. 2. – 288 с.
3. Ашанина Е.Н., Рыбников В.Ю. Психологические механизмы копинг-поведения специалистов экстремальных профессий // Психопедагогика в правоохранительных органах, 2009. – № 2(37). – С. 46–50.
4. Богомаз С.А. Жизнестойкость человека как личностный ресурс совладания со стрессами и достижения высокого уровня здоровья // Материалы научно-практических конгрессов Третьего Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России». – Том 3, Часть 1. – Москва, 2007. – С. 23–25.
5. Гриднева А.А., Мещерякова Э.И. Адаптационные ресурсы личности в экстремальных условиях профессиональной деятельности (на примере работников пенитенциарной системы) // Сибирский психологический журнал, 2017. – № 1. – С. 85–95.

6. Конюхова Т.В., Конюхова Е.Т. Жизнестойкость личности как особый паттерн установок освоения социокультурного пространства // Известия ТПУ, 2013. – № 6.
  7. Кузьмин М.Ю., Конопак И.А. Влияние самочувствия испытуемого и особенностей психодиагностической процедуры на уровень регистрируемой жизнестойкости личности // «Известия Иркутского государственного университета». Серия «Психология», 2013. – Т. 2 – № 1. – С. 53–59.
  8. Леонтьев Д.А., Рассказова Е.И. Тест жизнестойкости. – М.: Смысл, 2006. – С. 63.
  9. Логинова М.В. Влияние жизнестойкости на успешную адаптацию студента к условиям обучения в ВУЗе // Гуманитарные и социально-экономические науки. – № 6. – Ростов-на-Дону, 2009. – С. 36–39.
  10. Мадди С. Смыслообразование в процессах принятия решения // Психологический журнал, 2005. – Т. 26. – № 6. – С. 85–112.
  11. Молчанова Л.Н. Жизнестойкость как фактор устойчивости к психическому выгоранию представителей экстремальных профессий/Л.Н. Молчанова//Клиническая и медицинская психология: исследования, обучение, практика: электрон. науч. журн., 2015. – № 4(10).
  12. Мясищев В.Н. Психология отношений: Под редакцией А.А. Бодалева / Вступительная статья А.А. Бодалева. – М.: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОД ЭК», 1995. – С. 356.
  13. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – М.: Педагогика, 2004. – С. 713.
  14. Соболева Е.В., Шумакова О.А. Феномен жизнестойкости в зарубежных и отечественных исследованиях // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 5.
  15. Столц Пол Г. Показатель стойкости: как обратить препятствия в новые возможности / П. Столц; пер. с англ. – Минск: ООО «Попурри», 2003. – С. 432.
  16. Фоминова А.Н. Жизнестойкость личности [Электронный ресурс]: монография/ Фоминова А.Н. – Электрон. текстовые данные. – М.: Прометей, 2012. – С. 152.
  17. Шевченко Т.И., Богомаз С.А., Бохан Т.Г. Жизненные смыслы и жизнестойкость как детерминанты устойчивости специалистов ФПС МЧС России в условиях профессиональной деятельности // Сибирский вестник психиатрии и наркологии, 2013. – № 6. – С. 54–59.
  18. Maddi S., Khoshaba D. Hardiness and Mental Health // Journal of Personality Assessment, 1994. – Vol.63, – № 2. – P. 265–274.
- 

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ПАТРИОТИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ МОЛОДЕЖИ НА ПРИМЕРЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СПбПУ**

**ШЕРШНЕВА Анна Игоревна**

студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого

**ЭНС Максим Александрович**

студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого

В современной России одной из главных тем становится патриотическое воспитание молодежи. Правительство стремится различными способами привить гражданам чувство патриотизма. В обществе создаются различные военно-патриотические организации. В данной статье рассматриваются способы и методы патриотического воспитания в Высшей школе техносферной безопасности Санкт-Петербургского политехнического университета.

**Ключевые слова:** патриотическое воспитание, патриотизм, молодёжь, высшее образование, военно-патриотические организации

## **ORGANIZATION OF WORK ON PATRIOTIC EDUCATION OF YOUTH ON THE EXAMPLE OF THE HIGHER SCHOOL OF TECHNOSPHERE SAFETY OF SPbPU**

***SHERSHNEVA Anna Igorevna***

*Student Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University*

***ENS Maxim Aleksandrovich***

*Student Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University*

In modern Russia, one of the main themes is the patriotic upbringing of the youth. The government seeks to instill in citizens various senses of patriotism. Various military and patriotic organizations are being created in the society. This article examines methods of patriotic education in the Higher School of Technospheric Safety of the Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University.

*Keywords:* patriotic education, patriotism, youth, higher education, military-patriotic organizations

---

В современной России с каждым днём всё чаще произносится слово «патриотизм». В обществе становится заметно повышение у людей чувства единения друг с другом. Много внимания уделяется вопросам сохранения исторической памяти. Создаются военно-патриотические организации и клубы. Государство осознает всю важность идеи патриотизма для Российского общества. Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин ещё в 2016 году заявил, что «у нас нет, и не может быть никакой другой объединяющей идеи, кроме патриотизма».

В январе 2016 года правительством была утверждена госпрограмма «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016–2020 годы» [1]. Целью данной программы является «создание условий для повышения гражданской ответственности за судьбу страны, повышения уровня консолидации общества для решения задач обеспечения национальной безопасности и устойчивого развития Российской Федерации, укрепления чувства сопричастности граждан к великой истории и культуре России, обеспечения преемственности поколений россиян, воспитания гражданина, любящего свою Родину и семью, имеющего активную жизненную позицию» [2].

Анализируя данные исследований, проведенных Всероссийским центром изучения общественного мнения, можно заметить, что за последние два года число людей, считающих себя патриотами возросло на 12 % (в 2016 г. – 80 %, в 2018 г. – 92 %).

Также по сравнению с 2014 годом изменилось мнение населения о том, что значит быть патриотом своей страны, табл.

Таблица – Результаты исследований ВЦИОМ (закрытый вопрос, до 3-х ответов, % от всех опрошенных)

<b>Варианты ответов</b>	<b>2008 г.</b>	<b>2010 г.</b>	<b>2014 г.</b>	<b>2018 г.</b>
Любить свою страну	65	71	72	59
Стремиться к изменению положения дел в стране для того, чтобы обеспечить ей достойное будущее	36	26	34	39
Работать и действовать во благо/для процветания страны	34	26	36	38
Защищать свою страну от любых нападок и обвинений	26	27	33	29
Говорить о своей стране правду, какой бы горькой она ни была	17	18	16	19
Считать, что твоя страна – лучше, чем другие страны	16	19	24	12
Считать, что у твоей страны нет недостатков	3	5	6	3
Другое	1	1	1	3
Затрудняюсь ответить	1	2	2	2

Из табл. видно, что количество людей, определяющих патриотизм, как любовь к своей стране сократилось. Однако возросло число тех, кто считает, что быть патриотом – значит стремиться к изменению положения дел в стране с целью обеспечения достойного будущего, а также работать и действовать во благо её процветания. Результаты данного исследования доказывают эффективность программы патриотического воспитания. Люди стали осознавать свою гражданскую ответственность.

При этом можно заметить, что общество стало более рационально подходить к оценке ситуации в стране. В два раза сократилось число людей, которые определяли патриотизм, как убежденность в том, что твоя страна – лучше, чем другие страны. И на 3 % увеличилось количество тех, кто считает, что необходимо говорить правду о своей стране, какой бы горькой она ни была.

Таким образом, в обществе сложилась следующее понимание патриотизма – это любовь к стране, рациональная оценка ситуации в ней, способствующая стремлению изменить положение дел, работать и действовать с целью дальнейшего процветания страны. В целом, такая позиция соответствует утвержденной госпрограмме «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016–2020 годы».

Однако в данном исследовании особо не уделялось внимания духовно-нравственным особенностям патриотизма. Уменьшение процента людей, считающих, что быть патриотом – значит любить свою страну, показывает снижение уровня духовности населения Российской Федерации. В век информационных технологий сменяется система ценностей – индивидуальным потребностям уделяется наибольшее количество внимания. Интерес и уважение к Отечественной истории снижается среди молодежи. Чувство сопричастности к прошлому исчезает, тем самым происходит нарушение преемственности поколений. Молодежь стремится уехать за границу, чтобы строить свою карьеру. В данном случае происходит утрата исторических ценностей и традиций [3], что в дальнейшем может привести к разрушению российского общества, а, следовательно, – расколу Российской Федерации.

В тот момент, когда перед государством появляется угроза национальной безопасности, правительство начинает анализировать проблему. В сложившейся обстановке важно найти источник угрозы. Так, влияние западных ценностей, пропагандируемых средствами массовой информации, играет существенную роль в снижении духовно-нравственного развития молодежи. Становится понятно, что необходимо разрабатывать правильную и эффективную систему патриотического воспитания.

Термин «патриотическое воспитание» определяется, как процесс формирования основных духовно-нравственных, культурных и исторических ценностей, которые отражают уникальность развития российского общества и государства, национального самосознания, образа жизни и мировоззрения россиян. Важно акцентировать внимание молодежи на таких категориях морали, как добро, справедливость, долг, честь и совесть. Это связано в первую очередь с тем, что личность, обладающая общечеловеческими гуманистическими ценностями, способна в любых кризисных ситуациях находить для себя правильные нравственные ориентиры [4].

В настоящее время военно-патриотическое воспитание молодежи предусматривает развитие следующих духовно-нравственных ценностей:

- гражданственность, надклассовость, надпартийность, надкорпоративность;
- общенациональность в государственном масштабе;
- приоритет общественно-государственных интересов над личными;
- лояльность к основам государственного и общественного строя, к существующей политической системе;
- патриотизм, преданность своему Отечеству;
- преемственность, сохранение и развитие лучших традиций Вооруженных Сил РФ, других войск, воинских формирований и органов;
- самоотверженность и способность к преодолению трудностей и лишений;
- гуманизм и нравственность, чувство собственного достоинства;

– социальная активность, ответственность, нетерпимость к нарушениям норм морали и права [5].

Можно отметить, что на данный момент в обществе четко сформирован запрос на восстановление массового патриотического воспитания граждан, несмотря на то, что он был разрушен в постсоветское время.

Таким образом, несмотря на различные трактовки термина «патриотизм» в правительстве, на уровне государства, существует осознание необходимости создания системы военно-патриотического воспитания, которая затрагивала бы все слои общества и многообразные социальные группы. Данную идею поддерживают все политические движения и партии.

Программа «Патриотического воспитания граждан Российской Федерации» предусматривает поддержку общественным организациям и объединениям патриотической направленности в создании и функционировании военно-патриотических и военно-исторических клубов. Ещё в 2016 году заместитель министра обороны России Николай Панков отметил, что число российских военно-патриотических объединений и клубов превысило 5,5 тысяч.

В Высшей школе техносферной безопасности Санкт-Петербургского политехнического университета также был создан военно-патриотический клуб «Патриот». Основными целями клуба являются патриотическое воспитание студентов, формирование навыков правильного поведения в экстремальных и чрезвычайных ситуациях, повышение уровня знаний обучающихся в области вооружения и военной техники. Высшим руководящим органом клуба является общее Собрание военно-патриотического клуба, в состав которого входят активисты высшей школы, стремящиеся развивать патриотическое воспитание среди молодёжи. Таким образом, у студентов есть возможность самостоятельно руководить деятельностью клуба.

Для того чтобы достичь поставленных целей, студенты принимают участие в мероприятиях военных частей, ДОСААФ, МЧС и МВД, посещают авторские лекции разработчиков военной и специальной техники, занимаются научно-исследовательской и опытно-конструкторской работами. Так, научно-исследовательские работы студентов на темы, связанные с безопасностью, публикуются в научных журналах и сборниках («Неделя науки СПбПУ»).

Духовно-нравственное направление военно-патриотического воспитания реализуется путем пропаганды общечеловеческих ценностей. Также на базе клуба сформирован художественный коллектив, который выезжал с концертной программой «От сердца к сердцу» в Детский дом № 11, что является примером проявления доброты, заботы и ответственности за будущее поколение граждан Российской Федерации.

В качестве реализации исторического и патриотического направлений в воспитании проводятся различные беседы членов «Патриота» с ветеранами боевых действий и офицерами. Уже были проведены встречи участников клуба с генерал-полковником Лабутиным Павлом Алексеевичем и контр-адмиралом Хмыровым Всеволодом Леонидовичем, которые побеседовали со студентами о патриотизме. Также была проведена работа со студентами, в результате которой были собраны материалы о родственниках, участвовавших в Великой Отечественной войне.

В Высшей школе техносферной безопасности с первых учебных дней студентов учат ответственно подходить к выполнению поставленных задач и поручений. Дисциплина – вот залог качественной и высококвалифицированной работы в будущем. Основным направлением деятельности выпускников высшей школы является техносферная безопасность, а значит, что ответственность за безопасность населения и государства придется нести им. Таким образом, реализуется профессионально-деятельностное направление патриотического воспитания.

Существует также психологическое направление в реализации принципов военно-патриотического воспитания, которое основывается на воспитании психологической устойчивости и навыков выполнения задач повышенной сложности в кризисных условиях. В связи со спецификой направления обучения, данное направление, бесспорно, реализуется в Высшей школе техносферной безопасности. В первую очередь выпускник, обучавшийся по направлению «Техносферная безопасность» должен обладать такими качествами, как: ско-

рость, рациональность, психологическая устойчивость, мобильность, гибкость и развитость всех видов мышления [6, 7].

Подводя итог, можно утверждать, что руководство Высшей школы техносферной безопасности ответственно подходит к выполнению Постановления Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 г. № 1493 о государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016–2020 годы». Сложившиеся традиции, дисциплинированность, клуб «Патриот», патриотическое воспитание – всё это результат деятельности руководства, преподавателей и студентов высшей школы. Благодаря их многолетнему труду выпускники Высшей школы техносферной безопасности Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого востребованы на рынке труда. Они показывают высокие результаты на рабочих местах, повышая с каждым днём уровень безопасности во всех сферах.

### **Литература**

1. Кривошеев В. В. Патриотизм в России // Интерактивная наука, 2018. – № 1(23).
2. О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016–2020 годы: Постановление Правительства РФ от 30.12.2015 № 1493.
3. Закирова А.Б., Валишина Ю.В. Патриотическое воспитание молодежи // Бюллетень науки и практики, 2018. – Т. 4. – № 1. – С. 347–351.
4. Попов В.В., Суханова Д.И. Соотношение патриотического и военно-патриотического в воспитании студенческой молодежи // современные технологии в мировом научном пространстве, 2017. – С. 224–227.
5. Зайцев А.И. Система государственного управления, основы национальной безопасности и патриотического воспитания: учеб. пособие / А.И. Зайцев. – СПб., 2018. – 439 с.
6. Шершнева А.И., Ермакова Л.А. Роль мыслительных операций (мышления) в профессиональной деятельности специалистов УЗЧС // Неделя науки СПбПУ материалы научной конференции с международным участием. Высшая школа техносферной безопасности, 2017. – С. 194–196.
7. Ермакова Л.А., Шершнева А.И. Анализ профессиональной деятельности бакалавров и магистров по направлению «техносферная безопасность» // Неделя науки СПбПУ материалы научной конференции с международным участием. Высшая школа техносферной безопасности, 2017. – С. 159–161.

---

## **ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОГНЕЗАЩИТНЫХ КРАСОК ПО МЕТАЛЛУ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ, С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК, В УСЛОВИЯХ УГЛЕВОДОРОДНОГО ГОРЕНИЯ**

**КАДОЧНИКОВА Елена Николаевна**

доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский  
университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

**ИВАНОВ Алексей Владимирович**

доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский  
университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук

**ПЕЛЕХ Михаил Теодозиевич**

доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

В работе рассмотрены основные методы защиты металлоконструкций, представлены сравнительные характеристики основных показателей огнезащитных вспучивающихся красок, проведено сравнение материалов по отдельным характеристикам.

*Ключевые слова:* нефтегазовые объекты, огнеупорные вспучивающиеся компоненты, сжигание сжатых углеводородов

**JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF FIREPROOF PAINTS ON METAL FOR MODIFICATION, FOR THE PURPOSE OF IMPROVEMENT OF FIREPROOF CHARACTERISTICS, IN THE CONDITIONS OF HYDROCARBONIC BURNING**

**KADOCHNIKOVA Elena Nikolaevna**

*Associate Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**IVANOV Alexey Vladimirovich**

*Associate Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences*

**PELEKH Mikhail Teodoziyevich**

*Associate Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

The main methods of protection of metal structures are considered, the comparative characteristics of the main parameters of fire-retardant intumescent paints are presented, the materials are compared by individual characteristics.

*Keywords:* oil and gas objects, the fireproof distending components, burning of the compressed hydrocarbons

---

Металлические конструкции, обладающие высокими прочностными характеристиками, получили наиболее широкое распространение при строительстве объектов нефтегазовой отрасли. Однако при пожаре углеводородов под действием давления и высоких температур пламени они быстро деформируются, теряют свою прочность и несущую способность.

Основным фактором, разрушающим строительные конструкции, элементы и здания в целом, является стремительный рост температуры в очаге пожара. Кроме того, горение сжатых углеводородов несет потенциальную опасность разрушения несущих конструкций за счет возникновения реактивной струи пламени [1].

Пожары, происходящие в резервуарах с ЛВЖ, как правило, начинаются с взрыва, что приводит к выводу из строя автоматических установок пожаротушения. В этом случае тушение пожаров требует больших расходов воды для защиты горящего и соседних резервуаров, большого количества личного состава и техники. Эти пожары носят затяжной характер, приводят к значительному материальному ущербу, сопровождаются сильными тепловыми потоками, распространяющимися на большие расстояния.

Обстоятельствами, способствующими развитию пожара, могут являться:

- взрывы резервуара;
- выбросы и разлив на большую территорию горящей нефти;
- недостаточность запаса воды, для целей пожаротушения при продолжительном тушении пожара;
- наличие опасных концентраций паров ЛВЖ при нормальных режимах работы емкостей для хранения нефти.

При обеспечении пожарной безопасности объектов нефтегазовой отрасли следует ориентироваться на наиболее критичные ситуации, которые могут возникнуть в ходе пожара. Требованиями пожарной безопасности, нормируется предел огнестойкости для основных несущих конструкций, он должен находиться на уровне от 30 до 150 минут, в зависимости от конструктивных особенностей и назначения здания или сооружения. Предел огнестойкости несущих металлоконструкций фактически зависит от толщины, формы и напряжений и, обычно, составляет от 10 до 20 минут.

Одним из используемых в настоящее время методов огнезащиты металлоконструкций и сохранения их прочности при воздействии огня и высоких температур является создание теплоизолирующих покрытий, что замедляет нагрев металла и способствует сохранению целостности металлического каркаса здания необходимое время. Огнезащита металлоконструкций осуществляется как традиционными способами (оштукатуривание цементными растворами, бетонирование, использование кирпичной кладки), так и нанесением огнезащитных вспучивающихся компонентов и использованием модифицированных полимерных композиционных материалов [2].

Вспучивающиеся огнезащитные краски по металлу представляют собой сложные композиции органических и неорганических компонентов. Принцип работы таких композиций основан на вспучивании покрытия при воздействии на него температуры выше 200 °C и превращения его в толстый пористый теплоизолирующий коксовый слой, толщина которого может достигать нескольких сантиметров [3].

Сравнение основных данных огнезащитных вспучивающихся красок, табл. на органическом растворителе производилось по следующим параметрам:

- расход огнезащитной краски при пределах огнестойкости 60 минут;
- цена за 1 м<sup>2</sup> покрытия;
- возможность нанесения при отрицательной температуре;
- скорость высыхания каждого слоя.

Таблица 1 – Характеристики некоторых современных огнезащитных красок

Огнезащитные краски для металлоконструкций	Теоретический расход материала, кг/ м <sup>2</sup> при толщине металла, мм			Межслойная сушка, ч	Температура нанесения, от
	2,4	3,4	5,8		
Джокер 521		1,75		от 6	- 10 °C
ВУП-3Р		1,95		от 6	- 5 °C
Термобарьер	2,35	2,03	1,25	до 5	- 30 °C
Ренитерм (Renitherm)		2,43		от 24	+ 5 °C
Деффендер-М		2,34		от 8	+ 10 °C

Из данных, приведенных в табл., можно сделать следующие выводы о технико-экономических показателях представленных материалов:

1. По расходу огнезащитной краски:

- при пределе огнестойкости 60 минут и приведенной толщине металла 2,4 мм – «Термобарьер»;
- при пределе огнестойкости 60 минут и приведенной толщине металла 3,4 мм – «Джокер 521»;

– при пределе огнестойкости 60 минут и приведенной толщине металла 5,8 мм – «Термобарьер».

2. По стоимости окраски 1 м<sup>2</sup>:

– для предела огнестойкости 60 минут и приведенной толщине металла 5,8 мм – «Термобарьер»;

– для предела огнестойкости 90 минут приведенной толщине металла 3,4 мм – «Термобарьер»;

– для предела огнестойкости 90 минут приведенной толщине металла 4,2 мм – «Термобарьер».

3. По условиям нанесения и времени сушки материала

Наименьшим временем сушки обладает краска огнезащитная «Термобарьер». Кроме того, нанесение огнезащитной краски возможно при температуре до - 30 °C. Краска огнезащитная «Термобарьер» обеспечивает предел огнестойкости, нормируемый по ГОСТ Р 53295-2009. Возможность нанесения при температуре воздуха от - 30 °C до + 35 °C влажности до 90 %. Также необходимо отметить значительный нестекаемый слой краски, при изменении температуры и влажности внутри помещений от - 45 °C до + 45 °C и относительной влажности не более 90 % без воздействия конденсата, воды, агрессивных сред, при этом срок службы огнезащитного покрытия составляет не менее 20 лет.

Таким образом, при проведении исследований по оценке огнезащитной эффективности модифицированных вспучивающихся составов в условиях углеводородного горения, изложенных в работах [4, 5], была выбрана краска огнезащитная «Термобарьер». Данный состав являлся базовым для работ по улучшению огнезащитных и адгезионных характеристик покрытий, с помощью депонированныхnanoструктур – многослойных углеродных нанотрубок, синтезированных в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России. В дальнейшем предполагается расширение номенклатуры базовых составов и спектра исследований в данном направлении.

## Литература

1. Андрюшкин А.Ю., Цой А.А. О методике определения эффективности огнезащитных покрытий для стальных конструкций в условиях факельного углеводородного горения // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России: научно-аналитический журнал, 2016. – № 2. – С. 45–53.
2. Еремина Т.Ю. Моделирование и оценка огнезащитной эффективности вспучивающихся огнезащитных составов // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety, 2003. – Т. 12. – № 5. – С. 22–29.
3. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий: учебное пособие для вузов. – 4-е изд., испр. – СПб.: Химиздат, 2010. – 448 с.
4. Иванов А.В., Боева А.А., Ивахнюк Г.К., Терехин С.Н., Пророк В.Я. Исследование эксплуатационных характеристик наномодифицированных огнезащитных вспучивающихся композиций в условиях углеводородного пожара на объектах транспортировки нефтепродуктов // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety, 2017. – Т. 26. – № 10. – С. 5–19.
5. Иванов А.В., Шидловский Г.Л., Боева А.А. Исследование адгезионной прочности наномодифицированных огнезащитных вспучивающихся покрытий. Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной безопасности жизнедеятельности населения: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2017. – С. 119–121.

## **СНИЖЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И ПОВЫШЕНИЕ МАКСИМАЛЬНО-ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЕЙ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО НЕРОВНЫМ ДОРОГАМ**

**ИВАНОВ Константин Сергеевич**

заведующий кафедрой механики и инженерной графики  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук, доцент

В статье рассмотрены статистические методы анализа динамических нагрузок, действующих на пожарные автомобили при движении по дорогам. При этом дорожные возмущения и вызванные ими колебания пожарных автомобилей рассматриваются как случайные процессы. Показано обоснование максимально-допустимых скоростей движения пожарных автомобилей по дорогам на базе положений теории выбросов случайных процессов за допустимый уровень.

*Ключевые слова:* динамическая нагрузка, теория колебаний, дорожные возмущения, статистические характеристики нагрузок

## **REDUCTION OF DYNAMIC LOADS OF FIRE TRUCKS AND INCREASE OF MAXIMUM PERMISSIBLE SPEEDS WHEN DRIVING ON ROUGH ROADS**

**IVANOV Konstantin Serafimovich**

*Head of the Department of Mechanics and Engineering Graphics  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

The article deals with statistical methods of analysis of dynamic loads acting on fire trucks when driving on the roads. In this case the road disturbances caused by the vibrations of fire-fighting vehicles are treated as random processes. The substantiation of the maximum permissible speeds of fire trucks on the roads on the basis of the theory of emissions of random processes for the permissible level is shown.

*Keywords:* dynamic loading, theory of vibrations, road disturbances, the statistical characteristics of the loads

---

При модернизации существующих и проектировании новых пожарных автомобилей (далее – ПА), предназначенных для тушения лесных пожаров для обеспечения высокой надежности и эффективности их применения расчеты оборудования, механизмов крепления, упругих систем и других конструктивных элементов должны проводиться на максимально допустимые динамические нагрузки, которые могут на них действовать при движении ПА по разбитым грунтовым проселочным дорогам с максимально возможными скоростями.

Анализ показывает, что при отсутствии частых «пробоев» подвески и отрывов колес от грунта процессы динамических нагрузок, действующих на ПА при движении по дорогам, можно рассматривать как нормальные, стационарные, эргодические случайные процессы. При этом определение максимальных динамических нагрузок должно проводиться на основе статистических методов. Применение детерминистических подходов, например, методов гармонического анализа или правила «трех сигм», применяемого в теории вероятностей, как правило, приводит к существенным погрешностям.

Рассматриваемая задача может быть решена на основе теории выбросов случайных процессов за заданный уровень.

При движении ПА по дорогам на их конструктивные элементы действуют весьма интенсивные динамические нагрузки, величины которых могут превзойти допустимые значения

(например, допустимые ускорения  $\ddot{z}_{\text{доп}}$ ). В связи с этим режимы движения ПА должны выбираться такими, чтобы максимальные расчетные значения ускорений  $\ddot{z}_{\text{max}}$  конструктивных элементов, чувствительных к динамическим нагрузкам, не превосходили бы допустимых величин, т.е. должно соблюдаться условие:

$$\ddot{z}_{\text{max}} \leq \ddot{z}_{\text{доп}}, \quad (1)$$

В статистическом смысле условие (1) может быть записано в виде:

$$\sigma_{\ddot{z}} \leq \sigma_{\ddot{z}_{\text{доп}}}, \quad (2)$$

где:

$\sigma_{\ddot{z}_{\text{доп}}}$  – допустимое среднеквадратическое отклонение ускорений.

Величина допустимой дисперсии  $D_{\ddot{z}_{\text{доп}}}$  определяется выражением:

$$D_{\ddot{z}_{\text{доп}}} = \frac{\ddot{z}_{\text{доп}}}{\left[ 2 \ln \frac{T v_3}{2 \pi \ln \frac{1}{P_0}} \right]^{\frac{1}{2}}}, \quad (3)$$

где:

$P_0$  – доверительная вероятность, при которой выполняется условие (1).

Вероятность  $P_0$  может рассматриваться как вероятность безотказной работы конструкции автомобиля при движении по дорогам, исходя из условия непревышения действующими динамическими нагрузками со средними квадратическими отклонениями  $\sigma_{\ddot{z}_{\text{доп}}}$  допустимых пределов  $\ddot{z}_{\text{доп}}$  в течение времени  $T$ .

При этом:

$$T = \frac{L}{v}, \quad (4)$$

где:

$L$  – пробег автомобиля по дороге данного типа.

Рассмотрим методику определения максимально допустимых скоростей движения ПА по дорогам при условии непревышения действующими на автомобиль динамическими нагрузками со средними квадратическими отклонениями  $\sigma_{\ddot{z}_{\text{доп}i}}$  допустимых пределов  $\ddot{z}_{\text{доп}i}$ . В основу методики могут быть положены условие (2) и зависимость (3).

Далее необходимо определить зависимость допустимого среднего квадратического отклонения  $\sigma_{\ddot{z}_{\text{доп}i}}$  в зависимости от скорости при движении ПА по  $i$ -ому типу дороги. Для этого подставим (3) в (2).

Тогда получим:

$$\sigma_{\ddot{z}_{\text{доп}i}} = \frac{\ddot{z}_{\text{доп}}}{\left[ 2 \ln \frac{L_i v_3}{2 \pi V_i \ln \frac{1}{P_0}} \right]^{\frac{1}{2}}}, \quad (5)$$

Анализ показывает, что ПА типа АЦ-2,5/40 (131) 548 с колесной формулой 6х6 по условиям динамического нагружения оборудования и водителя может двигаться по разбитой грунтовой дороге со скоростью, как правило, не более 20...25 км/ч. При больших скоростях движение с высокой вероятностью ( $P_0 = 0,95$ ) возможно превышение динамическими нагрузками допустимых пределов ( $\ddot{z}_{\text{доп}} = 25 \text{ м/с}^2 (2,5g)$ ). В аналогичных условиях скорости движения многоопорных ПА (например, АА-15/80-100/3 (790912) ПМ-539) и могут быть более 60 км/ч.

При известных максимально допустимых скоростях движения ПА по  $i$ -ым типам дорог  $V_{\text{доп}i}$  могут быть определены средние скорости движения  $V_{\text{ср}}$ .

При этом:

$$V_{\text{ср}} = \frac{1}{\sum b_i V_{\text{доп}i}}, \quad (6)$$

где:

$P_{ni}$  – коэффициенты распределения пробега по различным дорогам;

$b_i$  – коэффициенты, зависящие от типа дорог и географических условий [2]:  $b_i = 0,35–0,65$ .

Скорости движения ПА по лесным и проселочным дорогам могут также ограничиваться «пробоями» упругих элементов подвески, которые приводят к резкому возрастанию динамических нагрузок.

Условия «пробоев» упругих элементов могут быть записаны в виде:

$$f_{\text{max}} \leq f_{\text{доп}}, \quad (6)$$

$$\text{или } \sigma_f \leq \sigma_{f_{\text{доп}}}, \quad (7)$$

где:

$f_{\text{max}}$  – максимальный динамический прогиб упругих элементов подвески;

$f_{\text{доп}}$  – допустимый динамический прогиб:

$$f_{\text{доп}} = f_{\text{п}} - f_{\text{ст}}, \quad (8)$$

$\sigma_f$  – среднее квадратическое отклонение прогибов упругих элементов подвески при движении ПА по дороге;

$\sigma_{f_{\text{доп}}}$  – допустимое среднее квадратическое отклонение прогибов упругих элементов, при котором с вероятностью  $P_0$  условие (7) будет выполнено, т.е. «пробой» не произойдет.

Зависимость для среднего квадратического отклонения  $\sigma_{f_{\text{доп}}}$  при условии центрирования процесса динамических прогибов упругих элементов подвески  $f(t)_\theta$  с учетом (4) получим:

$$\sigma_{f_{\text{доп}i}} = \frac{f_{\text{доп}}}{\left[ 2 \ln \frac{L_i v_{\text{Э}f_i}}{2\pi V_i \ln \frac{1}{P_0}} \right]^{\frac{1}{2}}}, \quad (9)$$

Рассмотренные методы позволяют на основе теоретических подходов определить характеристики динамических нагрузок, действующих на ПА при движении по различным дорогам, в том числе максимальные их значения, определить максимально-допустимые и средние скорости движения автомобилей. На основе предложенной методики могут быть определены пути снижения динамических нагрузок, действующих на ПА. Уменьшение динамических нагрузок и, как следствие этого, увеличение скоростей движения ПА по неровным дорогам может быть достигнуто, в первую очередь, за счет совершенствования их динамических систем, систем подвески моторно-ходовых баз и упругого закрепления оборудования ПА.

Основными характеристиками упругих элементов подвески являются: коэффициенты жесткости рессор ср и шин  $c_{\text{ш}}$ , коэффициенты демпфирования  $hp$ , прогибы рессор  $f$ .

Результаты анализа влияния характеристик подвески на максимальные значения амплитудно-частотных характеристик колебаний ПА в областях низкочастотного, высокочастотного резонансов и в межрезонансной областях позволяют определить пути снижения динамических нагрузок.

Весьма большое влияние на величины ускорений оказывает жесткость рессор ср. При уменьшении жесткости ср, а, следовательно, и собственной частоты подпрессоренной массы

$w$ , ускорения уменьшаются как в областях резонансов, так и в межрезонансной области. Однако, следует иметь в виду, что при уменьшении жесткости ср увеличивается статический прогиб рессор  $f_{ct}$ , т.к.:

$$f_{ct} = \frac{Mg}{C_p}, \quad (10)$$

где:

$M$  – подпрессоренная масса, приведенная к данной подвеске;

$g$  – ускорение свободного падения.

В этом случае при фиксированном полном прогибе рессор  $f_n$  будет уменьшаться их динамический прогиб  $f_d$ , а это может привести к «пробоям» упругих элементов и к резкому увеличению ускорений. Опыт проектирования и эксплуатации автомобилей [3] показывает, что конструктивные параметры прогибов упругих элементов подвески могут иметь следующие значения:  $f_n = 0,30 \dots 0,40$  м;  $f_{ct} = f_d = 0,15 \dots 0,20$  м.

Увеличение полного  $f_n$  и динамического  $f_d$  прогибов упругих элементов подвески, возможное уменьшение в связи с этим собственной частоты и исключение «пробоев» подвески может быть достигнуто при применении систем подъема корпуса ПА. При независимой подвеске колес эта система позволяет не только увеличить прогибы упругих элементов, но и обеспечивает увеличение дорожного просвета ПА, что в свою очередь позволяет значительно повысить проходимость автомобиля, особенно при движении по лесу, вне дорог при проезде упавших стволов деревьев, больших камней, глубоких канав и других препятствий.

Уменьшение собственной частоты колебаний подпрессоренных масс может быть достигнуто также при применении упругих элементов подвески с нелинейными выпукло-вогнутыми характеристиками, которые имеют небольшую жесткость в средней части в области основных рабочих деформаций и резкое возрастание жесткости на крайних участках для недопущения частых «пробоев» подвески.

Таким образом, методика обоснования предельно допустимых скоростей движения пожарных автомобилей по дорогам позволяет определить допустимые скоростные режимы их движения по неровным проселочным дорогам, исходя из условий их динамического нагружения. Методика дает возможность определить целесообразные значения параметров упругих элементов подвески пожарных автомобилей, систем упругого закрепления их узлов и приборов, обосновать основные направления совершенствования их конструкций.

## Литература

1. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: Учебное пособие для вузов. 2-е изд. – М.: Высшая школа, 2000. – 480 с.: ил.
2. Грачев Е.В. и др. «Статистическое исследование возмущающих функций дорог». Автомобильная промышленность, 1979. – № 12.
3. Ротенберг Р.В. «Подвеска автомобиля». – М.: Машиностроение, 1972.
4. Светлицкий В.А. Статистическая механика и теория надежности. Учебник для студентов, обучающихся по спец. «Динамика и прочность машин». – М.: Изд-во МГТУ, 2002. – 303 с.: ил.

---

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕТУШАЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВОДНОГЕЛЕВЫХ СОСТАВОВ ПРИ ТУШЕНИИ МОДЕЛЬНЫХ ОЧАГОВ ПОЖАРА

**КОПОСОВ Алексей Сергеевич**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Описано получение нового высокоэффективного огнетушащего вещества на основе водногелевого состава с углеродсодержащими наноструктурами. Рассмотрены огнетушащие и физико-химические свойства водногелевых составов и углеродсодержащих наноструктур. Показано влияние некоторых видов наночастиц, на повышение огнетушащей эффективности водногелевого состава. В результате проведенного исследования сделан вывод о целесообразности применения водногелевого состава в качестве высокоэффективного огнетушащего вещества.

**Ключевые слова:** водногелевый состав, углеродсодержащие наноструктуры, огнетушащая эффективность, физико-химические свойства, многостенные углерод нанотрубки, активный уголь, огнетушащие вещества

## THE METHOD TO WORK OUT A HIGHLY EFFECTIVE EXTINGUISHING AGENT ON THE BASIS CONTAINING CARBON NANOSTRUCTURES

**KOPOSOV Aleksey Sergeevich**

Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The research examines the development of a new highly effective extinguishing agent based on water-gel composition containing carbon- nanostructures. The article looks at the extinguishing physical, chemical properties of water-gel compositions and carbon-containing nanostructures. The articles shows the influence of some nanoparticles on the increase of the fire-extinguishing efficiency of the water-gel composition.

**Keywords:** water-gel compositions, containing carbon nanostructures, fire extinguishing efficiency, physicochemical characteristics, multi-walled carbon nanotubes, active coal, extinguishing agent

Стенд для исследования процессов тушения является экспериментальным и может применяться для оценки огнетушащей эффективности различных огнетушащих веществ (далее – ОТВ).

Целью разработки стенда является определение огнетушащей эффективности, интенсивности подачи и времени тушения предложенными огнетушащими веществами. По принципу действия данная установка схожа с модулем пожаротушения тонкораспыленной водой, рис. 1.

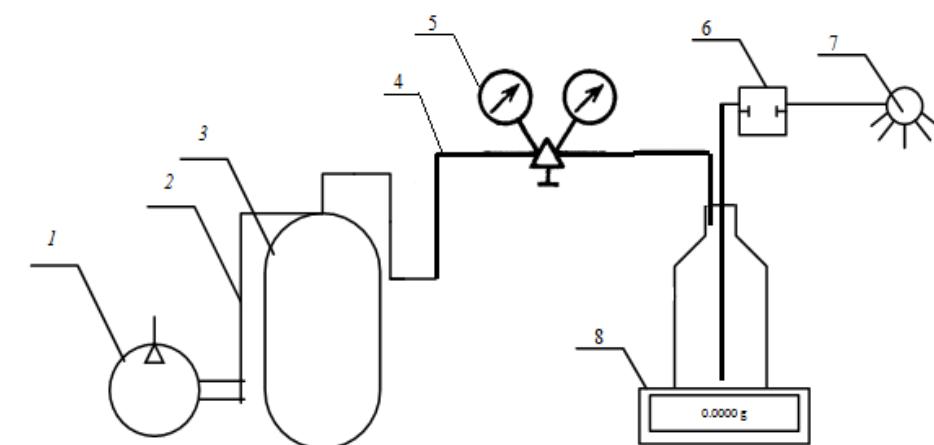


Рисунок 1 – Принципиальная схема стенда исследования процессов тушения:

1 – побудитель действия (компрессоры, насосы и пр.); 2, 4 – вакуумный шланг;

3 – ресивер; 5 – регулируемый газовый редуктор с манометром;

6 – запорно-пусковое устройство; 7 – насадок; 8 – весы; 9 – емкость с ОТВ

Принцип действия данной установки заключается в следующем: с помощью побудителя действия образуется избыточное давление в ресивере. Ресивер – герметичная емкость, со сжатым воздухом, имеющая входной и выходной патрубки, при помощи которых емкость соединяется с компрессором и пневматической системой. Принцип действия ресивера состоит в дополнительном осушении и накоплении сжатого воздуха, стабильной подачи рабочей среды и устранении пульсации воздушного потока. На выходе из ресивера поток воздуха попадает в регулируемый газовый редуктор, где выставляется необходимое рабочее давление системы. Манометр, расположенный между редуктором и емкостью с ОТВ, позволяет определить рабочее давление в пневматической системе установки. Запорно-пусковым устройством осуществляется подача огнетушащего вещества. Насадок обеспечивает выпуск огнетушащего состава, на модельный очаг пожара. С помощью весов расположенных на стенде определяется количество ОТВ затраченного на тушение модельного очага пожара за определённое время. Все основные элементы установки последовательно соединены между собой вакуумным шлангом  $d = 16$  мм, способным выдерживать давление до 20 атмосфер.

Для изучения процессов тушения была проделана экспериментальная работа [1] по тушению модельного очага пожара ранга 2В (далее – МОП) согласно ГОСТ Р 51057-2001 «Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний» [2], рис. 2.

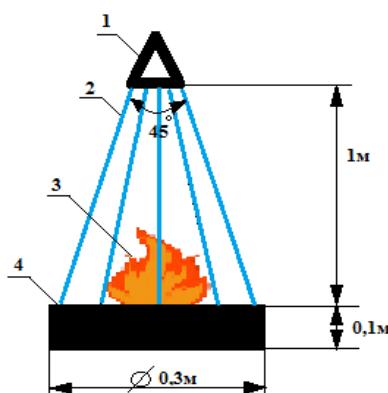


Рисунок 2 – Схема тушения модельного очага пожара класса 1В  
модифицированными ОТВ: 1 – насадок для тонкораспыленной струи;  
2 – огнетушащее вещество; 3 – пламя; 4 – противень с керосином марки КО-25

Для проведения эксперимента за модельный очаг пожара был взят противень с внутренним диаметром 300 мм и 130 г. керосина осветительного марки КО-25. Результаты эксперимента представлены в таблице [3].

В работе [4] был определен показатель огнетушащей способности  $\text{BGS CaCl}_2 \cdot 11,4\% - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 3,8\% - \text{H}_2\text{O} \cdot 84,8\%$ , который составил  $1,39 \text{ кг}/\text{м}^2$ . Этот состав по огнетушающей способности превосходит воду на 40 % [5].

Таблица – Результаты эксперимента по тушению модельного очага пожара ранга 2В модифицированными ОТВ

№	Огнетушащее вещество	Время	Масса ОТВ	$I_n, \text{л}/\text{с} \cdot \text{м}^2$
		тушения, с	затраченная на тушение, л	
1.	Вода	12	1,07	0,01
2.	Гидрогель 0,1 %	13	1,16	0,01

Продолжение таблицы

3.	Гидрогель 0,1 % · УНТ	11	1,05	0,01
	Гидрогель 0,1 % + УНТ + ПЧМП	10	0,95	0,01
4.	Вода + ОУ-А (2 г/л)	5	0,44	0,01
	Гидрогель 0,1 % + ОУ-А (2 г/л)	9	0,88	0,01
5.	Вода + CuSO <sub>4</sub> (16 г/моль)	4	0,41	0,01
	Гидрогель 0,1 % + CuSO <sub>4</sub> (16 г/моль)	4	0,40	0,01

Нами впервые проведено исследование физико-химических свойств и огнетушащей эффективности водногелевых составов (далее – ВГС) на основе карбопола ETD-2020, а также рассмотрено влияние углеродсодержащих структур на его огнетушащие свойства. За счет высокой теплопроводности и большой удельной поверхности, углеродсодержащие наноструктуры интенсифицируют перенос тепловой энергии от очага пожара к огнетушащему веществу, что, соответственно, способствует снижению температуры очага возгорания [6].

В свою очередь, повышенная вязкость ВГС препятствует оседанию введенных в него веществ, но не мешает их объемной диффузии [7]. Таким образом, при достижении оптимальной концентрации геля, удастся добиться равномерного распределения частиц по всему объему предлагаемого ОТВ, что и позволит максимально повысить его эффективность применения в пожаротушении.

### Литература

1. Ивахнюк Г.К., Бондарь А.А., Колосов А.С. Применение модификаций гидрогелей при тушении пожаров на объектах хранения минеральных удобрений // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты): научно-аналитический журнал. – СПб. : СПб УГПС МЧС России, 2016. – № 3.
2. ГОСТ Р 51057-2001 «Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний».
3. Савченко А.В., Островерх О.А., Семкив О.М., Холодный А.С. Результаты комплексного исследования огнетушащей эффективности гелеобразующих систем для тушения пожаров в жилых зданиях // Сборник научных трудов. Проблемы пожарной безопасности, 2014. – № 35. – С. 188.
4. Савченко О.В. Результати натурного випробування оптимізованого кількісного складу гелеутворюючої системи у типових умовах пожежі житлового сектору // Проблемы пожарной безопасности: сб. науч. тр. УГЗ Украины – Вып. 26 – Харьков: УГЗУ, 2009. – С. 121–125.
5. Kim, P., Shi, L., Majumdar, A., and McEuen, P L., Thermal Transport Measurements of Individual Multiwalled Nanotubes, Physical Review Letters, vol. 87, no. 21, pp. 215502–1–4, 2001.
6. Das, S. K., Putra, N., Thiesen, P., and Roetzel, W., Temperature Dependence of Thermal Conductivity Enhancement for Nanofluids, Transactions of ASME, Journal of Heat Transfer, vol. 125, pp. 567–574, 2003.
7. Choi, S. U. S., Enhancing Thermal Conductivity of Fluids with Nanoparticles, in Developments and Applications of Non-Newtonian Flows, eds. D. A. Singer and H. P. Wang, vol. FED 231, pp. 99–105, American Society of Mechanical Engineers, New York, 1995.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ ТЕРМОНАГРУЖЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ПОЖАРА

**КУЗМИНА Татьяна Анатольевна**

старший научный сотрудник Научно-исследовательского института перспективных исследований и инновационных технологий в области безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук

**РОМАНОВ Николай Николаевич**

доцент кафедры физико-технических основ обеспечения пожарной безопасности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

**КУЗМИН Анатолий Алексеевич**

доцент кафедры физико-технических основ обеспечения пожарной безопасности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук, доцент

Представлена упрощенная модель процесса охлаждения термонагруженной поверхности и предложен способ ее программной реализации. Обсуждены различия в значениях температуры на термонапряженной поверхности при ее омывании продуктами горения, полученные в результатах применения разработанного программного продукта на основе предлагаемой модели и результатов натурного эксперимента.

*Ключевые слова:* свободная конвекция, термонапряженная поверхность, критериальные уравнения, сжимаемая жидкость, циклический алгоритм, лучистый теплообмен, электронная таблица, табличный процессор

## MODELING OF PROCESS OF COOLING OF THE THERMOLOADED SURFACE AT AN INITIAL STAGE OF THE FIRE

**KUZMINA Tatiana Anatolyevna**

*Higher Senior Officer Research Institute of Advanced Studies and Innovative Technologies in the Field of Vital Safety of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Pedagogical Sciences*

**ROMANOV Nikolai Nikolaevich**

*Associate Professor of Physics and Technology Bases of Ensuring Fire Safety Department of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**KUZMIN Anatoly Alekseevich**

*Associate Professor of Physics and Technology Bases of Ensuring Fire Safety Department of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

The simplified model of process of cooling of the thermoloaded surface is presented and the way of her program realization is offered. Differences in values of temperature on a thermointense surface at her washing are discussed by burning products the use of the developed software product received in results on the basis of the offered model and results of a natural experiment.

*Keywords:* free convection, thermal stress surface, criteria equations, the compressed liquid, cyclic algorithm, radiant heat exchange, spreadsheet, tabular processor

Обеспечение пожарной безопасности на промышленных и энергетических предприятиях, а так же объектах инфраструктуры предполагает решение задачи по прогнозированию теплового режима термонагруженных поверхностей узлов и аппаратов в условиях возможного воздействия опасных факторов пожара.

Предлагаемая модель процесса охлаждения термонагруженных поверхностей в условиях пожара предполагает, что на начальной стадии пожара, которая характеризуется сильным задымлением, а температура ограждающих конструкций значительно меньше температуры теплоизлучающей поверхности, поэтому при определении величины радиационного потока становится актуальным использование эмпирического уравнения (1), приведенная в [1] и которая позволит учесть влияние оптической плотности атмосферы:

$$\theta = e^{-0,0007 \cdot R}, \quad (1)$$

где:

$R$  – среднее расстояние между теплоизлучающей и теплопоглощающей поверхностями.

В этом случае, с учетом оптической плотности продуктов горения радиационная составляющая в теплообмене между термонагруженной поверхностью и ограждающими конструкциями определяется при помощи уравнения (2):

$$q_{\text{рад}} = \varepsilon_{np} C_0 \left[ \left( \frac{T_w}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_f}{100} \right)^4 \right] \Theta, \quad (2)$$

где:

$C_0 = 5,67 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{К}^4)$  – коэффициент излучения абсолютно черного тела.

Таким образом, если известна мощность внутреннего источника тепла  $q_w$ , можно определить величину конвективной составляющей  $q_k$ :

$$q_k = q_w - q_{\text{рад}}, \quad (3)$$

Используя приближенное критериальное уравнение из [2] определяется величина числа Нуссельта, значение которого позволит определить величину коэффициента конвективной теплоотдачи:

$$\alpha_k = \frac{Nu_m \lambda_m}{l_o}, \quad (4)$$

где:

величины числа Нуссельта  $Nu_m$  и коэффициента теплопроводности сжимаемой жидкости (т.е. продуктов горения)  $\lambda_m$  находятся применительно к значению температуры пограничного слоя, которую для первого приближения полагают равной полусумме начальной температуры и температуры продуктов горения  $t_m = 0,5(t_o + t_f)$ .

Более сложной проблемой является выбор характерного линейного размера  $l_o$ . Если ориентация термонагруженной поверхности определена однозначно, например, для горизонтально расположенного цилиндрического контейнера таким размером будет его диаметр, а в случае его вертикальной ориентации – высота [3]. Случай произвольной ориентации контейнеров с ТВЭЛами, например, при их транспортировке, нуждается в отдельном изучении.

Значение температуры на термонагруженной поверхности в следующем приближении определяется из закона Ньютона-Рихмана:

$$t_w = t_f + \frac{q_k}{\alpha_k}, \quad (5)$$

Таким образом, для моделирования процесса теплообмена между термонагруженной поверхностью и продуктами горения можно использовать циклический алгоритм, рис. 1, который учитывает радиационную и конвективную составляющую, а также температурную зависимость характеристик продуктов горения.

При программной реализации, представленного на рис. 1 алгоритма, были применены возможности интерфейса электронной таблицы MS Excel, дополненного макросом, выполненного на Visual Basic.

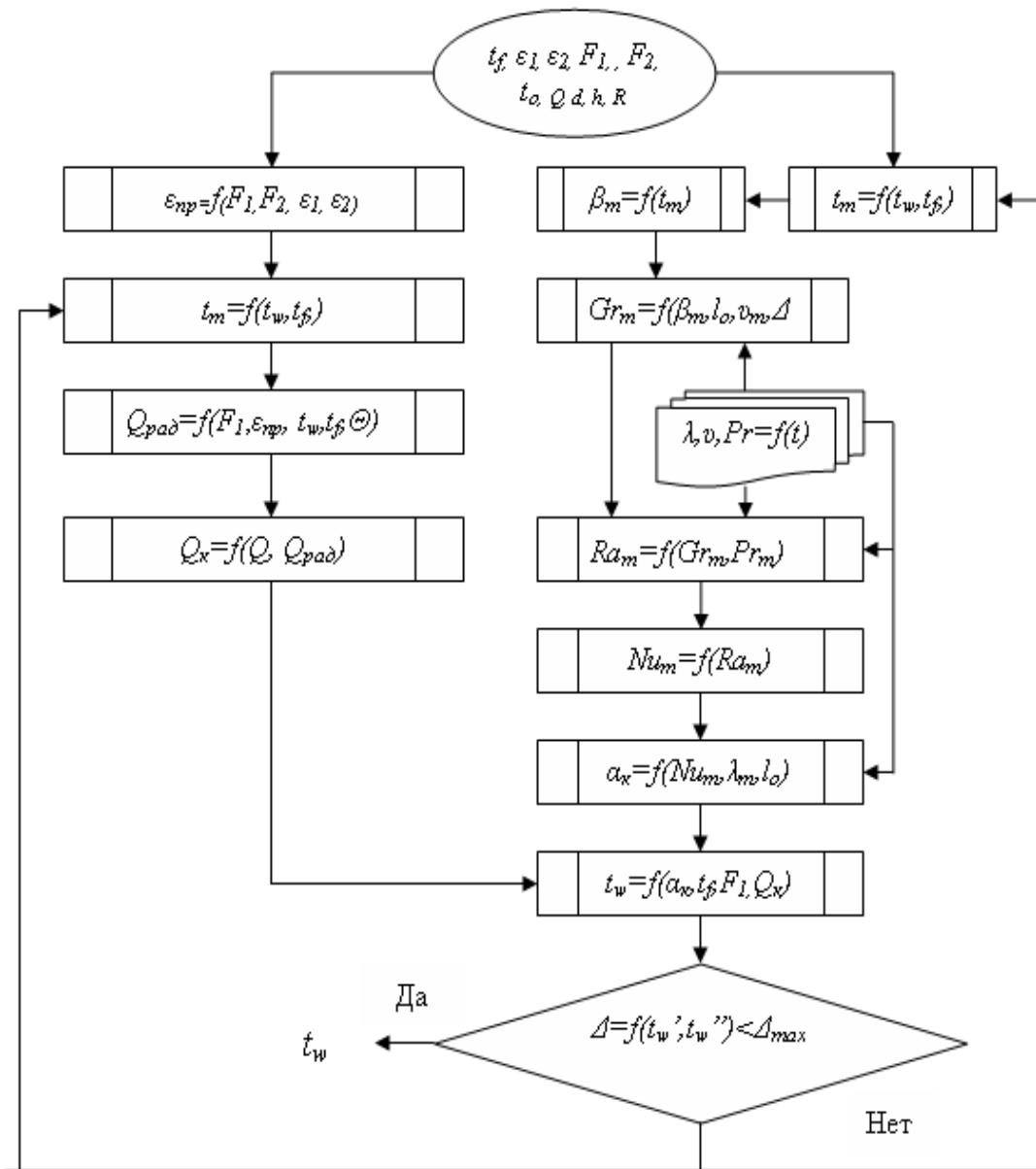


Рисунок 1 – Циклический алгоритм определения величины температуры на термонагруженной поверхности

Проверка корректности циклического алгоритма предполагала сравнение результатов моделирования и результатов натурного эксперимента при помощи экспериментальной установки описанной в [4] и помещенной в термодымокамеру, рис. 2.

Модель термонагруженной поверхности представляет собой стальную трубу длиной 600 мм и диаметром 30 мм, на которой расположены три датчика температуры: один закреплен посередине трубы, а остальные два на удалении 25 мм от ее концов. Внутри трубы смонтирован теплоэлектронагреватель (далее – ТЭН) максимальной мощностью 1000 Вт. Труба зафиксирована в горизонтальном положении на расстоянии 50 мм от вертикальной монтажной поверхности экспериментальной установки. Датчики температуры присоединены к цифровым индикаторам, проградуированных в  $^{\circ}\text{C}$ , погрешность измерения температуры не превышает  $0,5\ ^{\circ}\text{C}$ . Электрическое питание установки осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц, погрешность определения силы тока и напряжения достигает 2 %.

Результаты натурного эксперимента представлены на рис. 3, 4.

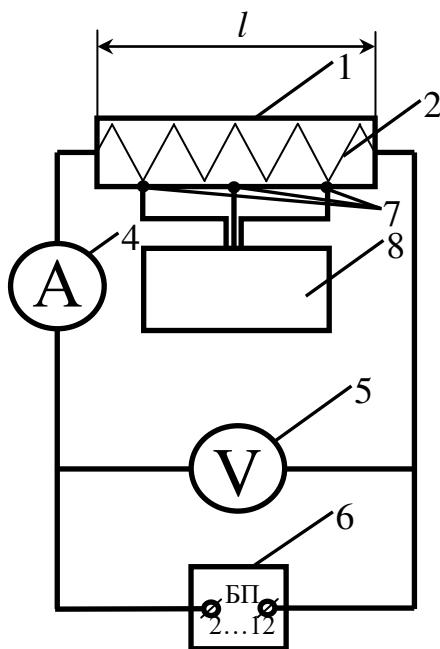


Рисунок 2 – Принципиальная схема экспериментальной установки: 1 – стальная труба; 2 – нагревательная спираль; 4 – амперметр; 5 – вольтметр; 6 – регулируемый блок питания; 7 – датчики температуры; 8 – блок измерения и отображения температуры

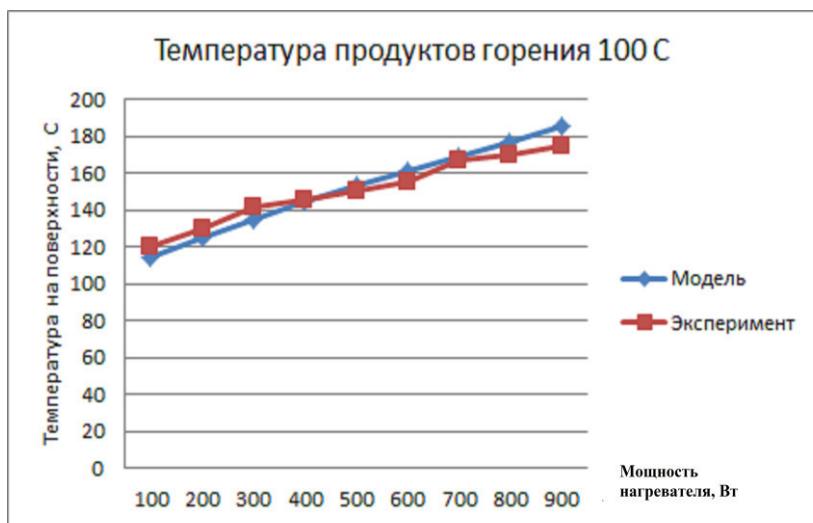


Рисунок 3 – Зависимость температуры на поверхности нагревателя от его мощности

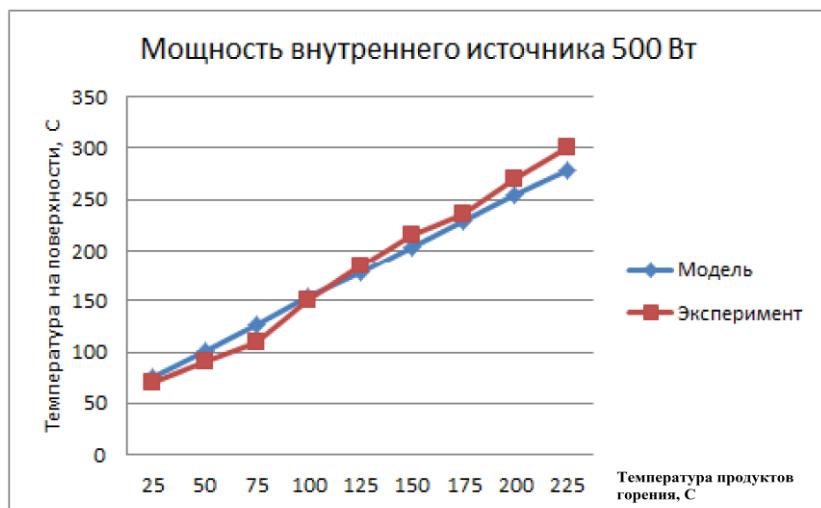


Рисунок 4 – Зависимость температуры на поверхности нагрева от температуры продуктов горения

Различия в значениях температуры на термонапряженной поверхности при ее омывании продуктами горения, полученные в результатах применения разработанного программного продукта на основе предлагаемой модели и результатов натурного эксперимента обусловлены возможными тягами или токами под действием посторонних источников, а также трехмерными эффектами и кривизной вертикальных поверхностей, которые могут влиять на процесс свободной конвекции продуктов горения у термонапряженной поверхности.

### Литература

1. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
2. Шарфарец Е.Б., Шарфарец Б.П. Свободная конвекция. Учет некоторых физических особенностей при моделировании конвективных течений с помощью вычислительных пакетов // Научное приборостроение, 2014. – том 24. – Т 2. – С. 43–51.
3. Кораблев В.А., Минкин Д.А., Шарков А.В., Романов Н.Н. Тепловой режим огнезащитной шторы в условиях теплового воздействия // Научно-технический журнал «Пожаровзрывобезопасность», 2017. – том 26. – № 4. – С. 29–37.
4. Чумаков Ю.С. Экспериментальное исследование свободноконвективного течения около вертикальной поверхности. Научно технические ведомости, «СПбГТУ», 2004. – № 2.

## СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНАЯ ПАРАДИГМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТОВ ВУЗОВ МЧС В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

**ЛОБЖА Михаил Тимофеевич**

профессор кафедры психологии и педагогики ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, доктор педагогических наук, профессор

Выдвинута дидактико-воспитательная концепция обеспечения безопасности жизнедеятельности будущих специалистов МЧС, в основу которой положена идея активного использования достижений физической культуры в формировании их устойчивости к воздействию факторов опасности естественного и антропогенного генеза путём целенаправленного обеспечения психической и социальной устойчивости.

**Ключевые слова:** чрезвычайные ситуации, безопасность жизнедеятельности, устойчивость психическая и социальная, дидактико-воспитательная концепция, физическая подготовка

## **THE SOCIO-CULTURAL PARADIGM OF ENSURING THE SAFETY OF THE LIFE OF CADETS AT THE UNIVERSITIES OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS IN THE PROCESS OF PHYSICAL TRAINING**

***LOBZHA Mikhail Timofeevich***

*Professor of the Department of Psychology and Pedagogy of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor*

The didactic-educational concept of ensuring the safety of vital activity of future specialists of the Ministry of Emergencies is based on the idea of actively using the achievements of physical culture in the formation of their resistance to the effects of hazards of natural and anthropogenic genesis through targeted provision of mental and social sustainability.

**Keywords:** emergency situations, life safety, sustainability of mental and social, didactic-educational concept, physical training

---

Процесс физического воспитания в вузах силовых ведомств имеет определённую специальную направленность, осуществляемую с учётом особенностей будущей профессиональной деятельности занимающихся. Именно эту функцию и выполняет профессионально-прикладная физическая подготовка (далее – ППФП).

В результате ППФП развиваются и формируются такие физические качества и двигательные навыки, которые непосредственно или опосредованно определяют профессиональную работоспособность человека, особенно если его трудовая деятельность осуществляется в условиях чрезвычайных ситуаций.

Важнейшей задачей высшего образования (особенно в вузах силовых структур) на современном этапе является формирование у обучающихся креативного мышления, умения адаптироваться к научно-практическим вызовам сегодняшнего дня, вырабатывать у них навыки самообразования и активного использования средств физической подготовки в обеспечении безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях (далее – ЧС).

Современная педагогика, в том числе и её физкультурно-спортивная отрасль, не стоит на месте. Сейчас большую значимость в этой области занимает проблема педагогических технологий.

В общих чертах феномен технологии можно определить как совокупность производственных операций, методов и процессов в определённой деятельности (игра, учения, труд), приемов, применяемых в каком-либо деле, мастерстве.

Процесс разработки и реализации технологии физической подготовки в профессионально-прикладном аспекте может быть представлен в соответствии со следующей схемой, рис.

Формулируя исходные педагогические установки организации процесса физической подготовки, следует помнить, что в методологическом плане разрабатываемая педагогическая технология является одним из средств решения проблемы обеспечения безопасности жизнедеятельности будущих специалистов вообще и в условиях ЧС в частности.

Особый интерес в контексте данного сообщения представляет собой пара definicij deyatel'nost'-zhiznedejatel'nost'.

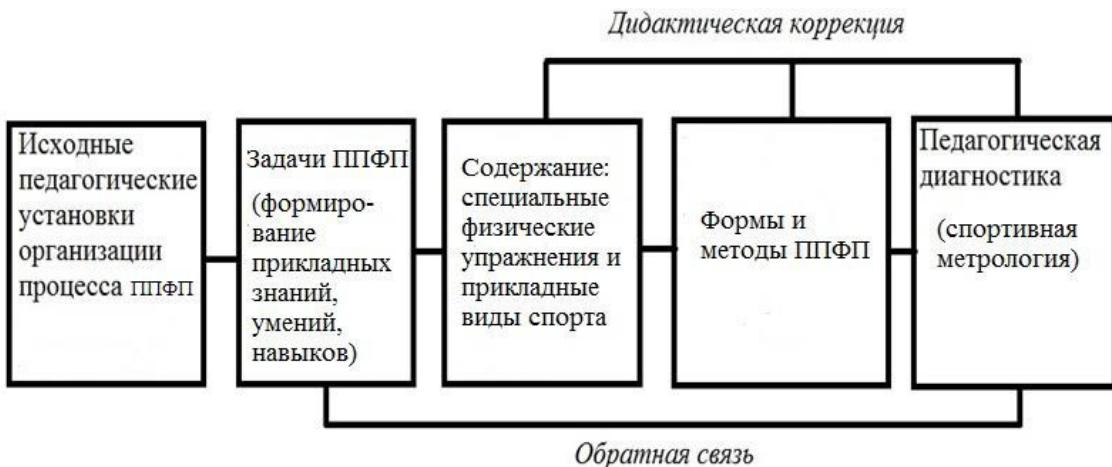


Рисунок – Модельные характеристики технологии физической подготовки

Жизнедеятельность создаёт потенциальные возможности для профессиональной деятельности человека. Поэтому он неизбежно сталкивается с окружающей средой, как многообразным континуумом факторов, оказывающих определённое воздействие (физико-химическое, социально-биологическое и т.п.) на его организм и психику. А оно не всегда бывает позитивным, в ряде случаев приводит к ухудшению состояния здоровья, нередко – и к трагическим последствиям. Особенно это проявляется в профессиональной деятельности специалистов силовых структур, где выполнение ими своих служебных обязанностей нередко осуществляется в условиях ЧС.

Представляется, что в социокультурной парадигме приспособления к опасностям окружающей среды человек обрёл не только определённую безопасность биологическую, но и духовно-нравственную.

Дидактико-воспитательная концепция (система) обеспечения безопасности жизнедеятельности может быть представлена цепью детерминированных подсистем: деятельность → опасность → устойчивость → тренировка → безопасность.

Основная идея дидактико-воспитательной концепции заключается в активном использовании достижений культуры, в первую очередь в её духовной сфере – науке, искусстве, просвещении, образовании, для развития и формирования устойчивости человека к воздействию факторов опасности естественного и антропогенного генеза путём целенаправленных пропедевтических мероприятий в образовательных учреждениях, в том числе и в процессе физической подготовки. Представляется, что подобная педагогическая технология обязательно должна включать подсистемы: общеметодологических характеристик; педагогических условий обучения и воспитания (физического); атрибутов процесса физического совершенствования.

Особое место в педагогической технологии занимает подсистема педагогических условий. Во-первых, это непреложный атрибут любого учебно-воспитательного (учебно-тренировочного) процесса. Во-вторых, умение создать адекватные условия для формирования (воспитания) какого-либо психофизического качества или навыка характеризует уровень профессионального мастерства педагога (преподавателя, тренера).

В концептуальной модели обеспечения безопасности жизнедеятельности обучающихся в вузах МЧС средствами физической подготовки ведущее место отводится формированию устойчивости психической и социальной.

В теоретико-методологической литературе психологическая подготовка (в том числе и устойчивость) характеризуется отсутствием единой понятийно-терминологической позиции учёных и практиков. Говорят об устойчивости психической, эмоциональной, эмоционально-волевой, морально-психологической подготовке, волевой регуляции и т.п. [1–3].

Анализ позиций различных групп авторов, исследующих проблему психической устойчивости, выявил некоторые различия в их концептуальных подходах. Позитивные моменты в определениях исследуемого феномена психики заключаются в признании наличия эмоциогенного фактора и необходимости проявления волевых усилий. Поэтому психическая устойчивость, по сути, является эмоционально-волевой устойчивостью, под которой целесообразно понимать психологический феномен, обеспечивающий безопасность жизнедеятельности человека в опасной среде обитания за счёт волевой регуляции психофизиологического состояния и поведения в эмоциогенных условиях ЧС.

Проблема воспитания социальной устойчивости в настоящее время ещё недостаточно изучена. Здесь также нет терминологического согласия и общепринятых и классически устоявшихся методик (технологий) её воспитания. Одна из причин этого, видимо, кроется в многообразии детерминант, обуславливающих структурно-компонентный состав социальной устойчивости: сюда включают и эмоционально-волевые компоненты, и когнитивно-ориентировочные, и ценностно-регулировочные, и операционно-процессуальные[4–6].

Определяя сущность социальной устойчивости, целесообразно оценивать способность человека противостоять негативным социально-психологическим воздействиям.

В наших исследованиях под социальной устойчивостью личности понимается процесс вхождения индивида в социальную среду, его владение навыками практической и теоретической деятельности, преобразование реально существующих отношений в качества личности. Разработаны методологические подходы изучения социальной устойчивости и её воспитания средствами физической подготовки.

Резюмируя вышесказанное, можно заключить, что педагогические технологии, направленные на обеспечение безопасности жизнедеятельности обучаемых в вузах МЧС России средствами физической подготовки, должны иметь как минимум три подсистемы: общих методологических характеристик; педагогических (учебно-тренировочных) условий; компонентов учебно-тренировочного процесса (формы физической подготовки, её средства и методы их использования).

Фундаментальной основой обеспечения безопасности жизнедеятельности будущих специалистов МЧС России в условиях ЧС является формирование (воспитание) их эмоционально-волевой и социальной устойчивости к различным факторам, оказывающим неблагоприятное воздействие на служебно-профессиональную деятельность.

## **Литература**

1. Бойков Н.О формировании психологической устойчивости у курсантов // Вестник ПВО, 1983. – № 6. – С. 59–62.
  2. Демьянов А. Морально-психологическая подготовка офицера к бою // Вестник ПВО, 1983. – № 5. – С. 12–15.
  3. Милерян Е.А. Эмоционально-волевые компоненты надёжности оператора/Очерки психологии труда оператора. – М., 1974. – С. 5–82.
  4. Гиллер Ю. Социология самостоятельной личности. – М., 2006. – 224 с.
  5. Сироткин Л.Ю. Формирование личности: проблема устойчивости. – Казань, 1992. – 175 с.
  6. Ефимова Е.М. Модель системы формирования социальной устойчивости личности в условиях высшего профессионального образования // Вестник ТГПУ., 2014, – № 3(144). – С. 110–116.
-

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ПРИ ВОЗМОЖНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАКЕТНОЙ СИСТЕМЫ КАК СРЕДСТВА ЭКСТРЕННОЙ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ И ЭВАКУАЦИИ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ЧС**

**ЛОСЕВ Михаил Александрович**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье показана возможность применения ракетной системы, предназначеннной для экстренной доставки грузов и эвакуации людей в аварийной ситуации. Она состоит из разгонного блока в виде ступени ракеты, контейнера с грузом или модуля для посадки людей, и посадочного средства.

**Ключевые слова:** Арктическая зона, экстренная эвакуация, экстренная доставка, аварийные ситуации

### **ENSURING THE SAFETY OF THE POPULATION AND TERRITORIES IN THE ARCTIC ZONE WITH THE POSSIBLE USE OF THE MISSILE SYSTEM AS A MEANS OF EMERGENCY DELIVERY OF GOODS AND THE EVACUATION OF PERSONNEL IN THE EVENT OF EMERGENCIES**

**LOSEV Mikhail Aleksandrovich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The possibility of using a missile system designed for emergency delivery of goods and evacuation of people in an emergency situation is shown. It consists of a booster block in the form of a rocket stage, a container with a cargo or a module for landing people, and a landing gear.

**Keywords:** Arctic zone, emergency evacuation, emergency delivery, emergency situations

---

Арктика – важнейший стратегический регион, являющийся зоной государственных интересов. На сегодняшний день государственная социально-экономическая программа развития Арктической зоны является одной из первостепенных. Масштабность задач и приоритеты освоения Арктики сформулированы в «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике до 2020 года и на дальнейшую перспективу». Освоение районов Арктической зоны, Северного морского пути, рис. 1–3 связано с необходимостью доставки различных грузов для обеспечения жизнедеятельности оборудуемых там объектов промышленного, жилого и иного назначения, и является одним из приоритетных направлений развития РФ [1–3]. Однако неразвитость инфраструктуры «невозможность прокладки железных дорог по вечной мерзлоте, снежные заносы зимой, болотистая местность летом, ограниченный срок летней навигации и т.п. факторы» приводит к необходимости широкого использования там авиации для перевозок грузов и персонала. В то же время, сложные метеоусловия и потребность в специальных аэродромах отрицательно сказывается на устойчивости безаварийности авиаперевозок.



Рисунок 1 – Производственный объект и жилой городок



Рисунок 2 – Движение по Северному морскому пути

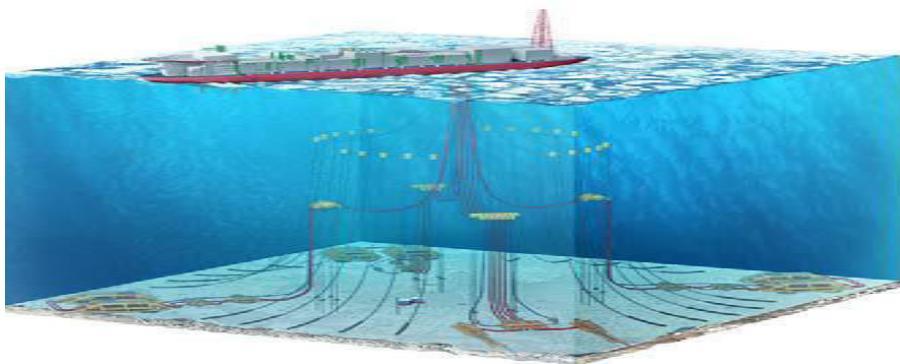


Рисунок 3 – Добыча полезных ископаемых в Северном Ледовитом океане

В среднем на территории Арктической зоны нашей страны происходит в год до 100 чрезвычайных ситуаций. При этом отмечается условный рост количества чрезвычайных ситуаций техногенного характера, среди которых доминируют транспортные аварии «примерно 30 %» и пожары технологического оборудования «около 25 %».

Источниками возникновения чрезвычайных ситуаций «ЧС» в экстремальных природных условиях Арктики могут быть как непосредственно производства по добыче и транспортировке полезных ископаемых, включая добычу углеводородов. Соответственно требует совершенствования система безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, с учетом разной степени освоенности и экономической активности территорий арктической зоны. Формирование сил МЧС России в системе комплексной безопасности населения и территорий в Арктической зоне осуществляется за счет создания 10 Арктических комплексных аварийно-спасательных центров МЧС России. Эти центры станут основной мобильной группировкой в Арктике. Комплекс аварийно-спасательных центров с размещением в них сил и средств МЧС России позволяет обеспечивать организацию борьбы с катастрофами, проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Надежность техники всегда была одной из основных инженерных проблем, и ей всегда уделялось большое внимание. С учетом тенденции и необходимости освоения Арктики проблема значительно обострилась и приобрела более тяжелую форму.

При функционировании Арктической зоны могут возникать ситуации, требующие немедленной доставки различных грузов – блоков аппаратуры взамен отказавших, медикаментов, оборудования, продовольствия, аварийно-спасательных средств и др., что в какой-то период невозможно осуществить ни авиацией, ни другими видами транспорта. Это приводит к необходимости разработки специальных средств экстренной доставки.

На случай разлива нефти на платформе есть вся необходимая техника и оборудование, специальные суда. Но в случае возгорания и взрывов всему персоналу, обслуживающему объект, необходимо срочно эвакуироваться, чтобы избежать жертв.

Для использования в суровых арктических условиях требуется разработка и внедрение адаптированных современных образцов пожарной техники в т.ч. спасательного инструмента и пожарно-спасательного оборудования, транспортных средств повышенной проходимости, беспилотных летательных аппаратов и снаряжения.



Рисунок 4 – Пожар на морской добывающей платформе в Арктической зоне

Проблема экстренной доставки грузов с помощью баллистических систем рассмотрена в работе [4], где показана возможность использования снимаемых с вооружения ступеней баллистических ракет в мирных целях - для доставки грузовых контейнеров [5] и спасения персонала [6, 7]. Известно также, что вопросам гиперзвуковых баллистических систем значительное внимание уделялось и уделяется за рубежом [8–10].

Стартовые станции для разгонных блоков с контейнерами могут представлять собой лёгкие закрытые сооружения с отражателем выхлопных газов. Перед применением в контейнер загружаются необходимые грузы, и производится пуск к пункту назначения. При этом конструкция стартовой станции может разрушаться, а с пункта назначения может подаваться сигнал. Аналогично могут быть устроены баллистические эвакуационные системы, рис. 5 для персонала, например, морской добывающей платформы. В спасательном модуле могут также размещаться электронные накопители информации. Мягкая посадка («приводнение» контейнеров может обеспечиваться парашютными системами, например [7].

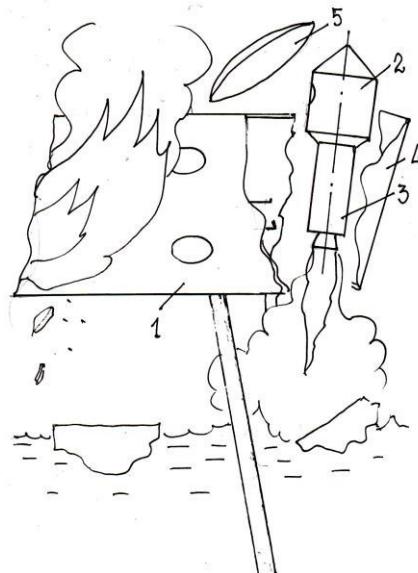


Рисунок 5 – Схема экстренной эвакуации из аварийного объекта: 1 – морская добывающая платформа; 2 – контейнер-модуль для персонала; 3 – разгонный блок; 4 – сбрасываемые ограждающие конструкции; 5 – сбрасываемая крыша

Использование РБ и обеспечение безопасности в них при проведении запусков должны быть организованы и проводиться во взаимодействии, как правило, с соответствующими структурами, занимающимися проблемами гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций в субъектах РФ, местными природоохранными органами и другими организациями по согласованию с администрациями субъектов. Главной причиной возникающих проблем является использование разнотипных РБ, при создании и модификации которых не ставилась цель уменьшения количества и размеров отчуждаемых земель, а также недопущения их загрязнения КРТ. Вот почему вопросы экологической безопасности в этих местах являются актуальными [11]. При обезвреживании мест заражения токсичным продуктом можно условно выделить два этапа: 1. Обнаружение, в том числе, с использованием методов прогнозирования, места падения РБ; 2. Дезактивация проливов КРТ. Для улучшения экологических характеристик РБ необходимо минимизировать выброс невыработанных КРТ из РБ во время спуска и при ее соударении о поверхность Земли. В настоящее время, для решения этих задач существует несколько способов, некоторые из них реализованы на РБ [12]. Обеспечение падения РБ в заданные районы не позволяет уменьшить количество КРТ, но практически исключает возможность падения РБ за пределами РП. Данный способ позволяет обеспечить падение РБ в район, удаление остатков КРТ из которого будет менее дорогостоящим и более удобным, а также с наименьшими последствиями для ОС, при этом реализуется за счет внесения корректировок в алгоритм управления РБ перед стартом. Способ выжигания остатков КРТ в РБ на пассивном участке позволяет избавиться от остатков КРТ до падения РБ, за счет чего является более выигрышным по сравнению с обеспечением падения РБ в заданный район. Но в тоже время имеет существенный недостаток – требуется доработка конструкции РБ, а это влечет не только дополнительные финансовые расходы, но и утяжеление конструкции РБ в целом.

Таким образом, в настоящее время есть все предпосылки для разработки и практического внедрения устройств [5–7]. Тем более, что проведенные баллистические расчёты [13–15] показали эффективность системы [7] – с её помощью можно при том же куполе парашюта и той же посадочной скорости контакта приземлять более тяжёлые грузы без риска воспламенения окружающей растительности «если посадка происходит в тайге или лесотундре» тормозным блоком, в отличие от известных систем десантирования, а так же экстренно эвакуировать большое количество людей.

Применение устройств [5–7], в отличие от боевых ракет, имеющих сложные средства защиты и автономную систему наведения, не представляет большой трудности. Разгонные блоки с контейнерами могут базироваться в одноразовых ангарах, обеспечивающих защиту от неблагоприятных погодных условий и оперативную загрузку контейнера, а наведение на пункт назначения может осуществляться по радиосигналам с этого пункта или внешнего пункта управления – со спутника или самолёта. Точность приземления может обуславливаться только ветровыми нагрузками в районе пункта назначения.

Также представляется целесообразным рассмотреть использование РБ для экстренной эвакуации персонала и электронных носителей информации из аварийных объектов, например, морских добывающих платформ и кораблей в высоких широтах. Мягкая посадка контейнера с грузом в пункте назначения может осуществляться с помощью посадочной системы [7], характеристики которой рассмотрены в работах [13, 14].

Исходя из проведенного выше видно, что существует множество различных способов улучшения экологических характеристик РБ, однако все они требуют проведения дальнейших исследований. Так как почти все из предложенных способов требуют конструктивной доработки РБ «за счет внесения в конструкцию дополнительных клапанов, систем стабилизации, датчиков и т.д.», необходимо провести их сравнительный экономический анализ, с целью выявления наиболее экономически выгодного.

В заключение следует отметить, что применению устройств [5–7] должна предшествовать тщательная баллистическая проработка. В частности, по информации о месте базирования стартовой станции, потенциальных пунктах назначения в труднодоступных районах, характеристиках разгонных блоков и массах контейнеров, необходимо сформировать такой закон управления разгонным блоком на активном участке траектории, чтобы топливо было выработано полностью. Качественное переоснащение сил МЧС России новыми, высокоэффективными аварийно-спасательными технологиями, а именно – устройствами с применением разгонного блока, способными обеспечить экстренную эвакуацию персонала или необходимую экстренную доставку грузов в зоны ЧС в условиях низких температур, в настоящее время является одной из основных задач обеспечения безопасности объектов расположенных и строящихся в Арктической зоне России.

## Литература

1. Основы государственной политики РФ в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу. – Утверждены Президентом РФ 18.09.2008, № Пр-1069.
2. О государственной комиссии по вопросам развития Арктики: Указ Президента РФ от 03.02.2015 № 50.
3. О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации: Указ Президента РФ от 02.05.2014 № 296.
4. Лосев М.А., Таранцев А.А., Таранцев А.А. Моделирование движения разгонного блока с контейнером для экстренной доставки грузов // Проблемы безопасности и ЧС, 2017. – № 2, С. 55–62.
5. Устройство для локализации последствий аварии. Патент РФ № 2007204, МКИ5 A62C31/00, F42B15/00. 1990 г., автор А.А.Таранцев.
6. Устройство для эвакуации персонала с аварийного объекта. Патент РФ № 2068285 МКИ A62B37/00, B64C1/52, 1992 г., автор А.А.Таранцев.
7. Посадочная система. Патент РФ № 2001002, МКИ5 B64G1/00, 1990 г., авторы А.А.Таранцев и А.А.Таранцев.
8. Michael J.Kelly, A.C.Charania, John R.Olds. Simulating Global Hypersonic Point-To-Point Transportation Networks. American Institute of Aeronautics and Astronautics, AIAA-2009-6403.
9. John W.Hicks. Flight Testing of Airbreathing Hypersonic Vehicles. NASA Technical Memorandum 4524. NASA, 1993.

10. Chiesa S., Russo G., Fioriti M., Corpino S. Status and Perspectives of Hypersonic Systems and Technologies with Emphasis on the Role of Sub-Orbital Flight. Aerotecnica Vol.88, No1/2, January-June 2009.
  11. О влиянии космической деятельности на экологическую безопасность // Экологическая безопасность России. Материалы Межведомственной комиссии по экологической безопасности (октябрь 1993 г. – июль 1994 г.). – М.: Юридическая литература, 1994. – Вып. 1. – С. 197–216.
  12. Миронов В.И. Эффективность, надежность и испытания систем управления: Учеб.пособие. – М.: МО СССР, 1981. – 200 с.
  13. Димич В.В., Таранцев А.А. О возможностях перспективной посадочной системы // Известия ВУЗов. Авиационная техника, Казань, 1996. – № 4.
  14. Бала Ю.А., Малыгин И.Г., Таранцев А.А. Перспективная посадочная система для десантирования сил и средств пожарной охраны // Пожаровзрывобезопасность, 2003. – № 1.
  15. Таранцев А.А, Лосев М.А., Потапенко В.В. Об оценке тепловых и силовых нагрузок при баллистической транспортировке грузового контейнера // Проблемы управления рисками в техносфере, 2018. – № 2.
- 

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**ХАБИРОВ Тимур Ренатович**

преподаватель кафедры тактики и аварийно-спасательных работ Дальневосточной пожарно-спасательной академии – филиала ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**МАЛЬЦЕВ Сергей Владимирович**

преподаватель кафедры тактики и аварийно-спасательных работ Дальневосточной пожарно-спасательной академии – филиала ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Обеспечение пожарной безопасности является основным аспектом безопасной работы любого предприятия. Несмотря на расширенный спектр требований, возникновение пожаров не является редкостью для большинства организаций во многих отраслях (торговля, химическая промышленность, металлургия и другие). Данная работа посвящена рассмотрению вопроса комплексного обеспечения пожарной безопасности.

*Ключевые слова:* пожарная безопасность, системы, обеспечение, комплекс, автоматика

## **PROVISION OF FIRE SAFETY**

**KHABIROV Timur Renatovich**

*Teacher of the Department of Tactics and Rescue Operations, Far Eastern Fire and Rescue Academy – Branch of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**MALTSEV Sergey Vladimirovich**

*Teacher of the Department of Tactics and Rescue Operations, Far Eastern Fire and Rescue Academy – Branch of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

Comprehensive Fire Safety Abstract Providing fire safety is the main aspect of safe operation of any enterprise. Despite the expanded range of requirements, the emergence of fires is not uncom-

mon for most organizations in many industries (trade, chemical industry, metallurgy and others). This work is devoted to the issue of comprehensive fire safety.

*Keywords:* fire protection safety, systems, providing, complex, automation

---

Пожарная безопасность и ее обеспечение является основным аспектом безопасной работы любого предприятия. Однако, несмотря на расширенный спектр требований, возникновение пожаров не является редкостью для большинства организаций во многих отраслях (торговля, химическая промышленность, металлургия и другие). Комплексное обеспечение пожарной безопасности во многом будет способствовать безопасной работе предприятий и снизит риск возникновения чрезвычайных ситуаций.

Существуют некоторые работы по данной тематике. В работе [1] авторы рассмотрели вопросы обеспечения пожарной безопасности в банковской сфере. В работе [2] авторы рассмотрели основные требования к обеспечению комплексной пожарной безопасности спортивных сооружений. В работе [3] были рассмотрены аспекты применения огнезащитных материалов для организации пассивной пожарной безопасности объектов АПК. Ефремян и соавторы [4] рассмотрели вопросы создания системы пожарной безопасности высотных зданий. Несмотря на значительное количество публикаций посвященных обеспечению пожарной безопасности, работы, рассматривающие данный вопрос расширенно, практически отсутствуют.

Данная статья посвящена рассмотрению вопроса комплексного обеспечения пожарной безопасности. Обеспечение пожарной безопасности в комплексе предусматривает выполнение ряда основных работ по созданию: пожарной сигнализации, работающей в автоматическом режиме; системы противодымовой защиты и автоматического пожаротушения; системы оповещения о возникновении пожара. В глобальном смысле техническая реализация таких систем в комплексе должна обеспечивать беспрепятственную эвакуацию людей, удаление дыма, снижение скорости распространения пламени и непосредственно тушение огня. Система оповещения возникновения пожара является одним из наиболее значимых элементов для организации своевременного предупреждения людей о возникновении чрезвычайной ситуации (далее – ЧС).

Система должна включать оповещение людей о направлении движения в случае возникновения ЧС. Система пожарной сигнализации необходима для выявления пожара на начальной стадии и должна сигналы тревоги (звуковой, световой сигналы) для оповещения людей. Система включает в себя прибор приемно-контрольный пожарный (далее – ППКП), который контролирует датчики, управляющую автоматику и оповещатели; датчики, которые реагируют на тепло, дым, открытое пламя; оповещатели, которые привлекают внимание людей звуковыми (сирена) или световыми (стробоскопический эффект) сигналами [1]. Система противодымной защиты предназначена для удаления дыма из эвакуационных путей и его вывода за пределы здания. Система состоит из целого комплекса устройств и должна соответствовать требованиям [5]. В определенных помещениях здания должны быть установлены вентиляционные установки, которые могут выдерживать транспортирование воздушных масс, имеющих высокую температуру. Вентиляторы размещаются либо в отдельных помещениях (удаление продуктов горения), либо на кровле или снаружи здания. Выведение дыма обеспечивается через отдельную шахту дымоудаления.

Отдельным требованием является необходимость открытия устройств дымоудаления (клапаны), створок, дымовых люков и др., при возникновении задымления. При реализации комплексной системы пожарной безопасности должно быть организовано автоматическое управление дымоприемными устройствами. Помимо вытяжных вентиляторов должна быть организована автоматическая подача воздуха (подпор) в некоторые отдельные помещения зданий, управление которой также должно быть реализовано в одном комплексе с работой оборудования дымоудаления. В любом случае рассматриваемую систему нельзя представить без системы управления вентиляцией, которая должна отключать вентиляцию (приточная и

вытяжная вентиляции) при возникновении опасности пожара. Нельзя не упомянуть о необходимости пассивной защиты от задымления.

В последнее время в большинстве зданий и сооружений устанавливаются огнезащитные ленты на базе терморасширяющегося графита (например, ОГРАКС-ЛТУ и ОГРАКС-Л), которые при превышении температуры способны расширяться и герметизировать воздушное пространство зазоров противопожарных дверей, лифтовых шахт и т.п. Рассмотрим все этапы, из которых состоит комплексное обеспечение пожарной безопасности. Если рассматривать жизненный цикл объекта, на котором планируется внедрение комплексной системы пожарной безопасности, то большинство требований должны закладываться на стадии его проектирования. В проектной документации должен находиться специальный раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [6].

В некоторых случаях данный раздел может иметь различные названия «Проект противопожарных мероприятий», «Проект пожарной безопасности» и т.п. На этапе проектирования должна быть разработана система управления пожарной безопасностью, а именно основные требования к безопасности постоянного персонала организации, посетителей, включая требования к основным помещениям, содержанию отопления, машин и оборудования, хранению веществ и материалов, обеспечению электробезопасности, требования к содержанию автомобилей и т.п. Помимо требований к «локальной» безопасности в рамках здания, должны быть сформулированы документы, регламентирующие совместные действия руководства предприятия (организации) и подразделений МЧС России при ликвидации пожара. На этапе когда проектирование объекта закончено, необходимо обеспечить руководство в области обеспечения пожарной безопасности и контроль исполнения требований. Руководитель предприятия (организации) должен нести ответственность за организацию, а руководители структурных подразделений должны нести соответствующую ответственность в подразделениях в соответствии с должностными инструкциями в части соблюдения правил пожарной безопасности. Предприятие должно разработать полный комплект документов по обеспечению пожарной безопасности.

Третьим этапом является обеспечение безопасности при ведении технологических процессов, производстве пожароопасных работ, эксплуатации оборудования. Руководство предприятия должно инициировать разработку технологической документации, в которую должны быть включены требования безопасной эксплуатации оборудования, поддержанию противопожарного режима, исключению возникновения ЧС. Четвертый этап заключается в осуществлении установки и контроля средств оповещения о возникновении пожара, средств пожаротушения. Должен быть издан приказ о проведении периодического контроля работоспособности систем пожарной сигнализации и пожаротушения. Перечень средств пожаротушения определяется документом [7].

Следующим этапом является обучение персонала требованиям пожарной безопасности. Данный этап включает в себя не только проведение инструктажей, но и проведение учений, тренировочных эвакуаций и т.д. Отдельно следует отметить обеспечение электробезопасности на территории предприятия, поскольку по статистике примерно половину пожаров возникает по вине нарушений требований электробезопасности. Руководитель организации назначает ответственное лицо и возлагает на него соответствующие обязанности.

Стоит отметить, что, несмотря на большое количество компаний, занимающихся проектированием и наладкой комплексных систем пожарной безопасности, на сегодня не существует расширенной нормативно-технической базы, регламентирующей это. Требуется более полное описание применимости тех или иных систем пожарной безопасности, их взаимодействия, сопряжения с датчиками и исполнительными устройствами, но самое главное, должны быть создания требования к созданию алгоритмов управления такими техническими системами. Помимо технической стороны вопроса должна быть отражена и организационная, поскольку именно деятельность предприятия (организации) неотрывно связана с соблюдением пожарной безопасности.

## **Литература**

1. Бутенко В.К. Обеспечение пожарной безопасности как часть комплексного подхода к защите информации в банковской сфере / В.К. Бутенко, А.Э. Ермолаева // Научные записки молодых исследователей, 2017. – № 4. – С. 59–63.
  2. Еремина Т.Ю. Пожарная безопасность спортивных сооружений: российские и международные нормы проектирования, инновационные решения в области пожарной безопасности / Т.Ю. Еремина, И.В. Трегубова, Н.В. Тихонова // Пожаровзрывобезопасность, 2017. – Т. 26. – № 3. – С. 12–22.
  3. Ерофеев В.В. Обеспечение пожарной безопасности технологического оборудования объектов АПК на основе применения новых огнезащитных материалов / В.В. Ерофеев, Р.Г. Шарафиеv, В.Б. Кульневич // Вестник ЧГАА, 2010. – Т. 57. – С. 77–84.
  4. Ефремян Д.А. Обеспечение пожарной безопасности высотных зданий в России / Д.А. Ефремян, И.В. Плаксина, Г.А. Сергеева // Аллея науки, 2017. – Т. 3. – № 9. – С. 754–760.
  5. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
  6. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию: Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87.
  7. НПБ 105-95 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
- 

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ПОЖАРЕ**

***МАТВЕЕВ Александр Владимирович***

доцент кафедры прикладной математики и информационных технологий  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук, доцент

***ПОПИВЧАК Иван Игоревич***

старший преподаватель кафедры прикладной математики и информационных  
технологий ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье обосновано применение средств индивидуальной защиты органов дыхания при эвакуации из здания в случае пожара. Предложен подход к оцениванию эффективности использования данных средств. На конкретном примере получены результаты влияния использования средств на величину индивидуального пожарного риска.

**Ключевые слова:** индивидуальный пожарный риск, эвакуация, средства индивидуальной защиты органов дыхания, оценка эффективности

## **THE EVALUATION FOR THE EFFECTIVENESS USE OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT IN CASE OF FIRE**

***MATVEEV Aleksandr Vladimirovich***

*Associate Professor Department of Applied Mathematics and Information  
Technologies of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**POPIVCHAK Ivan Igorevich**

*Senior Lecturer Department of Applied Mathematics and Information Technologies of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

The article substantiates the use of personal respiratory protective equipment during evacuation from a building in case of fire. An approach to assessing the effectiveness of the use of this equipment is proposed. On an example results of influence for equipment use on value of individual fire risk are received.

**Keywords:** individual fire risk, evacuation, personal respiratory protective equipment, efficiency evaluation

Многие промышленные объекты имеют высокую потенциальную опасность, связанную с возможностью массового поражения людей в случае возникновения крупных аварий и пожаров.

Снижение пожарного риска на данных объектах до допустимого уровня, в том числе сокращение числа погибших и получивших травмы людей в результате пожаров, является важной задачей. Данные показатели являются важнейшими индикаторами, отражающими эффективность функционирования системы пожарной защиты [1, 2].

Существующие исследования показывают, что основной социальный ущерб наносится по причине негативного воздействия продуктов горения. Число пострадавших от воздействия продуктов горения составляет не менее 80 % от общего числа пострадавших [3].

Данные обстоятельства предполагают обоснование потенциальных возможностей внедрения новых средств [4] и способов обеспечения безопасности людей при пожарах, в особенности на промышленных объектах.

Перспективным направлением решения данной проблемы является применение средств индивидуальной защиты. Одними из самых распространенных являются средства индивидуальной защиты органов дыхания (далее – СИЗОД).

СИЗОД используются для защиты каждого человека, использующего средство, от воздействия опасных веществ на рабочем месте. СИЗОД предполагается использовать только в тех случаях, когда безопасная степень воздействия не может быть достигнута другими средствами, т.е. СИЗОД применяется в качестве крайней меры в иерархической системе мер контроля [5].

Уровень пожарной безопасности в зданиях принято оценивать с помощью показателя индивидуального пожарного риска. Однако существующие в настоящее время методы и модели не позволяют проводить оценку влияния использования в зданиях СИЗОД на значение показателя индивидуального пожарного риска.

Целью применения СИЗОД в промышленных зданиях является уменьшение количества пострадавших на пожарах людей по причине негативного воздействия опасных факторов пожара на рабочих местах или в процессе эвакуации.

Для оценки эффективности применения СИЗОД была введена единая совокупность вероятностных показателей, табл. 1, которые предназначены для оценки вероятности защиты людей в течение времени защитного действия СИЗОД.

Таблица 1 – Вероятностные показатели эффективности применения СИЗОД

Обозначение	Характеристика
$p_1$	вероятность присутствия устройства в помещении, где может находиться человек в момент начала пожара в здании или другой чрезвычайной ситуации
$p_2$	вероятность использования СИЗОД персоналом в случае пожара или другой чрезвычайной ситуации
$p_3$	вероятность правильного использования персоналом СИЗОД
$p_4$	вероятность исправности СИЗОД, обеспечивающего безотказное его функционирование при эвакуации персонала

Вероятность эффективного применения СИЗОД  $P$  будет представлять собой мультиплексивную свертку частных вероятностных показателей, т.е.  $P = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot p_4$ .

Временными показателями, которые учитываются для оценки вероятности эвакуации людей, а также величины индивидуального пожарного риска, являются: время блокирования основных эвакуационных путей, время начала эвакуации, расчетное время эвакуации, время существования скоплений людей на участках пути эвакуации [6, 7].

Временные характеристики при эвакуации во время пожара [8] в здании при использовании СИЗОД представлены на рис. 1.

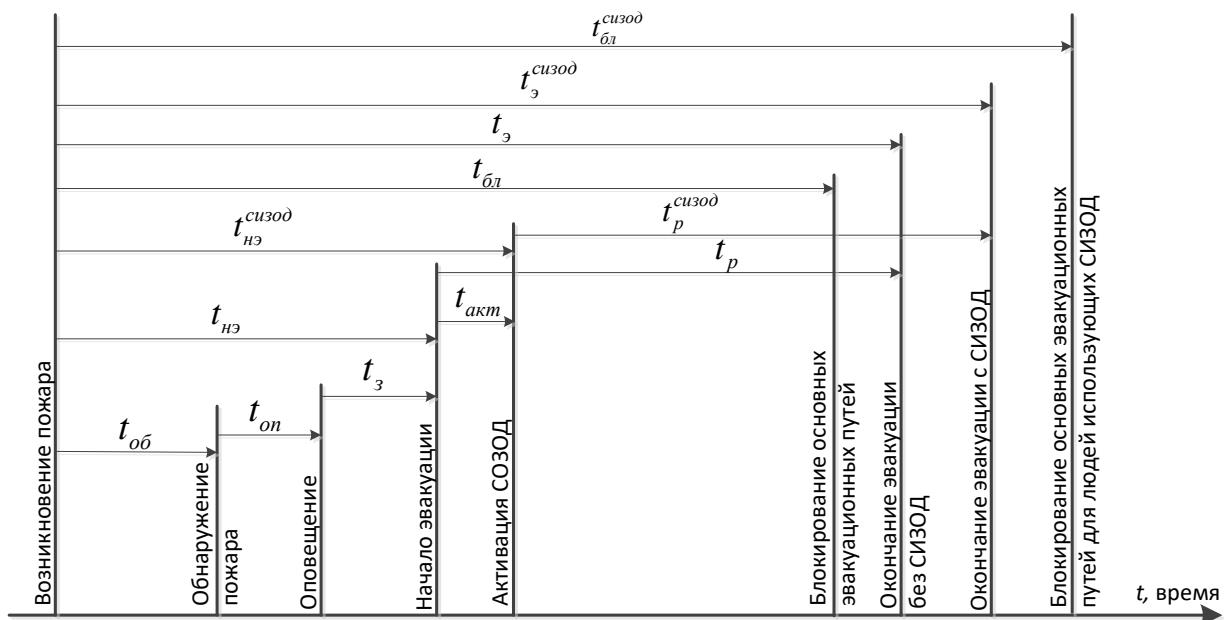


Рисунок 1 – Временные характеристики при эвакуации во время пожара в здании

$t_{об}$  – время обнаружения пожара с момента возгорания до момента обнаружения;

$t_{on}$  – время оповещения с момента обнаружения до момента сигнализации;

$t_3$  – время задержки с момента оповещения о пожаре до момента начала движения людей в безопасное место;

$t_{нэ}$  – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала движения людей в безопасное место);

$t_p$  – расчетное время эвакуации от момента начала эвакуации до момента выхода всех людей в безопасное место;

$t_3$  – требуемое время эвакуации от момента возгорания до момента выхода всех людей в безопасное место;

$t_{бл}$  – время блокирования эвакуационных путей;

$t_{акм}$  – время активации СИЗОД;

$t_p^{сизод}$  – расчетное время эвакуации от момента начала эвакуации до момента выхода всех людей использующих СИЗОД в безопасное место;

$t_3^{сизод}$  – требуемое время эвакуации от момента возгорания до момента выхода всех людей использующих СИЗОД в безопасное место;

$t_{бл}^{сизод}$  – время блокирования эвакуационных путей для людей, защищенных СИЗОД.

Для оценки вероятности эвакуации людей с учетом использования СИЗОД необходимо рассмотреть несколько сценариев событий. Дерево событий соответствующее сценариям представлено на рис. 2.

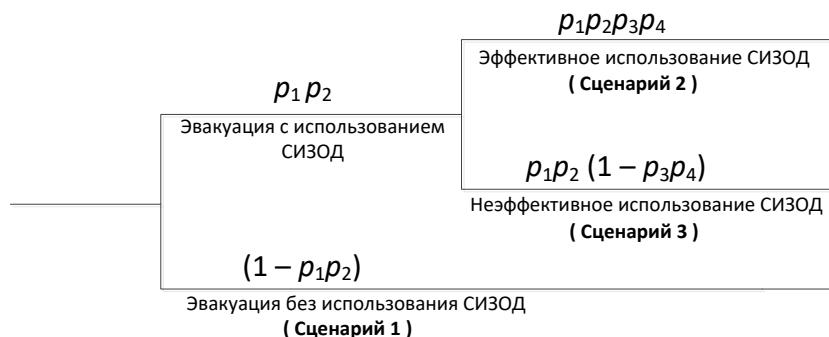


Рисунок 2 – Дерево событий при эвакуации людей с использованием СИЗОД

Вероятность эвакуации персонала здания при каждом из сценариев можно рассчитать на основе формулы (4) методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности [6]. Однако в случае сценариев 2 и 3 (при использовании СИЗОД) необходимо учитывать возможное изменение времени блокирования эвакуационных путей, расчетного времени эвакуации, а также дополнительное время, необходимое для активации СИЗОД. Для сценария 3, когда было неправильно использовано средство защиты, и оно оказалось в нерабочем состоянии, время блокирования эвакуационных путей оказывается таким же, как и в сценарии 1.

С учетом рассмотренного дерева событий, рис. 2, можно оценить интегральный показатель вероятности эвакуации людей по основным эвакуационным путям с учетом использования СИЗОД  $P_{\text{сизод}}^{\text{сизод}}$ , который будет определяться следующим образом:

$$P_{\text{сизод}}^{\text{сизод}} = (1 - p_1 \cdot p_2) \cdot P_1 + p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot p_4 \cdot P_2 + p_1 \cdot p_2 (1 - p_3 \cdot p_4) \cdot P_3, \quad (1)$$

где:

$P_i$  – вероятность эвакуации людей из здания при  $i$ -ом сценарии соответственно,  $i = 1, 2, 3$ .

Для оценки значения индивидуального пожарного риска в случае применения СИЗОД при эвакуации людей из здания было проведено обследование одного из промышленных объектов. Данный объект характеризуется количеством 530 человек одновременного находящихся в здании.

На первом этапе определялись значения вероятностных показателей  $p_1, p_2, p_3$ . Для этого с периодичностью в 3 месяца проводились обучающие занятия, на которых весь персонал объекта обучался правилам применения СИЗОД. После этого проводилась имитация эвакуации, где фиксировалось количество людей, использующих СИЗОД, среднее время их активации, а также доля людей правильно использующих СИЗОД.

На втором этапе определялась величина индивидуального пожарного риска при использовании СИЗОД в зависимости от количества проведенных тренировок на основе методики [7]. Частота возникновения пожара в здании принималась равной суммарной частоте реализации всех возможных в здании сценариев возникновения пожара для данного типа объектов,  $O_n = 5,2 \times 10^{-3}$ .

В расчетах учитывалось, что помещения объекта оборудованы автоматической пожарной сигнализацией, системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, системой противодымной защиты. Кроме этого помещения оборудованы системой автоматического пожаротушения.

Результаты оценки индивидуального пожарного риска ( $QB$ ) при эвакуации без использования СИЗОД представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты оценки индивидуального пожарного риска при эвакуации без использования СИЗОД

$Q_n$	$t_{бл}$ , сек	$t_p$ , сек	$t_{нз}$ , сек	$P_3$	$Q_B$
$5,2 \times 10^{-3}$	350	370	30	0	$4,16 \times 10^{-6}$

Проведенные расчеты показали, что для людей, правильно использующих СИЗОД, сек. Результаты оценки индивидуального пожарного риска при эвакуации людей с использованием СИЗОД представлены в табл. 3.

Вероятность одновременного нахождения СИЗОД в исправном состоянии и его безотказной работы за время защитного действия  $p_4$  принималась равной 0,98.

Таблица 3 – Результаты оценки индивидуального пожарного риска при эвакуации людей с использованием СИЗОД

Количество тренировок	$p_2 \cdot p_3$	$t_{актив}$ , сек	Вероятность сценария 1	Вероятность сценария 2	Вероятность сценария 3	$P_{сизод}$	$Q_B$
1	0,73	60	0,12	0,630	0,250	0,629	$1,54 \times 10^{-6}$
2	0,82	48	0,12	0,707	0,173	0,706	$1,22 \times 10^{-6}$
3	0,88	43	0,12	0,759	0,121	0,758	$1,06 \times 10^{-6}$
4	0,93	40	0,12	0,802	0,078	0,801	$8,27 \times 10^{-7}$
5	0,97	38	0,12	0,837	0,043	0,836	$6,83 \times 10^{-7}$

Таким образом мы смогли получить значение величины индивидуального пожарного риска  $Q_B < 1,00 \times 10^{-6}$  при использовании СИЗОД в процессе эвакуации людей, на основании чего можно сделать вывод о целесообразности их применения.

При этом необходимо отметить, что собственники объектов должны сначала в первую очередь попытаться устраниТЬ причины возгорания. СИЗОД следует использовать только после того, как были приняты все другие практически осуществимые меры контроля [9]. Средства индивидуальной защиты при пожаре являются последними средствами, поскольку они защищают только отдельных работников, подвержены ошибкам или неправильному использованию. В этих случаях сотрудники могут получить ложное чувство безопасности при использовании данных средств.

*Исследование выполнено  
при финансовой поддержке РФФИ в рамках  
научного проекта № 16-08-01085*

### Литература

1. Матвеев А.В. Основы теории анализа и управления риском в чрезвычайных ситуациях: монография в 2-х томах / А.В. Матвеев и др.: – СПб.: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2003. – 407 с.
2. Матвеев А.В. Схема выработки управлеченческих решений на основе структурно-функционального синтеза системы обеспечения безопасности потенциально опасных объектов // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2013. – № 1. – с. 60–68.
3. Buchanan, A. H., & Abu, A. K. (2017). Structural design for fire safety. John Wiley & Sons.
4. Матвеев А.В., Иванов М.В. Критерий эффективности управления пожарным риском при использовании средств аварийной эвакуации // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление, 2011. – № 6-2(138). – с. 165–170.
5. HSE (2013). Respiratory Protective Equipment at Work – A Practical Guide. HSG 53. Sudbury HSE Books. <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg53.pdf>
6. Об утверждении методики расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (в ред. от 02.12.2015): Приказ МЧС России № 382 от 30.06.2009.

7. Об утверждении методики расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (в ред. от 14.12.2010): Приказ МЧС России № 404 от 10.07.2009.
  8. ISO (2009). ISO/TR 16738 fire-safety engineering – technical information on methods for evaluating behaviour and movement of people. Technical report, ISO.
  9. Матвеев А.В., Иванов М.В., Писков В.Ю., Минкин Д.Ю. Модель системы управления аварийной эвакуацией на объектах с массовым пребыванием людей // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России, 2011. – № 4. – С. 10–16.
- 

## **СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СОЗНАТЕЛЬНОГО ОПТИМИЗМА У СПАСАТЕЛЕЙ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

**МИХАЙЛОВ Валерий Анатольевич**

доцент кафедры психологии и педагогики ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук, доцент

**МИХАЙЛОВА Валентина Владиславовна**

доцент кафедры психологии и педагогики ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук, доцент

Проблема становления и развития сознательного оптимизма у спасателей рассмотрена с позиций системного подхода, а сам процесс представлен разновидностью педагогической системы. Феномен сознательного оптимизма представлен не как надуманное требование к экстремальной подготовленности сотрудника, а один из высших показателей её. Указаны пути рационального решения рассмотренных проблем в условиях вуза МЧС России.

*Ключевые слова:* становление, оптимизм, развитие, система, целостность, экстремальная деятельность, система отношений.

## **FORMATION AND DEVELOPMENT OF CONSCIOUS OPTIMISM IN RESCUERS THROUGH A PRISM OF PEDAGOGICAL SYSTEM**

**MIKHAYLOV Valery Anatolyevich**

*Associate Professor of Department of Psychology and Pedagogy of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

**MIKHAYLOVA Valentina Vladislavovna**

*Associate Professor of Department of Psychology and Pedagogy of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

The problem of formation and development of conscious optimism in rescuers is considered from positions of system approach, and process is presented by a kind of pedagogical system. The phenomenon of conscious optimism is presented not as the far-fetched requirement to extreme readiness of the employee, and one of her highest indicators. Ways of the rational solution of the considered problems in the conditions of higher education institution of Emercom of Russia are specified.

*Keywords:* formation, optimism, development, system, integrity, extreme activity, system of the relations

---

Современный этап становления и развитие отечественной психологии и психопедагогики экстремальных ситуаций отличается чрезвычайно широким разнообразием научно-практических проблем, их поисков и решений. Это закономерно обусловлено диникой социально-экономических, политических процессов, а также новым социальным заказом общества к высшему образованию и профессиональной подготовке спасателей. Логикой развития самой высшей школы вызвано пристальное внимание ученых к фундаментальным категориям и понятиям практической психологии и психопедагогики. К одному из наиболее дискуссионных, но широко распространенных понятий, несомненно, относится категория педагогической системы. Отметим, что в научной психологопедагогической литературе данный термин трактуется неоднозначно [1]. Мы будем придерживаться ориентации на значимость научных знаний (понятий) и применение их в процессе анализа и оценки психологопедагогических явлений. В этом случае под педагогической системой надо понимать комплекс избирательного вовлечения составляющих (субъект и объект педагогического воздействия, предмет их совместной деятельности, цели обучения и средства педагогической коммуникации), где связи и взаимоотношения приобретают характер взаимодействия компонентов, направленных на получение фокусированного полезного результата. Заметим, что выделить структурные компоненты еще не значит полностью описать систему. Как правило, требуется определить совокупность связей между ними. В этом случае все структурные компоненты педагогической системы находятся как в прямой, так и в обратной зависимости.

Системному подходу в психологопедагогических исследованиях всегда придавалось большое значение. Последний вытекает из принципов диалектического материализма и является наиболее общим научным методом решения как теоретических, так и практических проблем. Актуальности, необходимости, достаточности и возможности проведения системно-структурных исследований в психологии и педагогике посвящены работы М.А. Данилова, Ф.Ф. Королева, В.И. Малинина и других [2].

Практически любое системное образование, по мнению И.В. Блауберга характеризуется достаточно развитой связью между элементами и упорядоченностью (организованностью), что обуславливает целостный характер рассматриваемого образования [3]. Стоит отметить, что при этом у разных системных объектов степень целостности бывает различной, а тип связи часто определяет и тип образуемого целого [4]. Часть и целое выражают отношение между совокупностью предметов и связью, объединяющей эти предметы. Очевидно, что связь приводит к появлению у совокупности новых (интегративных) свойств и закономерностей, не присущих предметам в их разобщенности, она выступает как нечто более существенное, чем сами предметы – компоненты (элементы) системы. На наш взгляд, существенным моментом характеристики любой системы является выделение именно системообразующих из присущего ей множества различных связей. В психологопедагогических исследованиях о свойствах системы отношений и связей упоминают, как правило, в тех случаях, когда речь идет о конкретной, не противоречивой установке субъекта деятельности, его точке зрения. Представляется, что к раскрытию системы отношений (взаимоотношений), анализу их развития можно приступить лишь косвенно, после внимательного изучения изменений элементов восприятия внутри системы. Этот феномен получил название «невидимость системы».

Таким образом, под системой будем понимать совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность [5]. Под целым, по мнению Ю.К. Бабанского, подразумевается «объект, образованный путем взаимосвязи его частей и обладающий качественно новыми свойствами» [6]. В данном определении мы отмечаем подчеркивание несводимости целого к сумме частей, то есть несводимость свойств системы к сумме свойств компонентов, ее составляющих. Так происходит из-за того, что система обладает некоторым интегральным свойством, не присущим ее элементам, взятым в отдельности. Система есть нечто большее, чем сумма или комплекс частей или элементов данной системы. Это объединение определенного разнообразия в единое, четко расчлененное целое. Элементы данного целого занимают по отношению к нему соответствующие им

места. Категория «связи» входящее в определение «система» предполагает, что два и более различных объектов, процессов или явлений связаны, если по наличию или отсутствию некоторых свойств у одного из них можно судить о наличии или отсутствии некоторых свойств у других [7]. Система характеризуется не только наличием отношений и связей между компонентами, образующими ее целостность, но и неразрывным единство со средой, во взаимоотношениях с которой она находится, проявляя при этом свою основную характеристику – целостность. Заметим также, что системы можно различать как большие, средние и малые по числу элементов и связей. При этом практически любая система может быть рассмотрена как элемент ещё большей системы. В это же время ее элементы могут выступать в качестве средних и малых систем (подсистем).

Система – это любой процесс, проходящий в определенных условиях, в совокупности с этими условиями, по утверждению В.П. Беспалько [8]. Системы, в которых протекают педагогические, по своей сути, процессы, определяются как педагогические системы, обладающие определенными элементами или целостными объектами и их взаимосвязями или структурами и функциями. Данное замечание особенно актуально в свете решения той проблемы, которая вынесена в название данного материала. В качестве системы мы можем реально рассматривать, и таковой может выступать не только социальный институт (вуз, техникум, производственный коллектив, семья, спортивная команда и так далее), но и специальная (профессиональная) подготовка к какой-либо социально значимой и полезной экстремальной деятельности. Это – ключевая идея нашего исследования сущности и содержания, становления и развития сознательного оптимизма у спасателей МЧС России.

Вероятность разнообразного и сильного психологического воздействия экстремальных ситуаций на человека, помогающего другим и их негативных последствий подчеркивает важность хорошо организованного морально-психологического обеспечения подготовленности сотрудника к встрече с психологическими трудностями и их преодолению. Эта подготовленность обязательно должна соответствовать специфике экстремальных ситуаций, более того – именно тех, которые ожидаются и к преодолению трудностей которых должен быть готов данный человек, специалист, профессионал.

Профессионально-ориентированные задачи, своего рода комплекс педагогического содержания остается эффективным средством формирования и развития социально-психологической компетентности курсантов вуза МЧС России в процессе обучения, способствует интеграции специальных и педагогических знаний на основе развития профессиональной и культурной мотивации, психолого-педагогического моделирования трудных условий деятельности, обеспечивающих сознательный оптимизм и пропедевтическую готовность выпускников вуза. Напомним, что пропедевтика – *propaedeutica* – ознакомительный курс, введение в науку (от греч. – предварительно обучать). Пропедевтика занимается освоением методов, применяемых для изучения людей. В нашем случае людей, принимающих ответственные решения в ситуациях, связанных с риском для жизни и здоровья.

Становление и развитие сознательного оптимизма – не надуманное требование к экстремальной подготовленности, а один из высших показателей её. Отступление от моральных норм в экстремальных ситуациях, неадекватность принимаемых решений способны перечеркнуть все другие достоинства сотрудника, если они есть, делает ошибочными многие решения и выборы.

А.М. Столяренко подчеркивает, что «морально-психологическая подготовленность человека к экстремальным ситуациям – специфическая воспитанность, обеспечивающая высокоморальное поведение при столкновении с трудностями жизни и профессиональной деятельности» [9]. Морально подготовлен тот, кто ведет себя всегда и везде по велению долга, ответственности и совести, защищает добро и справедливость, борется со злом и несправедливостью.

Нами же эмпирически доказано, что сформированный у себя и подчиненных сознательный оптимизм, по сути, представляет собой способность и готовность оказывать влияние на

свои мысли и чувства, а значит и на принимаемые решения, поведение, поступки и в целом профессиональную деятельность. Проведенный анализ поведенческих стереотипов выпускников, проявляющих сознательный оптимизм, показал, что им чужды отчаяние и когнитивный диссонанс, закрепившиеся в форме выученной беспомощности. В своих рекомендациях по профилактике когнитивной беспомощности и формированию сознательного оптимизма у сотрудников авторы предлагают, по сути, педагогическую систему специальной, специфической подготовки выпускников вузов ГПС МЧС России [10].

В заключении мы можем констатировать, что структура педагогической системы профессиональной подготовки специалистов, априори включающая становление и развитие сознательного оптимизма сотрудников своеобразна, многогранна и многокомпонентна. Формат данной научной статьи не позволяет дать развернутую характеристику элементов (компонентов) системы. Разработанная авторами и нашедшая практическое применение в вузах МЧС России структура экстремально-психологической подготовленности специалиста должна стать фундаментом большой научно-практической работы по проблеме формирования сознательного оптимизма у выпускников вузов МЧС России. Решение данной проблемы представляется авторам с позиции системного подхода через призму педагогической системы.

### **Литература**

1. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика – СПб.: Питер, 2003. – С. 142.
2. Королев Ф.Ф. Системный подход и возможности его применения в педагогических исследованиях. // Сов. педагогика, 1970.
3. Блауберг И.В., Кремянский В.И. Новая жизнь старой проблемы // Вопросы философии, 1965. – № 10. – С. 33–41.
4. Садовский В.Н. Основания общей теории систем. – М., 2013. – С. 7.
5. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. 6-е изд., перераб. и доп. – М., 2011. – С. 408.
6. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения. – М.: Педагогика, 1977. – С. 37.
7. Зиновьев А.А. К определению понятия связи // Вопросы философии, 1960. – № 8. – С. 58–66.
8. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1977. – С. 25.
9. Столяренко А.М. Экстремальная психопедагогика. – М., 2012. – С. 194.
10. Михайлов В.А., Михайлова В.В. Формирование сознательного оптимизма у выпускников ВУЗов ГПС МЧС России // Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. Часть II / Н.В. Лопухова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 35–38.

---

## **ФЕНОМЕНОЛОГИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА**

**МОСКАЛЕНКО Галина Владимировна**

преподаватель кафедры психологии и педагогики ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат психологических наук

В статье рассмотрена целесообразность введения нового для отечественной психологии понятия психологического иммунитета, дано его общее определение, описаны его структура и функции. Психологический иммунитет обеспечивает сохранение состояния психологической безопасности и чувства психологического благополучия, что является основой психического здоровья человека.

*Ключевые слова:* психологический иммунитет, психологическое благополучие, психологическая безопасность, совладающее поведение

## **PHENOMENOLOGY OF PSYCHOLOGICAL IMMUNITY**

**MOSKALENKO Galina Vladimirovna**

*Teacher of the Department of Psychology and Pedagogy of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Psychological Sciences*

The article considers the expedience of using term «psychological immunity» in Russian psychology as a new one. General definition, structure and functions of psychological immunity were described. Psychological immunity provides the condition of psychological safety and the sense of psychological well-being as a base of mental health.

*Keywords:* psychological immunity, well-being, psychological safety, coping behavior

---

Формирование культуры безопасности жизнедеятельности населения – часть стратегии развития Российской Федерации в области защиты от чрезвычайных ситуаций [1]. Под культурой безопасности жизнедеятельности подразумевается состояние человека и общества в целом, обеспечивающее безопасное социальное функционирование, в основе которого лежит психическое здоровье человека.

Согласно Уставу Всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ), компонентами психического здоровья являются физическое, социальное и душевное (психологическое) благополучие [2]. И если физическое здоровье поддерживает иммунная система человека, то, что поддерживает психическое здоровье, не ясно.

Отечественные и зарубежные психологи активно и продуктивно изучают все, предложенные ВОЗ, компоненты психического здоровья в таких отраслях психологического знания как психология здоровья [3–5], психологическое благополучие [6, 7], позитивное социальное функционирование [7, 8], однако, единого механизма, обеспечивающего защиту как психологического благополучия, так и социального функционирования, пока не обнаружено. Поэтому по аналогии с медицинской наукой логично предположить, что функцию комплексной защиты психического здоровья может выполнять психологический иммунитет.

В отечественной психологии данный феномен почти не рассмотрен, не ясны ни его определение, ни его содержание, структура и функции [9–11]. В зарубежной же психологии тоже нет однозначного представления о назначении психологического иммунитета. Часть авторов рассматривает психологический иммунитет как эволюционно возникшие формы реагирования на потенциально опасные стимулы внешней среды [12] некоторые авторы относят психологический иммунитет к области экзистенциально-гуманистического направления, ссылаясь на схожесть компонентов психологического иммунитета (оптимизм, управление временем, управление ситуаций, конгруэнтность и пр.) с качествами самоактуализирующейся личности [13] и, наконец, третьи определяют психологический иммунитет – как интегративное свойство личности, обеспечивающее защиту и восстановление в травмирующих ситуациях [14].

Отличительной чертой психологического иммунитета является то, что это явление повседневности, действие которого незаметно пока эффективно, но, в случаях, когда ресурсы противостоять негативному воздействию внешней среды исчерпываются, и психологический иммунитет прекращает свое действие, последствия становятся очевидны – человек теряет способность к адаптации и переходит к деструктивным формам поведения, самой крайней формой которых является суицид.

Введение понятия психологического иммунитета как интегрирующего феномена для других явлений, описывающих позитивное (относительно благополучное) функционирование человека, оправдано, т.к.: (1) имеется огромный массив несистематизированной информации; (2) еще один шаг к интеграции в данном случае медицинской, социологической и психологической наук в единую систему знаний о человеке как о неделимом объекте научного познания; (3) обогащение отечественной науки сведениями из зарубежных источников; (4)

малый интерес исследователей и, как следствие, малое количество данных о психологии повседневности. Учитывая вышеизложенное и на основании проведенного литературного обзора, представляется возможной и перспективной разработка понятия психологического иммунитета в отечественной психологии.

Психологический иммунитет – это психическое образование, развивающееся в онтогенезе и обеспечивающее чувство психологического благополучия и состояние психологической безопасности. На рис. 1 представлено поле психологического иммунитета, обеспечивающее сохранность психического здоровья через либо защиту от чрезмерного внешнего воздействия обоих плюсов, либо уменьшение интенсивности воздействия.

В течение своей жизни человек сталкивается с различными по интенсивности воздействиями как позитивного, так и негативного спектра. Реагирование на эти воздействия дифференцировано в виду энергозатратности развертывания общего адаптационного синдрома, что открывает проблему реагирования на воздействия не экстремального, но повседневного характера [15, 16].

На рис. 1 пунктирная кривая линия условно демонстрирует различные события в жизни человека, которые выводят человека из спокойного, комфортного состояния, показанного сплошной прямой линией. Абсолютно не имеет значения позитивные или негативные события возникли на жизненном пути человека: и те, и другие провоцируют возникновение ответных реакций соразмерно воздействию. Так, крайними формами реагирования на негативное воздействие будут паттерны поведения, обусловленные дисфорией: аддиктивное поведение, делинквентное поведение, суицидальное поведение, а на позитивное – эйфорией (рискованное поведение). Для предотвращения подобных деструктивных форм поведения, психологический иммунитет снижает интенсивность реагирования на воздействия (на рис. 1 обозначено сплошной кривой линией), включая его в жизненный опыт человека, поэтому с возрастом и накопленным опытом переживания различных ситуаций яркость переживания событий падает.

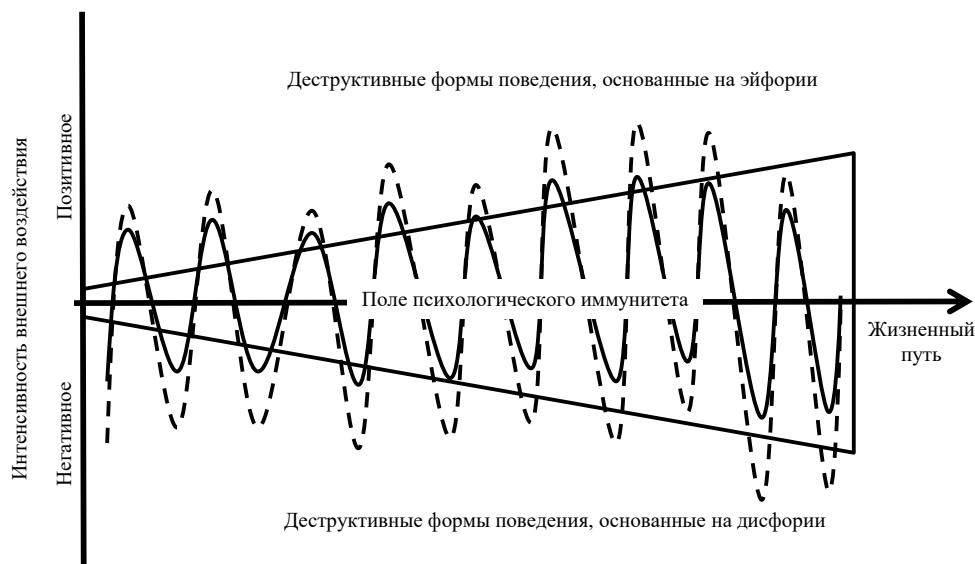


Рисунок 1 – Поле психологического иммунитета

Психологический иммунитет выполняет четыре функции:

1. Мониторинг (отслеживание) актуальной ситуации на предмет ее возможной опасности;
2. Сохранение состояния психологической безопасности и чувства психологического благополучия;
3. Запечатление воздействие любого раздражителя и снижение интенсивности реагирования на него в случае неизменности раздражителя и в случае его повторного воздействия без увеличения интенсивности;
4. Облегчение переживания неприятных ситуаций.

Главным элементом структуры психологического иммунитета являются границы психологического пространства личности. Ширина и гибкость границ определяет не только особенности психологического пространства, но и особенности психологического иммунитета, т.к. он выполняет свои функции на всей «площади» психологического пространства личности.

Основным личностным свойством в структуре психологического иммунитета выступает осознанность, которая позволяет отслеживать, т.е. мониторить, актуальное состояние человека и при необходимости через отвращение и тревогу запускать соответствующие паттерны поведения.

Осмыслинность (наличие смысла) – второй важный компонент в структуре психологического иммунитета, который определяет интенсивность и направленность ответной реакции человека.

Таким образом, в пределах границ психологического пространства личности и под влиянием уровня осознанности и уровня осмыслинности, психологический иммунитет выполняет свои функции. Чем выше уровни осознанности и осмыслинности, тем быстрее и сообразнее ситуации ответная реакция на воздействие и наоборот. Если психологический иммунитет успешно справляется со своими задачами, то ему нет нужды обращаться ни к психологическим защитам, ни к совладающему поведению. И то, и другое, во-первых, как упоминалось ранее, чрезвычайно энергозатратны, поэтому резонно к ним обращаться только в случае экстремальных ситуаций; во-вторых, и то, и другое изменяет видение реальной ситуации, т.е. способствует возникновению иллюзий, что хоть и выполняет задачу психологического иммунитета по сохранению психологического благополучия, тем не менее, может пагубно влиять на позитивное социальное функционирование.

Продолжительность эффективности действия психологического иммунитета определяется характеристиками психологической устойчивости человека, которая способствует соразмерному и адекватному реагированию в стрессовых и фрустрирующих ситуациях. Поэтому психологическая устойчивость – третий важный элемент структуры психологического иммунитета.

На рис. 2 представлена структура психологического иммунитета.

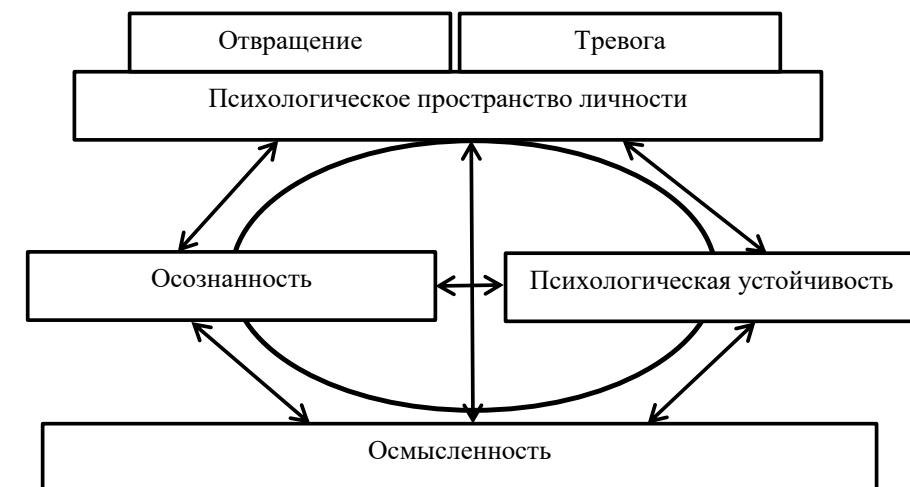


Рисунок 2 – Структура психологического иммунитета

Изучение психологического иммунитета возможно с позиции его компонентов: границ, устойчивости, осознанности и осмыслинности. Наиболее эффективным методом развития психологического иммунитета представляется тренинг.

Таким образом, разработка проблемы психологического иммунитета (уточнение его структуры, содержания и функций; создание психодиагностических методик и тренинговых

программ развития и коррекции) представляется важной с точки зрения, во-первых, расширения имеющихся знаний, во-вторых, их интеграции в единое информационное поле, а, в-третьих, с позиции практической помощи людям в развитии и коррекции психологического иммунитета, обеспечивающего безопасность жизнедеятельности.

### **Литература**

1. Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации № 12 от 11.01.2018 г.
2. Устав (Конституция) Всемирной организации здравоохранения [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/RU/constitution-ru.pdf?ua=1>
3. Дубровина И.В. Психологическое здоровье личности в контексте возрастного развития // Развитие личности, 2015. – № 2. – С. 67–95.
4. Никифоров Г.С. Барьеры, препятствующие здоровому поведению // Социальная и экономическая психология, 2016. – № 1(4). – С. 74–93.
5. Кузнецова Е.С. Психологическое благополучие: теоретические подходы / Е. Кузнецова // Психологическая газета [Электронный ресурс]. – Электрон. Газета, 2017.
6. Фесенко П.П. Осмысленность жизни и психологическое благополучие личности: дисс. ... канд. психол. Наук: 19.00.01, Москва: 2005. – 206 с.
7. Рягузова Е.В. Виды и функции границ в психологических исследованиях // Известия Саратовского университета. Серия Философия. Психология. Педагогика, 2011. – № 1(11). – С. 89–94.
8. Варданян Ю.В., Артамонова М.Ю. Исследование психологического иммунитета подростка к аддиктивному поведению // Педагогические и психологические науки: актуальные вопросы теории и практики: Междунар. Науч.-практ.конф. (Казань, 31.05.2017 г.). – Казань: НИЦ «Открытое знание», 2017. – С. 15–21.
9. Веджатова Л.Н., Менаева З.С. Информационно-психологический иммунитет личности как психологический феномен // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Педагогика. Психология, 2016. – № 3(5). – С. 36–39.
10. Кирейчев А.В. Психологический иммунитет как фактор развития зрелой личности // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб. Ст. по матер. LIV междунар. Науч.-практ. Конф. – № 7(53). – Новосибирск: сибак, 2015.
11. Раширова Э.У. Психологическая модель информационно-психологического иммунитета личности преподавателей высшей школы // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Серия: Гуманитарные науки, 2016. – № 8. – С. 37–38.
12. Murray D.R., Schaller M. The Behavioral Immune System: Implications for Social Cognition, Social Interaction, and Social Influence // Advances in Experimental Social Psychology, 2015. 53. – P. 75–129.
13. Olah A. Psychological immunity: A new concept of coping and resilience [Электронный ресурс] // Psyche Visual. 2009. URL: [https://www.psychevisual.com/Video\\_by\\_Attila\\_Olah\\_on\\_Psychological\\_immunity\\_A\\_new\\_concept\\_of\\_coping\\_and\\_resilience.html#lectures](https://www.psychevisual.com/Video_by_Attila_Olah_on_Psychological_immunity_A_new_concept_of_coping_and_resilience.html#lectures)
14. Gilbert, D. T., Pinel, E. C., Wilson, T. D., Blumberg, S. J., & Wheatley, T. (1998). Immune neglect: A source of durability bias in affective forecasting. Journal of Personality and Social Psychology, 75. – P. 617–638.
15. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. – Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета, 1990. – 224 с.
16. Никитина В.Б., Ветлугина Т.П., Лобачева О.А., Морозова О.Г., Лебедева В.Ф., Савочкина Д.Н., Шихова М.Ф. Неспецифические адаптационные реакции организма как один из индикаторов здоровья в микросоциальных группах // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2014. – № 4. – С. 93–96.

## **РОЛЬ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ**

**ODNINOKOVA Елена Юрьевна**

доцент кафедры теории и истории государства и права  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат педагогических наук

В статье рассмотрены вопросы обеспечения безопасности, понятие безопасности, нормативно-правовое регулирование данной сферы, а также затронуты аспекты взаимосвязи и роли гражданского общества с обеспечением безопасности.

*Ключевые слова:* гражданское общество, безопасность, нормативное регулирование в сфере безопасности

### **THE ROLE OF CIVIL SOCIETY IN SECURITY**

**ODNINOKOVA Elena Yuryevna**

*Associate Professor of Theory and History of State and Law of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Pedagogical Sciences*

The article deals with the issues of security, the concept of security, legal regulation of this sphere, as well as the aspects of the relationship and the role of civil society with security.

*Keywords:* civil society, security, normative regulation in the sphere of security

---

Безопасность для всего общества, человека и государства, является одной из основных задач. Она затрагивает разные стороны жизни людей, например, социальную, политическую, военную, экономическую, экологическую, пожарную и т.д. Если в стране плохо развита система безопасности, то это может привести к негативным последствиям: войнам, катастрофам, уничтожение духовных и материальных ценностей.

В настоящее время в России разрабатываются концепции защиты не только государства, а в первую очередь человека и общества. Примером этому, могут служить различные документы РФ, в которых описаны проблемы обеспечения безопасности, например: Федеральный конституционный закон от 30.05.2001 № 3-ФКЗ «О чрезвычайном положении», Федеральный закон «Об обороне» от 31.05.1996 № 61-ФЗ, Федеральный закон «О безопасности» от 28.12.2010 № 390-ФЗ, Указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации и другие. В данных документах закреплены правовые и смысловые основы, шаги и способы обеспечения безопасности жизненных интересов человека, общества и государства.

Опираясь на указанные документы, можно сказать о том, что общество выступает как отдельный объект безопасности, где устанавливаются интересы общества, в вопросах касающиеся безопасности, трактуются угрозы данным интересам и планируются способы борьбы с ними, а также, устанавливаются идеи взаимосвязанности и взаимопомощи безопасности общества и государства, и планируется взаимосвязь общества и государства в сфере безопасности.

Появление этих государственных нормативно-правовых документов знаменует завершение важного этапа в формировании и развитии теории и политики безопасности в России. Их содержание позволяет судить о характере официальной политики безопасности с точки зрения условий для развития гражданского общества в России [1].

Говоря о безопасности, следует отметить, в настоящее время произошло существенное расширение представлений о безопасности, как в отношении объектов посягательства, так и в отношении источниках опасности, а в принципиальных вопросах при определении понятия «безопасность» речь идет либо о способности какой-либо системы противостоять посягательствам, либо состоянии объекта, характеризующегося защищенностью от опасности или

отсутствием разрушительного воздействия. Наглядно это было отражено в указе Президента РФ от 12.05.2009 № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» [2]. На сегодняшний день данная стратегия устарела, и 31.12.2015 года был принят новый указ Президента РФ от 2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».

Два представленных выше документа хоть и звучат практически одинаково, но их содержание значительно отличается друг от друга. Первый документ был принят в 2009 году, в непростое кризисное время для государства России. В нем отражено только видение государства на различные приоритеты и направления политики, обозначено планирование развития государственной политики в системы обеспечения национальной безопасности страны. Во втором документе, принятом в 2015 году, в сложный период для России, в период санкций, конкретно говорится, что Россия – это незыблемое государство. В нем четко утверждается развитие национальных интересов и стратегических национальных приоритетов для России, говорится о проблемах и задачах в международном отношении, определяются цели и задачи именно на долгосрочную перспективу в отличие от первого документа, который был издан до 2020 года.

Понятие безопасность, является доктринальным понятием, и оно не закреплено в Федеральном законе «О безопасности» от 28.12.2010 № 390-ФЗ (последняя редакция), поэтому законодатель, закрепляет это определение в каждом виде безопасности. Но можно привести несколько примеров, касающиеся определения «безопасность».

По мнению автора Л.А. Михайлова, безопасность – это состояние защищенности личности, общества и государства от внешних и внутренних опасностей и угроз, базирующаяся на деятельности социума по выявлению, предупреждению, ослаблению, отражению и устранению опасностей и угроз, способных нарушить его жизненно важные интересы, нанести неприемлемый ущерб, закрыть путь для выживания и развития человеческой цивилизации [3].

По мнению С. В. Федораева, безопасность – это такое состояние общества, при котором гарантируется его устойчивое функционирование и прогрессивное развитие во всех сферах жизнедеятельности в условиях внутренних и внешних по отношению к обществу деструктивных факторов [4].

В «Договоре о Евразийском экономическом союзе» [5], безопасность – это отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью причинения вреда и нанесения ущерба.

Проанализировав различные определения понятия «безопасность», можно сделать вывод о том, что основа безопасности, есть защита объекта от угрозы. Так же можно сказать, что предмет безопасности – это общественные отношения, жизнь самих граждан.

Статья 55 Конституции РФ констатирует, что права и свободы могут ограничиваться в интересах обороны страны и безопасности государства. Запрещается распространение сведений, могущих причинить ущерб интересам обороны и безопасности государства [6].

Законодательство в сфере безопасности требует постоянного развития и совершенствования. Нужны выверенные ориентиры развития законодательства в сфере чрезвычайных ситуаций на 20–30 лет вперед, прогнозирующие риски, с которыми столкнется Россия [7].

По мнению Н.С. Нижника, «Одним из основных направлений обеспечения безопасности является установление и устранение внешних и внутренних угроз, осуществляемые, прежде всего посредством деятельности органов МЧС и МВД России» [8].

Задача безопасности это создание защищенности качественного состояния общественных отношений, которые обеспечивают прогрессирующее развитие личности, общества и государства. Важно отметить, что не достаточно просто защитить, намного важнее, что бы, не допускалось формирование таких условий, которые могли бы привести к такому состоянию общественных отношений, которые бы требовали их защиты. Нужно что бы создавались такие условия, которые обеспечивали бы устойчивые и развитые общественные отношения, которые защищали качество общественных отношений, обеспечивалось совершенствующее развитие общности, личности, государства.

В наше время, существует много угроз, касающиеся военного, международного, техногенного, социального, природного характера и других. Все они, составляют реальную опасность для здоровья и жизни человека, могут причинить вред окружающей среде и материальным ценностям.

Безопасность достигается путем:

1. Проведения единой государственной политики в области обеспечения безопасности;
2. Системой мер политического, экономического, организационного и т.д. характера, адекватных угрозам жизненно важным интересам социума [9].

Важным аспектом в формировании и развитии системы общества по обеспечению национальной безопасности, является деятельность негосударственных структур, организаций, образований и институтов в принятии решений в области национальной безопасности. Данный факт свидетельствует о том, что общество и государство взаимодействует в вопросах по обеспечения безопасности в нашей стране.

Согласно статье 2 Федерального закона от 28.12.2010 № 390-ФЗ «О безопасности», где одним из основных принципов обеспечения безопасности выступает, взаимодействие органов государственной власти с гражданами и общественными объединениями, а также положению части 4 статьи 4, указывающему, что граждане и общественные объединения участвуют в реализации государственной политики в области обеспечения безопасности, стоит включить в систему обеспечения национальной безопасности и институты гражданского общества, кроме органов государственной власти. К ним относятся общественные объединения граждан, обладающие правами и обязанностями в участии обеспечения национальной безопасности в соответствии с Конституцией Российской Федерации, федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

В статье 4 пункте 4 Федерального закона от 28.12.2010 № 390-ФЗ «О безопасности», утверждается что, «граждане и общественные объединения участвуют в реализации государственной политики в области обеспечения безопасности». Из этого можно сделать вывод о том, что субъектом и объектом безопасности, в данном случае, будут выступать отдельные институты гражданского общества, социально активные граждане, которые на сознательном уровне участвуют в защите самого себя и государства.

Негосударственная система обеспечения национальной безопасности является важной и неотъемлемой составной частью системы обеспечения национальной безопасности России. Исходной предпосылкой ее права на существование является политологическая истина, что гражданское общество не идентично государству и что государство призвано служить гражданскому обществу. Именно общество формирует и содержит государственные структуры и поэтому имеет все основания направлять и контролировать деятельность государства, исходя из ценностных ориентаций и законов [10].

Негосударственные институты и формирования необходимы для того, что бы существовал контроль над государственной политикой и над государственными органами, которые занимаются вопросами в сфере безопасности. Их участие необходимо для того, чтобы существовала независимая оценка в политике государства в вопросах о безопасности, и в обстановке дел, касающиеся национальной безопасности в России, чтобы в свою очередь, общество могло предложить свою альтернативное видение той или иной программы. Необходимо отметить, что как раз граждане РФ и играют важную роль в создании политики по обеспечению безопасности в стране.

Стоит отметить, что именно государство заинтересовано в активности общества и призывает к этому. Государство пытается его расшевелить, пробудить, чтобы общество проявляло свою инициативу. Можно взять за основу определение, что «гражданская инициатива – это форма коллективного волеизъявления граждан, посредством которой мнение определенной их группы доводится до компетентного государственного органа или органа местного самоуправления и требует его реагирования» [11]. Так граждане, по средствам инициативы, решают различные проблемы экономического, социального, политического и так далее характера.

Можно привести и другую сторону, что на сегодняшний день, в обществе присутствует недоверие к государственным органам, поэтому не все граждане проявляют свою социальную активность, и в результате институты гражданского общества не развиваются в том темпе, в котором бы хотелось. Поэтому задача государства, внушать обществу, своими действиями доверие.

Государственная и негосударственная система должны взаимодействовать в тесной связи, для того, чтобы обмениваться соответствующей информацией. Для примера взаимодействия государственных органов и органов местного самоуправления с институтами гражданского общества, можно сказать, что перед ними стоят следующие задачи, которые они вместе решают:

- совершенствование защиты прав и свобод человека;
- повышение уровня развития информационной доступности для граждан;
- защищают население от чрезвычайных ситуаций, а также, принимают меры, что бы снизить риск их наступления;
- прогнозируют и выявляют внутренние и внешние угрозы в стране;
- сохраняют территориальную целостность и суверенитет Российской Федерации;
- решают вопросы военного потенциала в стране и другие.

Все перечисленные выше задачи направлены на безопасность общества и повышение качества жизни граждан в нашей стране.

Сами граждане, понимают, что они нуждаются в безопасности, поэтому объединяются, создают различные общественные организации, которые занимаются проблемами терроризма, экологии, общественного здоровья, пожарной безопасности. Тем самым, они принимают активное и сознательное участие в обеспечении безопасности страны и в связи с этим, сотрудничают с государственными структурами.

Так как вопрос гражданского общества находится только на пути становления, не существует его официального понятия, но данный вопрос, несомненно, очень важен в наше время. Многие авторы выносят его на региональном и международном уровнях. Подтверждающим документом тому, можно привести пример проекта модельного закона Организации Договора о коллективной безопасности «О содействии институтов гражданского общества обеспечению национальной безопасности».

Общественные организации необходимы в вопросах обеспечения безопасности, входе этого и разрабатываются проекты модельного закона международной региональной Организации Договора о коллективной безопасности «О содействии институтов гражданского общества обеспечению национальной безопасности». Данная организация утверждена в 2002 году и является объединением независимых демократических государств, имеющих общие интересы в области обеспечения коллективной безопасности (ст.1) [12].

Данный документ основывался при составлении на анализе различных законов и документов, касающейся национальной безопасности, и в нем отражается вопрос о взаимодействии негосударственных институтов с государственными органами. Авторы главной задумкой создания документа видят то, что, важнейшим условием эффективной деятельности любой правоохранительной системы является содействие граждан и их объединений в раскрытии и расследовании преступлений, осуществлении охраны правопорядка, предупреждении и пресечении правонарушений, а так же обеспечении национальной безопасности (ст.1) [13]. Данный проект закона устанавливает правовое положение, деятельность, порядок создания и ликвидации институтов гражданского общества, их обязанности и права, а также формы участия.

В Федеральном законе от 28.12.2010 № 390-ФЗ «О безопасности» и Указе Президента РФ от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», декларируется потенциальное право гражданского общества оказывать влияние на государственные структуры в принятии властных решений по обеспечению национальной безопасности, но при этом не прописаны правовые механизмы, что затрудняет развитие гражданских инициатив. Следовательно, необходимо разрабатывать и внедрять соответствующие технологии взаимодействия государства и гражданских институтов, стимулировать создание

мозговых центров, творческих групп, опираясь на опыт демократических государств, для успешного решения этой проблемы [14].

В своем выступлении круглого стола Н.И Уткин, обратил внимание «на развитие добровольной пожарной охраны как важнейшего института правовой политики в сфере обеспечения пожарной безопасности, гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий» [15].

Эта организация представляет собой, крупнейшую в России общественную организацию, ведущую организационно-массовую работу по формированию общественного сознания и гражданской позиции населения в области пожарной безопасности, привлечению граждан к предупреждению и тушению пожаров и одну из крупнейших и разветвленных производственно-сбытовых сетей противопожарной продукции.

Всероссийское добровольное пожарное общество занимается пожарной пропагандой, привлекает и объединяет граждан, проводит обучение школьников и граждан мерам пожарной безопасности, формирует культуру у людей об ответственном и безопасном поведении в сфере пожарной безопасности и защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций. Также подготавливает население к действиям в условиях пожара, стихийных бедствий, экологических, промышленных и иных катастроф, к преодолению их последствий и предотвращению несчастных случаев. Содействует развитию и поддержки физической культуры, пожарно-прикладного и других видов спорта среди детей и молодежи, пожарно-технического и иных видов творчества в сфере пожарной безопасности, защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций.

Для того, чтобы институты гражданского общества помогали государству и грамотно действовали, то для этого они должны правильно отражать потребности общества, а так же, соответствовать государственным интересам страны в области безопасности и развития страны.

## **Литература**

1. Зеленков М.Ю. Правовые основы общей теории безопасности Российского государства в XXI веке. – М.: Юридический институт МИИТа, 2002.
2. Немченко С.Б., Тихонова Ф.В. Закон об особом статусе Арктической зоны как перспективное направление Стратегии национальной безопасности РФ // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы, 2015. – № 1(6).
3. Михайлов Л.А. Социальные опасности и защита от них: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / под общей редакцией Л.А. Михайлова. – М.: Академия, 2012.
4. Федораев С.В. К вопросу об определении понятия «Экономическая безопасность страны» как научного термина // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России», 2009. – № 2.
5. Договор о Евразийском экономическом союзе (Подписан в г. Астане 29.05.2014) (ред. от 08.05.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 12.08.2017) // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>.
6. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) // Собрание законодательства Российской Федерации, 2014. – № 31. – Ст. 4398.
7. Автономов А.С., Малько А.В., Немченко С.Б. Правовая политика современной России в Арктическом регионе: обзор материалов круглого стола // Правовая политика и правовая жизнь, 2016.
8. Нижник Н.С. Правовая политика в сфере обеспечения пожарной безопасности // Правовая политика в сфере обеспечения пожарной безопасности, гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий: обзор материалов круглого стола. Государство и право, 2015. – № 6.
9. Михайлов Л.А. Социальные опасности и защита от них: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / под общей редакцией Л.А. Михайлова. – М.: Академия, 2012.
10. Собицанский С.А., Литвиненко Н.М. К вопросу о системе обеспечения национальной безопасности Российской Федерации // Символ науки, 2017. – № 6.

11. Юридический словарь. Гражданская инициатива // [Электронный ресурс] URL: <http://slovani-online.ru/word/юридический-словарь/гражданская-инициатива.htm>.
  12. Утверждена решением Совета коллективной безопасности Организации Договора о коллективной безопасности от 14 октября 2016 года «О Стратегии коллективной безопасности Организации Договора о коллективной безопасности на период до 2025 года» // Российская газета, 2016.
  13. Организация Договора о коллективной безопасности «О содействии институтов гражданского общества обеспечению национальной безопасности».
  14. Яшина А.В. Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики // Гражданское общество как субъект обеспечения национальной безопасности: опыт России и США / Тамбов, 2012. – № 11.
  15. Уткин Н.И. Правовая политика в сфере обеспечения пожарной безопасности // Правовая политика в сфере обеспечения пожарной безопасности, гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий: обзор материалов круглого стола // Государство и право, 2015. – № 5.
- 

## **АНАЛИЗ ПОЖАРНОГО РИСКА НА ОБЪЕКТАХ АТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ**

***БУШНЕВ Геннадий Васильевич***

доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук, доцент

***САВЕЛЬЕВ Дмитрий Вячеславович***

доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат военных наук, доцент

***КАЙЗЕР Эдуард Александрович***

магистрант института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Изложены краткие сведения по сбору необходимых данных по АЗС для анализа пожарной опасности и расчёта пожарного риска. Анализ пожарной опасности технологической среды и параметров технологических процессов на объекте предусматривает сопоставление показателей пожарной опасности веществ и материалов, обращающихся в технологическом процессе, с параметрами технологического процесса. Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков.

*Ключевые слова:* частота реализации пожароопасной ситуации, допустимый уровень пожарной опасности, факторы пожара и взрывоопасности АЗС

## **ANALYSIS OF FIRE RISK AT FACILITIES ATSIIPRASOME STATIONS**

***BUSHNEV Gennady Vasilevich***

*Associate Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes  
and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**SAVELYEV Dmitry Vyacheslavovich**

*Associate Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Military Sciences, Associate Professor*

**KAISER Eduard Aleksandrovich**

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

Brief information on collection of necessary data on gas station for the analysis of fire danger and calculation of fire risk is stated. Analysis of fire hazard of technological environment and parameters of technological processes at the facility provides for comparison of fire hazard indicators of substances and materials circulating in the technological process with the parameters of the technological process. Calculations for the assessment of fire risk are carried out by comparing the calculated values of fire risk with the corresponding normative values of fire risks

*Keywords:* frequency of realization of fire dangerous situation, admissible level of fire danger, factors of fire and explosion hazard of gas station

---

Для проведения анализа пожарного риска на объектах АЗС необходимо ответить на следующие основные вопросы:

- что может произойти (идентификация опасных ситуаций);
- как часто это может случиться (анализ частоты реализации события);
- какие могут быть последствия (анализ последствий при реализации этих событий).

В Российской Федерации в течение длительного периода времени не предавались огласке аварийные ситуации на объектах АЗС. В связи с этим в настоящее время имеются определённые трудности при анализе причин аварий, обработке статистических данных и получении необходимых сведений для определения частоты реализации различных случайных событий, предшествующих авариям, а также самих аварий.

Расчёты по оценке пожарного риска проводятся путём сопоставления расчётных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2].

Частотный анализ аварийных событий – это оценка интенсивности реализаций каждой из прогнозируемых наиболее опасных аварий на АЗС. В отличие от вероятностей, интенсивность случайных событий измеряется в единицах, обратных времени.

Частотный анализ включает в себя в следующие этапы:

- нахождение интенсивностей (вероятностей) аварий;
- выявление событий, наиболее сильно влияющих на интенсивности (вероятности) аварий;
- разработка рекомендаций по снижению интенсивностей (вероятностей) наиболее опасных событий.

Частотный анализ опирается на использование теоретических положений теории вероятности и математической статистики, теории надёжности, алгебры логики.

В зависимости от типа информации возможно, в случае если события относительно часты (одно событие за несколько лет), достаточно может быть использование статистических данных или события относительно редки (одно событие в несколько десятков лет), необходимо использовать различные теоретические методы. Методика предлагает следующие подходы:

- использование логических методов анализа (дерево отказов – ДО или дерево событий – ДС);
- экспертная оценка учёта мнения специалистов в данной области.

При рассмотрении всего спектра возможных событий используется сочетание статистических и приведённых выше подходов.

Надо отметить, что из перечисленных подходов к определению вероятностей аварий на объектах АЗС наибольшее распространение получил подход, опирающийся на анализ совмещённых деревьев отказа и деревьев событий.

Получение количественных оценок потенциальных опасностей на АЗС включает в себя решение следующих задач:

- построение всего множества сценариев возникновения и развития аварии;
- оценку частот реализации каждого из сценариев возникновения и развития аварии;
- построение полей поражающих факторов, возникающих при различных сценариях развития аварии;
- оценку последствий воздействия поражающих факторов аварии на человека.

Причины возникновения аварийной ситуации на АЗС можно поделить на несколько классов:

- отказы насосного оборудования;
- отклонения от технологической цепочки;
- ошибки персонала АЗС;
- внешние причины.

Для каждого из приведённых классов существуют методы, которые, позволяют построить сценарий развития аварии или определить частоту её возникновения.

Для анализа инициирования аварий, вызываемых отказами насосного оборудования наиболее часто используется метод ДО. Используя метод ДО требуется полное понимание функционирования системы и характера возможных отказов её элементов.

Все аварии разбиваются на составляющие компоненты, которые определяются отказами оборудования. Данний метод является методом «обратного осмысливания».

Результатом анализа ДО является перечень комбинаций отказов оборудования. Каждая такая комбинация является минимальным набором отказов оборудования, одновременная реализация которых приводит к аварии [3].

ДО – это графическое представление логических связей между отказами оборудования и аварийными ситуациями.

Отказы, входящие в структуру «дерева неполадок», могут быть поделены на три группы:

- первичные отказы;
- вторичные отказы;
- отказы управления.

К первичным отказам относятся отказы оборудования, которые произошли при условиях, в которых обычно функционирует данное оборудование.

Вторичные отказы происходят вследствие изменений условий работы оборудования, в частности из-за отклонений от технологического регламента.

Отказы управления имеют место, когда нормально функционирующее оборудование не получает по каким-либо причинам управляющих сигналов, что приводит в конечном счёте к его неправильной работе. При построении сценариев развития аварии учитываются различные виды отклонений, ошибки персонала, а также внешние события.

Включение в ДО внешних причин требуется не только понимание особенностей функционирования анализируемой системы, но и её взаимосвязи с другими системами и природными явлениями. Прогнозирование многих природных явлений, и особенно оценка их количественных характеристик, связана со значительными трудностями.

Оценка частоты реализации различных сценариев аварии определяется с использованием метода ДС.

Во многих случаях информация о частоте аварий может быть получена непосредственно из записей о работе исследуемой системы или из записей о работе других подобных систем. Число зарегистрированных отказов должно быть поделено на общую длительность времени работы для определения частоты отказов. Численным результатом данного метода является математическое ожидание частоты, а не вероятность. Использование статистических данных не требует понимания механизмов инициирования аварии, как это требуется в случае применения ДО.

Несмотря на то, что данный метод не позволяет строить сценарии фазы инициирования аварий, тем не менее, он может быть полезен при приближенной оценке частот реализации инициирующих событий на различных объектах АЗС.

Наиболее часто для анализа возможных сценариев развития аварии используют метод ДС. Метод ДС позволяет проследить возможные аварийные ситуации, возникающие вследствие реализации отказа оборудования или прерывания процесса, которые выступают в качестве исходных событий. В отличие от метода ДО анализ ДС представляет собой осмысливаемый процесс, то есть процесс, при котором, начиная с исходного события, рассматривается вся цепочка последующих событий, приводящих к аварии.

Метод «дерева событий» хорошо применим для анализа исходных событий, которые могут приводить к различным эффектам. Каждая ветвь «дерева событий» представляет собой последовательность событий, которая является определённым множеством функциональных взаимосвязей.

Основная процедура анализа «дерева событий» включает в себя четыре стадии:

1. Определение перечня исходных событий.
2. Определение «безопасных действий» для каждого исходного события.
3. Построение ДС.
4. Описание общей последовательности событий.

Важной частью метода является первая стадия – выбор исходных событий. Как правило, для этих целей используют методы, описанные выше.

Изложенные подходы к оценкам частот реализации различных сценариев возникновения и развития аварии предполагают наличие полной информации о частотах первичных отказов, взаимных влияниях отказов элементов и др. Однако в силу объективных причин это имеет место не всегда.

Особенно это относится к случаям, когда прогнозируются последствия аварий и катастроф на объектах АЗС, где используются нестандартные технологии, на объектах, относительно которых отсутствует статистическая информация об авариях. Недостаток статистической информации заменяется знаниями и интуицией эксперта. Интуицией, основанной на знаниях о физических и химических процессах, протекающих при возникновении предпосылок и развитии аварийных ситуаций на объекте.

Вероятности событий, рассчитанные на основе информации, накопленной за определённый интервал времени в прошлом, могут быть экстраполированы на будущее с использованием закона распределения во времени случайных величин. Вид закона распределения определяется многими факторами [5].

Случайная величина  $\xi_i$ , функция распределения которой отвечает вероятности появления  $i$ -го аварийного сценария, имеет составное распределение:

$$\xi_i = \varsigma_i + \gamma_i + \eta_i, \quad (1)$$

где:

$\varsigma_i$  – случайная величина, распределённая по показательному закону и отвечающая за вероятность аварии вследствие технических неполадок;

$\gamma_i$  – случайная величина, отвечающая за аварию вследствие природных катализмов;

$\eta_i$  – случайная величина, отвечающая за аварию, связанную с «человеческим фактором».

Распределения двух последних случайных величин устанавливаются эмпирическим путём [4].

Если  $F$  – частота появления некоторого события в течение года, связанного с авариями вследствие технических неполадок, то для вероятности события  $\varsigma_i$  используется формула:

$$Pa(t) = 1 - e^{-F \cdot t}, \quad (2)$$

Здесь  $Pa(t)$  – вероятность того, что за время  $t$  событие  $a$  произойдёт хотя бы один раз. Обычно под  $F$  понимается частота отказов, которая совпадает с условной интенсивностью отказов для случая постоянной частоты.

Отметим, что распределения случайных величин  $\zeta_i$ ,  $\gamma_i$ ,  $\eta_i$  в общем случае, так же имеют составной характер. Если известны распределения случайных величин, входящих в величины  $\zeta_i$ ,  $\gamma_i$ ,  $\eta_i$  то возможен более детальный анализ аварийных сценариев. При этом возможно выделение последствий аварий, связанных с конкретными причинами технического характера, с конкретными природными явлениями, с причинами, относящимися к «человеческому фактору».

В результате реализации опасности на АЗС образуются поражающие факторы (далее – ПФ) для населения, персонала, окружающей среды и самого объекта. Анализ последствий реальных аварий в промышленности позволяет определить наиболее характерные ПФ. К ним относятся:

- воздушная ударная волна взрывов облаков топливовоздушных смесей на АЗС и конденсированных взрывчатых веществ;
- тепловое излучение огневых шаров и горящих разлитии;
- токсические нагрузки;
- фрагменты, образующиеся при разрушении зданий, сооружений, технологического оборудования;
- осколки остекления.

Можно сказать, что дерево событий, описывающее возможные сценарии развития аварии после разгерметизации резервуара высокого давления, включающее такие явления, как пожар разлития, огненный шар, пожар-вспышка, факельное горение, является классическим примером, который приводится во многих литературных источниках [6].

### **Литература**

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон «» от 22.07.2008 № 123-ФЗ.
2. Об утверждении правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путём независимой оценки пожарного риска: Постановление Правительства РФ от 07.04.2009 № 304.
3. О порядке проведения расчётов по оценке пожарного риска: Постановление Правительства Росс. Федерации от 31.03.2009 № 272.
4. Правила противопожарного режима в Российской Федерации: Постановление Правительства Росс. Федерации от 25.04.2012 № 390.
5. Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах: Приказ МЧС РФ от 10 июля 2009 г. № 404.
6. СП 156.13130.2014 «Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности»: Приказ МЧС России от 05.05.2014 № 221.

---

## **ПОДХОД К КЛАССИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РСЧС**

### ***САПЕЛКИН Артём Иванович***

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

### ***ЩЁТКА Владимир Федорович***

профессор кафедры системного анализа и антикризисного управления  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат военных наук, профессор

Рассматривается подход к классификации информационных технологий, применяемых в единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

**Ключевые слова:** система РСЧС, информационные технологии, банк данных, автоматизированные информационно-управляющие системы

## **APPROACH TO THE CLASSIFICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY USED IN THE UNIFIED STATE SYSTEM OF PREVENTION AND LIQUIDATION OF EMERGENCY SITUATIONS**

**SAPELKIN Artem Ivanovich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**SCHETKA Vladimir Fedorovich**

*Professor of the Department of System Analysis and Crisis Management of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Military Sciences, Professor*

The approach to classification of information technologies applied in the unified state system of prevention and liquidation of emergency situations is considered.

**Keywords:** unified state system of prevention and liquidation of emergency situations, information technology, data bank, automated information and control systems

---

Развитие и совершенствование информационных технологий в системе РСЧС является одним из важных направлений.

Под информационными технологиями будем понимать методы и процессы сбора, поиска, хранения, обработки, распространения информации, а также способы осуществления таких процессов и методов [1].

Система РСЧС (единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций) представляет собой сложную систему, которая объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов местного самоуправления и организаций, в обязанности которых входит решение вопросов по предупреждению ЧС и защите населения, территорий, критически важных и потенциально опасных объектов от ЧС природного и техногенного характера [2–4]. Система РСЧС функционирует на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях [3].

К информационным технологиям применяемых в системе РСЧС можно отнести автоматизированные информационно-управляющие системы и банки данных.

Автоматизированная информационно-управляющая система РСЧС состоит из областного (республиканского, краевого) информационно-управляющего центра для каждого субъекта РФ и включает следующие основные программно-технические компоненты:

– функционально-ориентированные комплексы средств автоматизации (далее – КСА), базируемые на стационарных пунктах управления (далее – ПУ), подробно состав и назначение рассмотрены на рис.;

- мобильные КСА, базируемые на подвижных ПУ;
- носимые абонентские комплекты пользователей (далее – АКП);
- КСА для обеспечения сопряжения объектов управления ГОЧС с объектами управления внешних структур (далее – КСАВ);
- сеть связи и передачи данных (далее – ССПД) [5].



Рисунок – Состав и назначение функционально-ориентированного КСА

В свой состав автоматизированная информационно-управляющая система РСЧС, также включает следующие дополнительные информационные и программные комплексы:

- система космического мониторинга МЧС России;
- геоинформационная система РСЧС;
- информационно-расчётная система ОДС;
- программные комплексы по обработке статистики о чрезвычайных ситуациях;
- информационные системы по подготовки и учёта formalизованных сообщений о чрезвычайных ситуациях;
- информационные системы по ведению данных по административно-территориальным единицам;
- информационные системы по ведения данных по химически опасным объектам;
- комплекс ведения классификаторов и словарей (ЕСКК);
- единая государственная автоматизированная система контроля радиационной обстановки;
- система видеоконференцсвязи;
- программный комплекс по разграничению доступа к информации;
- автоматизированная информационная система «Кадры», автоматизированная система «Делопроизводство», Делопроизводство ОДС и т.д.

Банк данных автоматизированной информационно-управляющей РСЧС включает в себя следующие основные данные о ЧС:

- оперативные и общие сведения о ЧС – местоположение, объект, тип ЧС, время, масштаб, количественные характеристики объектов и т.д.;
- основные характеристики ЧС;
- данные о прогнозе ЧС на объектах;
- данные о угрозах ЧС на объектах;
- данные с систем мониторинга и контроля;
- метеорологические данные в зоне ЧС;
- характеристики пожаров;
- характеристики наводнения;
- данные о радиоактивном загрязнении;
- данные о бактериальном заражении;
- данные о химическом заражении (в том числе ЧС, связанные с разливом нефтепродуктов);
- сведения о причинённом ущербе, потерь среди населения, состоянии объектов жизнедеятельности, сооружений, коммуникаций;
- данные о принимаемых мерах защите населения, объектов, территорий;
- сведения о проводимых работах по эвакуации, АСР и оказании медицинской помощи;

- данные о карантине, дезинфекции и т.д.;
- данные о составе и количестве сил и средств, привлекаемых на ЧС и их резерв;
- данные о дополнительных силах и средствах;
- характеристики химически опасных, взрывопожароопасных, радиационно-опасных, биологически опасных и гидродинамически опасных объектов;
- характеристики железнодорожных станций, лечебных учреждений, трубопроводов, жилых домов,
- информация о местах массового скопления людей [5].

В настоящее время ведётся работа по сопряжению автоматизированной информационно-управляющей системы с аналогичными информационными системами зарубежных стран и международных организаций.

Рассмотрим автоматизированные системы, применяемые в центрах управления в кризисных ситуациях (ЦУКС), которые являются органами управления РСЧС [3].

Автоматизированные системы мониторинга и прогнозирования ЦУКС:

- автоматизированная система дистанционного мониторинга аварий на химически опасных объектах («АСД-ЛИДАР») [6];
- системы космического (спутникового) мониторинга, информационно-навигационные системы движения транспортных средств, система космической связи на базе аппаратно-программного комплекса ГЛОНАСС [7];
- спутниковая электронная карта очагов лесных пожаров на территории России, стран СНГ, Европы и Азии;
- геоинформационная система МЧС «Космоплан»;
- единая государственная система информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО);
- информационно навигационная система мониторинга судов на базе спутниковой связи («ВИКТОРИЯ»);
- автоматизированная информационная система учёта и информирования Государственной инспекции по маломерным судам МЧС России;
- общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН);
- система предупреждения о цунами ФП РСЧС-ЦУНАМИ [8];
- единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ);
- система визуального контроля состояния потенциально-опасных, социально-значимых объектов (ИНТЕГРА-С);
- автоматизированный комплекс сбора, обработки и передачи радиолокационной информации – (АКСОПРИ);
- автоматизированная система контроля аварийных выбросов (АСКАВ);
- автоматизированная система дистанционного мониторинга (ЛСДМ «ЛИДАР»);
- автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО «РАДОН»);
- автоматизированная информационная система мониторинга, прогнозирования ЧС природного и техногенного характера и лабораторного контроля (АИСМП-ЧС);
- система мониторинга инженерных систем зданий и сооружений (СМИС);
- единая государственная автоматизированная система контроля радиационной обстановки (ЕГАСКРО) и другие.

Внедрение и применение информационных технологий в системе РСЧС повышает качество управления силами и средствами в условиях ЧС и оперативность действий подразделений, обеспечивает мониторинг и прогнозирование ЧС, хранение большого массива данных о различных ЧС и т.д.

## **Литература**

1. ГОСТ Р 53114-2008 Защита информации. Обеспечение информационной безопасности в организациях. Основные термины и определения.

2. Методические рекомендации по организации действий органов государственной власти и органов местного самоуправления при ликвидации чрезвычайных ситуаций, 2015.
  3. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794.
  4. О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федеральный Закон Росс. Федерации от 21.12.1994 № 68-ФЗ.
  5. Пучков В.А, Гражданская оборона. 25 лет МЧС России, учебник. – М.: 2016.
  6. Гражданская защита: Энциклопедия в 4 томах. Том I (А–И) / под общей редакцией С.К. Шойгу, МЧС России. – М.: Московская типография, 2006. – № 2.
  7. Концепция развития системы связи и информационно-телекоммуникационных технологий МЧС России на период до 2015 года. – М.: 2013.
  8. Об утверждении Положения о функциональной подсистеме предупреждения о цунами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Приказ Росгидромета от 01.08.2006 № 171.
- 

## **ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РИСКА ХИМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКЕ АХОВ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

**САВЧУК Олег Николаевич**

профессор кафедры сервис безопасности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, профессор

**АКСЕНОВ Александр Александрович**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Ежегодно в России автомобильным транспортом перевозится до 39 % общего объема перевозимого груза, причем доля опасных грузов в общем объеме грузовых перевозок постоянно растет и в настоящее время составляет свыше 20 % или около 800 млн. т. в год, из них 65 % приходится на долю автомобильного транспорта [1]. Степень риска химической опасности населению и окружающей природной среде при перевозке АХОВ автомобильным транспортом в несколько раз выше по сравнению с риском при перевозке обычных грузов.

*Ключевые слова:* автомобильный транспорт, химическая опасность, авария, глубина химического заражения

## **WAYS TO IMPROVE RISK ASSESSMENT METHODS CHEMICAL HAZARDS IN MOTOR TRANSPORTATION OF AXS ON THE BASIS OF EXPERIMENTAL DATA**

**SAVCHUK Oleg Nikolaevich**

*Professor of the Department of Security Service of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Professor*

**AKSENOV Aleksandr Aleksandrovich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

Every year, in Russia, motor transport transports up to 39 % of the total volume of transported cargo, and the share of dangerous goods in the total volume of freight traffic is constantly growing

and now stands at over 20 % or about 800 million tons per year, of which 65 % is accounted for road transport [1]. The degree of risk of chemical hazards to the public and the environment during the transportation of hazardous chemicals by road is several times higher than the risk of transportation of ordinary goods.

*Keywords:* automobile transport, chemical hazard, accident, chemical contamination depth

В настоящее время остается довольно высокая вероятность риска аварий на автомобильном транспорте, перевозящем АХОВ, а также в связи с появлением новых угроз, связанных с возможным осуществлением террористических актов на таких объектах в крупных населенных пунктах. Статистика последних 5 лет показывает, что от 50 до 70 % совершаемых террористических актов связано с транспортом.

Пути транспортировки АХОВ автомобильным транспортом в большинстве случаев проходят по территории населенных пунктов. Развитие чрезвычайной ситуации при террористических актах на таких объектах будет иметь ряд отличий от аварий на стационарных объектах с АХОВ: возможность частичной разгерметизации в ходе перемещения без опрокидывания в кювет; полное разрушение резервуара с АХОВ при взрыве; более длительная локализация аварии (разрушения) на участках маршрута, удаленных от мест дислокации подразделений ГПС МЧС России.

При оценке риска химической опасности при авариях такого рода объектов следует учитывать распространение зараженного облака как с участка пролива от момента разгерметизации цистерны до остановки транспорта, так и с участка последующего пролива при остановке. Согласно разработанной методике [2] основным параметром определяющим величину риска является глубина химического заражения, определяемая глубиной порогового или смертельного поражения, по формулам:

$$\Gamma_{pacu} = \min(\Gamma_n; \Gamma_{nep}), \quad (1)$$

– для пороговой степени поражения:

$$\Gamma_n = 0,95 \sqrt[1+b+d]{\frac{m}{0,13(2\pi)^{\frac{3}{2}} \cdot a \cdot c \cdot C_n}} \cdot K_e K_t, \quad (2)$$

– для смертельной степени поражения:

$$\Gamma_{cm} = 0,95 \sqrt[1+b+d]{\frac{m}{0,13(2\pi)^{\frac{3}{2}} \cdot a \cdot c \cdot C_{cm}}} \cdot K_e K_t, \quad (3)$$

где:

$m$  – масса АХОВ, кг;  $C_n$ ,  $C_{cm}$  – значение концентрации порогового и смертельного поражения рассматриваемого типа АХОВ соответственно,  $\text{г}/\text{м}^3$ ;  $K_e$  и  $K_t$  – коэффициент зависимости глубины заражения от скорости ветра и коэффициент влияния температуры воздуха на глубину заражения АХОВ соответственно;  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  – коэффициенты степенных моделей дисперсии, определяемые по табл. 1 Приложение 2 [2].

$\Gamma_{nep}$  определяется по формуле:

$$\Gamma_{nep} = V_n \cdot T_{n.d.} \quad (4)$$

где:

$V_n$  – скорость переноса переднего фронта облака при данных скорости ветра и степени вертикальной устойчивости воздуха, км/ч, определяется по табл. 2 приложения 1 [2];  $T_{n.d.}$  – время поражающего действия, определяемое по формуле:

$$T_{n.d.} = \frac{h_{nрол} \cdot \rho_{ж}}{K_2 K_4 K_7} \quad (5)$$

где:

$K_2, K_4, K_7$  – коэффициенты, определяемые по табл. 5 приложения 2 [2].

В основе методики [2] было принято не совсем обоснованное допущение, что  $h_{nрол} = 0,05$  м, что не соответствует особенно на участках пролива аварийного тормозного пути, а также не учитывалась инфильтрация в подстилающую поверхность.

Для устранения этих недостатков был проведен эксперимент в лабораторных и полевых условиях по определению площади разлива и инфильтрации основных типов АХОВ, на основании которых были определены коэффициенты поверхности растекания  $K_n$  и инфильтрации  $K_{инф}$  представленные в табл. 1 и 2 соответственно.

С учётом экспериментально определенного  $K_n$  площадь разлива АХОВ  $S_{nрол}$  может быть определена по формуле:

$$S_{nрол} = 3,14 \cdot (3,018 \cdot V^{0,393} \cdot \nu^{-0,116} \cdot t^{0,115} \cdot K_n)^2, \quad (6)$$

где:

$\nu$  – коэффициент кинематической вязкости, м<sup>2</sup>/с;  $t$  – время растекания жидкости, мин;  $K_n$  – коэффициент поверхности;  $V$  – объём пролитого АХОВ, м<sup>3</sup>.

Таким образом,  $\Gamma_n$  и  $\Gamma_{cm}$  определяется подстановкой в формулы 2 и 3 количества пролитого АХОВ на участке торможения  $mT$  с учетом доли инфильтрации, определяемого по формуле:

$$mT = \int_0^{t_{ucm.m}} G(t) dt = K_{инф} * (G_0 \cdot t_{ucm.m} - \frac{\rho_{ж} \cdot g \cdot \mu^2 \cdot S_{omб}^2}{2S_{em}} \cdot t_{ucm.m}^2), \quad (7)$$

где:

$K_{инф}$  – коэффициент инфильтрации. Тогда количество пролитого АХОВ с учетом доли инфильтрации  $m_2$  после остановки поврежденного транспорта будет определяться по формуле:

$$m_2 = K_{инф} * (\mu \cdot \rho_{ж} \cdot S_{omб} \sqrt{2g(h'_0 - h_{omб})} \cdot t_{np} - \frac{\rho_{ж} \cdot g \cdot \mu^2 \cdot S_{omб}^2}{2S_{em}} \cdot t_{np}^2) \quad (8)$$

Таблица 1 – Коэффициенты поверхности растекания  $K_n$  для основных типов АХОВ

	Сухая погода						Дождь					
	Скорость ветра 0 м/с			Скорость ветра 5 м/с			Скорость ветра 0 м/с			Скорость ветра 5 м/с		
	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$t = 0^{\circ}\text{C}$	$t = -5^{\circ}\text{C}$	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$t = 0^{\circ}\text{C}$	$t = -5^{\circ}\text{C}$	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$t = 0^{\circ}\text{C}$	$t = -5^{\circ}\text{C}$	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$t = 0^{\circ}\text{C}$	$t = -5^{\circ}\text{C}$
АММИАК												
$K_n$ для песка	0,2090	0,2239	0,20404	0,2386	0,2185	0,20833	0,2044	0,2209	0,2225	0,2292	0,2225	0,2292
$K_n$ для асфальта	0,3023	0,3197	0,3051	0,2511	0,2762	0,3080	0,3002	0,3205	0,3129	0,3052	0,3129	0,3052
$K_n$ для чернозема	0,16531	0,1826	0,1758	0,1746	0,1573	0,1848	0,2068	0,2217	0,2046	0,2095	0,2046	0,2095
$K_n$ для серых лесных почв	0,2057	0,2204	0,2060	0,1954	0,2151	0,2083	0,2202	0,2165	0,1870	0,2093	0,2093	0,2093
ХЛОР												
$K_n$ для песка	0,17062	0,16410	0,1638	0,19111	0,16746	0,1667	0,2471	0,2339	0,2701	0,2741	0,2701	0,2741
$K_n$ для асфальта	0,21801	0,22051	0,2296	0,29333	0,26794	0,2505	0,3333	0,3266	0,3467	0,3514	0,3467	0,3514
$K_n$ для чернозема	0,1706	0,1538	0,1592	0,1924	0,1866	0,1797	0,2039	0,20161	0,2229	0,2278	0,2229	0,2278
$K_n$ для серых лесных почв	0,19052	0,2000	0,1991	0,2066	0,1909	0,2268	0,2286	0,2258	0,2846	0,2818	0,2846	0,2818

Таблица 2 – Коэффициенты инфильтрации  $K_{inf}$  для основных типов АХОВ

	Сухая погода						Дождь					
	<b>5 мин</b>	<b>10 мин</b>	<b>15 мин</b>	<b>20 мин</b>	<b>25 мин</b>	<b>30 мин</b>	<b>5 мин</b>	<b>10 мин</b>	<b>15 мин</b>	<b>20 мин</b>	<b>25 мин</b>	<b>30 мин</b>
	АММИАК						ХЛОР					
$K_{inf}$ для чернозема	0,469	0,396	0,349	0,320	0,298	0,277	0,662	0,611	0,566	0,525	0,491	0,469
$K_{inf}$ для серых лесных почв	0,749	0,673	0,619	0,559	0,507	0,468	0,874	0,827	0,794	0,754	0,711	0,676
$K_{inf}$ для песка	0,771	0,708	0,667	0,625	0,584	0,562	0,872	0,805	0,759	0,721	0,669	0,637
ХЛОР												
$K_{inf}$ для чернозема	0,441	0,367	0,330	0,289	0,249	0,215	0,705	0,624	0,583	0,538	0,505	0,452
$K_{inf}$ для серых лесных почв	0,579	0,538	0,485	0,437	0,414	0,389	0,773	0,727	0,669	0,628	0,598	0,570
$K_{inf}$ для песка	0,669	0,630	0,592	0,560	0,509	0,464	0,861	0,810	0,757	0,716	0,659	0,623

Для сравнительной возможной погрешности при оценке риска химической опасности при авариях такого рода объектов был проведен расчёт одного из вариантов перевозки АХОВ автомобильным транспортом на маршруте территории Республики Мордовия по методике [2] и предлагаемой уточненной методике. Результаты оценки риска химической опасности на маршруте, рассчитанные по уточненной методике и методике [2] представлены на графике, рис. Не учет экспериментальных данных как показывают расчеты (на участке 30–40 км) приводят к завышенным значениям риска химической опасности до 25 %.

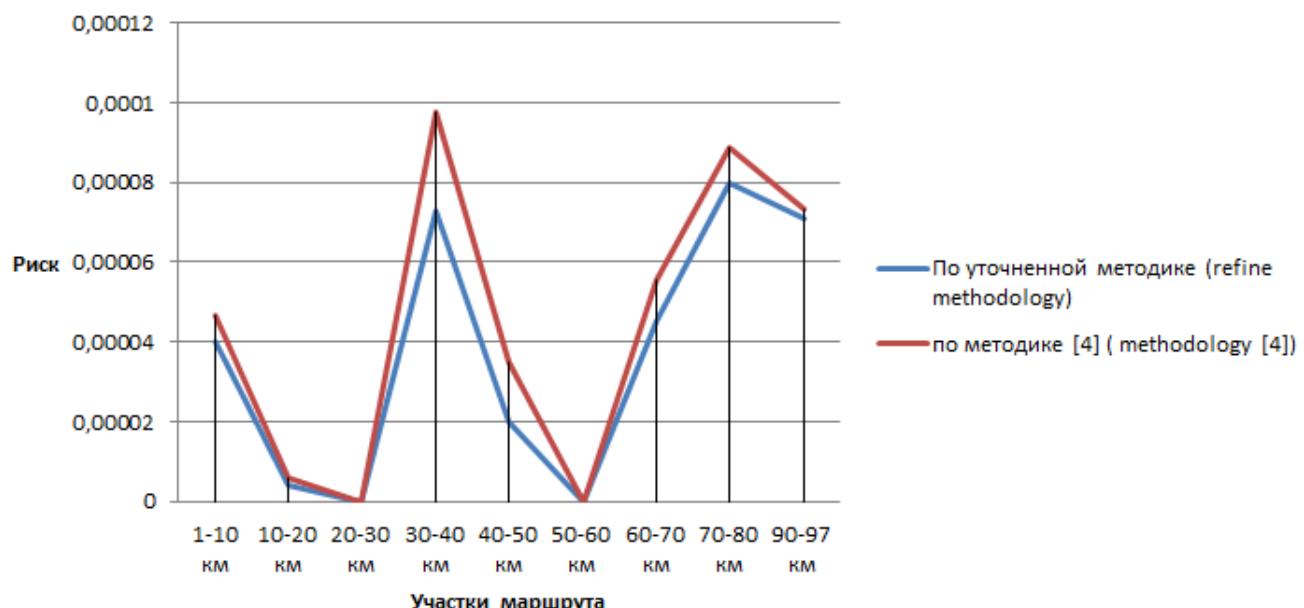


Рисунок – График риска химической опасности на участках маршрута

Таким образом, уточненная методика оценки риска химической опасности позволяет более достоверно проводить оценку риска химической опасности при перевозке АХОВ автомобильным транспортом, что позволяет с меньшими затратами осуществлять безопасность населения и более обоснованно принимать управленческое решение на привлечение сил и средств по ликвидации последствий аварий.

### Литература

1. Акимов В.А., Соколов Ю.И. Риски транспортировки опасных грузов. Монография. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2011. – 275 с.
2. Савчук О.Н. Прогнозирование и ликвидация последствий при авариях (разрушениях) подвижных химически опасных объектов. Монография. – СПб.: СПб УГПС МЧС России, 2014. – 337 с.

## ФОРМИРОВАНИЕ ОТНОШЕНИЯ К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ У КУРСАНТОВ И СТУДЕНТОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ГПС МЧС РОССИИ В ХОДЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

### **СВИДЗИНСКАЯ Галина Борисовна**

профессор кафедры физико-химических основ процессов горени  
и тушения ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат химических наук, доцент

**ШИФФ Виктор Куртович**

старший научный сотрудник ФГБВОУ ВПО Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник

Отношение к будущей профессии, мотивы её выбора являются важными факторами, обуславливающими успешность высшего образования и воспитания профессионала, работающего в области сервиса безопасности. С помощью метода семантического дифференциала изучены особенности формирования отношения к будущей профессии у курсантов и студентов Санкт-Петербургского Университета ГПС МЧС России, обучающихся по специальности «Судебная экспертиза». Отмечено, что при подготовке молодых специалистов необходимо создавать в учебном заведении комфортную среду и связывать процесс получения знаний с практической деятельностью.

*Ключевые слова:* метод семантического дифференциала, будущие специалисты МЧС России, профессия, мотивация

**THE FORMATION OF THE CADETS' AND STUDENTS' ATTITUDE TO THE FUTURE PROFESSION OF SAINT-PETERSBURG UNIVERSITY OF STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA IN THE COURSE OF STUDY AT THE UNIVERSITY**

**SVIDZINSKAYA Galina Borisovna**

*Professor Department of Physical and Chemical Fundamentals of Combustion and Extinguishing of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor*

**SHIFF Victor Kurtovich**

*Senior researcher Military space Academy named after A.F. Mozhaisky, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Senior Researcher*

The attitude of the future profession, the motives of its choice are important factors that determine the success of the higher education and training of a professional working in the field of security service. With the help of the semantic differential method, the peculiarities of formation of the attitude to the future profession of cadets and students of Saint-Petersburg University of EMERCOM Russia studying in the major «Forensic examination» are studied. The necessity to create a comfortable environment in the University and to link the process of studying with practical activities while the young specialist training is noted.

*Keywords:* semantic differential method, future specialists of State Fire Service of EMERCOM of Russia, profession, motivation

---

Развитие научно-технического прогресса, появление новых технологий, оборудования и материалов не только облегчает жизнь человека, делает ее более комфортной, но и способствует возникновению техногенных рисков и чрезвычайных ситуаций, ведущих к гибели людей и значительному экономическому ущербу. Вопросы создания безопасных условий для жизни и деятельности, предотвращения и ликвидации последствий, техногенных и природных катастроф, прежде всего, находятся в компетенции Министерства по чрезвычайным ситуациям Российской Федерации, которое в рамках обеспечения сервиса безопасности предоставляет населению услуги по удовлетворению потребностей социальных субъектов в необходимом уровне защищенности. Реализация этих услуг требует от исполнителей не только мужества и героизма, например, в ходе тушения пожаров или спасения людей на водных объектах, но и

высочайшего уровня профессионализма, умения принимать быстрые и правильные решения, создания условий по профилактике и предотвращению чрезвычайных ситуаций, что невозможно без глубоких знаний как в области специальных, так и общенаучных дисциплин.

Процесс формирования профессионала – это длительный период, охватывающий и время обучения в вузе, и практическую деятельность индивида, но его эффективность и качество определяется тем, насколько мотивирован будущий специалист к освоению профессии. Именно мотивационно-ценостная сфера лежит в основе любой познавательной деятельности, когда курсант или студент сам определяет цель обучения, регулирует процесс получения знаний и оценивает его успешность. При этом формируются мотивы, способствующие профессиональному становлению личности в условиях вуза и осуществляется переход от учебно-познавательной к учебно-профессиональной деятельности. Отношение к профессии меняется от внешних, формально-атtribутивных представлений характерных для первокурсников к осознанию роли и места сотрудника МЧС России в системе обеспечения национальной безопасности страны [1, 2].

В работе Е.П. Коноваленко отмечается, что этот процесс включает три уровня. На первом уровне превалируют внешние факторы, когда процесс получения знаний связан с социальными или личностными мотивами (привычкой учиться, финансовыми мотивами, служебной деятельностью, карьерным ростом в период обучения), на втором уровне возникает «определенная потребность», т.е. понимание, что изучение определенных дисциплин необходимо для будущей профессиональной деятельности, третий, высший уровень, характеризуется сформированностью ценностного отношения к профессии, обучающийся начинает ощущать потребность в самореализации, развитии своего творческого потенциала, возникает желание выполнять профессиональные обязанности на высоком уровне, проявлять личное мастерство [1].

Поскольку профессия всегда персонифицирована, а профессионализм является формой личностного самовыражения, процесс обучения также должен учитывать индивидуальные особенности обучающихся. В связи с этим важно отслеживать эмоциональное состояние курсантов и студентов, связанное с изменением места жительства, отрывом от привычной им среды, организацией учебного процесса в вузе силовой структуры, требованиями дисциплины, выполнением курсантами наряду с учебной деятельностью служебных обязанностей, ситуацией в стране и востребованностью специалистов пожарного дела. Все эти факторы, оказывают на молодых людей огромное влияние и меняют качество подготовки специалиста, либо усиливая его, если будущий сотрудник МЧС России стремится стать специалистом и испытывать гордость за свою будущую профессию, либо снижая, если обучающийся ощущает разочарование в процессе обучения [3, 4].

Контроль за эмоциональным состоянием обучающихся можно вести, используя психосемантические методы, в частности метод семантического дифференциала, позволяющий оценить субъективное, эмоциональное отношение испытуемого к каким-либо обстоятельствам его окружения или внутреннего мира. Этот метод позволяет оперативно провести педагогическую диагностику и получить объективную картину эмоционально-смыслового отношения респондента к объекту за счет большого набора переменных (антонимов), описывающих предмет. Метод построен таким образом, что анкетируемый не может представить конечный результат исследования, что особенно актуально при исследованиях в вузах силовых структур, где субординация зачастую не позволяет получать объективные результаты в ходе опроса [4, 5].

Исследования, проведенные методом семантического дифференциала в Университете ГПС МЧС России, показали, что отношение курсантов к будущей профессии зависит от выбранной специальности и гендерной принадлежности и существенно меняется в ходе обучения. Причем, развитие профессионального самосознания не протекает равномерно от курса к курсу [4, 5].

Представляло интерес сравнить отношение к будущей профессии курсантов университета и студентов Института безопасности жизнедеятельности, обучающихся на платной основе, по специальности «Судебная экспертиза». Специальность «Судебная экспертиза» занимает в России достаточно высокое 67-ое место в рейтинге специальностей (специальность «Пожар-

ная безопасность» – 130-ое место), профессионалов в данной области готовят на гуманитарных факультетах, как вузов силовых структур, так и гражданских высших учебных заведений. Деятельность судебных экспертов после окончания вуза связана с анализом причин пожара, оценкой его последствий, совместно со специалистами по пожарной безопасности они вырабатывают правовые рекомендации по формированию культуры безопасности жизнедеятельности населения.

В исследовании приняло участие 140 человек, проходящих обучение на 1, 3 и 5-ом курсах по специальности «Судебная экспертиза». Из них 67 человек составляли курсанты (61 % – юноши и 39 % – девушки) и 73 человека – студенты (40 % – юноши и 60 % – девушки). Респондентам предлагалось выразить отношение к будущей профессии, анонимно заполнив бланк семантического дифференциала, состоящий из 25 пар антонимов. Анкетируемые оценивали степень соответствия объекта (будущей профессии) по семибалльной шкале. Время, выделенное на заполнение бланка, составляло 5–10 минут.

Результаты исследования представлены в виде графиков, где данные по каждой паре антонимов соответствуют точке на шкале. Чем ближе расположена точка к соответствующему антониму, тем больше данное определение соответствует представлению курсантов и студентов о будущей профессии, рис. 1, 2.

Как видно из графиков, отношение студентов к своей профессии по ходу обучения меняется незначительно, рис. 2. Студенты-первокурсники считают будущую профессию интересной, престижной, востребованной, требующей большого объема знаний (высокое значение показателя «умственный» «квалифицированный» и «многогранный»), уверены в том, что специальность судебного эксперта принесет им финансовое благополучие (высокое значение по антониму «выгодный»). К пятому курсу показатели по антонимам «востребованный», «престижный» и «выгодный» несколько снижаются, что связано с возникающими проблемами трудоустройства, однако, данные опроса свидетельствуют об удовлетворенности выпускников сделанным выбором (самые высокие показатели по антонимам «радостный» и «красочный», значение по антониму «любимая» для всех трех курсов остается практически постоянным). Молодые люди верят, что готовы к самостоятельной деятельности, и что особенно приятно, считают, что будут выполнять свою работу честно.

Данные опроса в группах курсантов показывают, что формирование отношения к профессии у этой части испытуемых имеет гораздо более сложную зависимость [5]. Курсанты-первокурсники выражают глубокое разочарование своей будущей работой. Признавая, что их специальность достаточно многогранна, они считают, что она не требует высокой квалификации, скучна, безлика, лишена самостоятельности, непрестижна и мало оплачиваема. Что особенно интересно, в группах курсантов-первокурсников, в отличие от других групп, очень мало девушек, однако, характеризуя свою будущую профессию, они отметили ее «женственность», т.е. высказали неприятие даже на гендерном уровне, рис. 1.

Столь негативное отношение курсантов-первокурсников к выбранной профессии объясняется недостатками в профессиональной ориентации абитуриентов, поступающих на специальность «Судебная экспертиза». Молодые люди в большинстве своем рассматривают свою будущую деятельность как гуманитарную, юридическую. Появление в учебном плане большого количества таких предметов как физика, химия, математика вызывает у первокурсников отторжение, которое усугубляется плохой базовой подготовкой по естественнонаучным дисциплинам и, как следствие, низкими показателями успеваемости. Кроме того, в отличие от студентов, курсанты-первокурсники должны привыкнуть к особым условиям обучения в вузе силовой структуры: несению службы, жестким требованиям дисциплины и распорядку дня, ограничению свободы перемещения и дисциплинарным взысканиям как за нарушения правил поведения, так и за академическую неуспеваемость. В результате резко падает мотивация к обучению, что негативно сказывается на усвоении новых знаний.

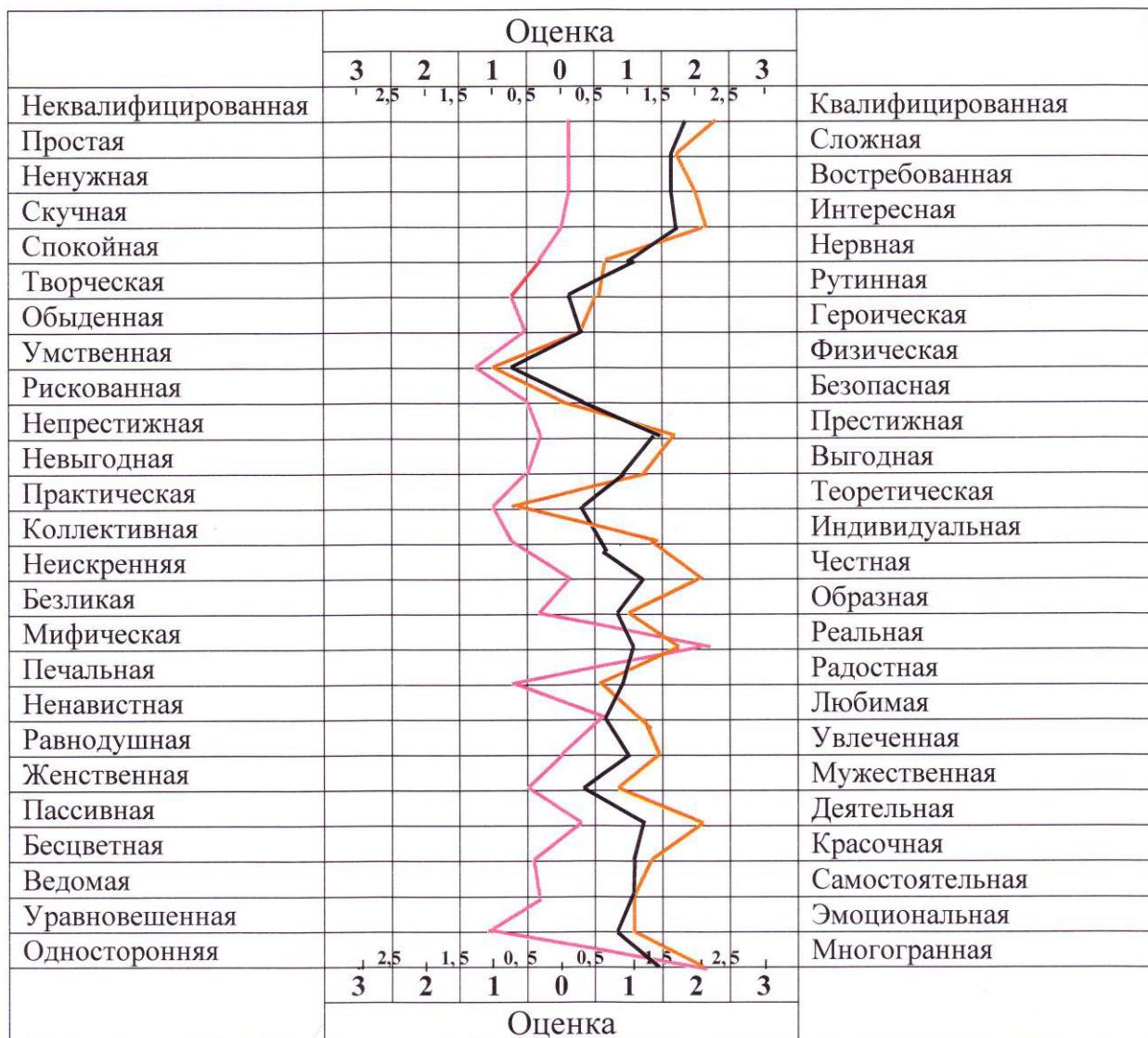


Рисунок 1 – Результаты анкетирования курсантов, обучающихся по специальности «Судебная экспертиза»: — 1 курс, — 3 курс, — 5 курс

К третьему курсу ситуация меняется. Знакомство на практиках со спецификой будущей профессии, общение с преподавателями и специалистами судебной экспертизы приводят к тому, что у молодых людей возникает интерес к будущей работе, а значит и мотивация к получению знаний, т. е. происходит переход на уровень «определенной потребности» (значительный рост по показателям «квалифицированная», «востребованная», «сложная», «интересная», «любимая», «увлеченная», «деятельная»). Курсанты демонстрируют высокий уровень уважения к будущей профессии (антонимы «выгодная», «престижная», «честная»). Закономерно растут и показатели успеваемости обучающихся. Так средний балл экзаменационной сессии на первом курсе составляет 3,6–3,8, а на третьем 4,0–4,3.

Однако на 5 курсе у курсантов вновь фиксируется снижение интереса к профессии. Это объясняется тем, что потребность в судебных экспертах в органах МЧС не очень высока, она значительно ниже, чем в частных фирмах, где работают гражданские специалисты, и у молодых людей возникает чувство тревожности за свое будущее, снижается уверенность в том, что выбранная профессия обеспечит им должное материальное положение. Появляются сомнения, что они будут трудиться честно.

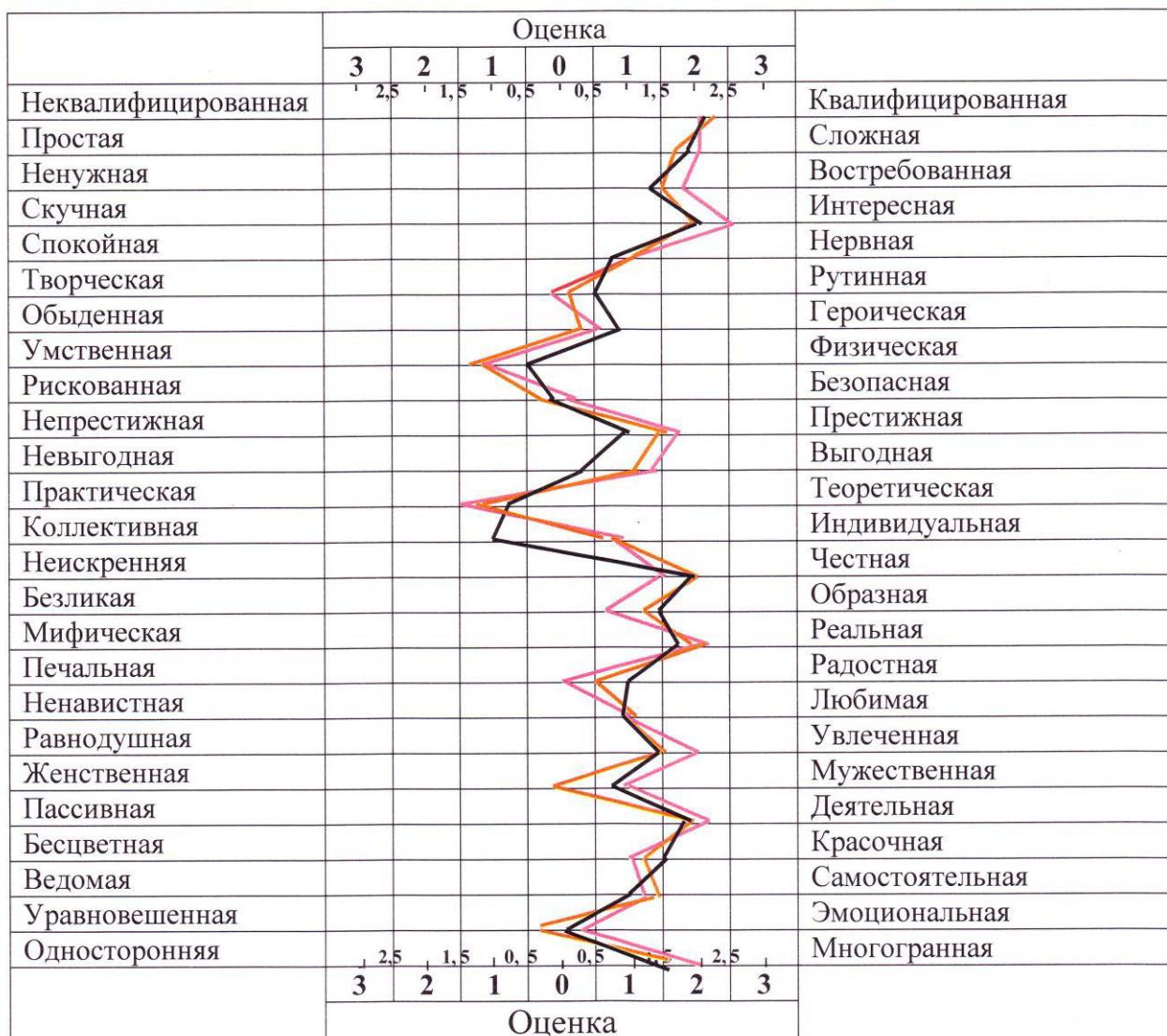


Рисунок 1 – Результаты анкетирования студентов, обучающихся по специальности «Судебная экспертиза»: — 1 курс, — 3 курс, — 5 курс

Отношение к будущей профессии, мотивы её выбора являются чрезвычайно важными факторами, обуславливающими успешность высшего образования и воспитания профессионала, работающего в сфере сервиса безопасности. Данные, полученные при анализе бланков семантического дифференциала, свидетельствуют о том, что процесс адаптации студентов к условиям вуза проходит легче за счет меньшего эмоционального давления на обучающихся, что доказывает чрезвычайно важную роль создания комфортной среды при обучении молодого специалиста и становлении его профессионального самосознания, особенно, на начальном этапе нахождения в вузе силовой структуры.

### Литература

1. Коноваленко Е.П. Роль мотивации в процессе воспитания ценностного отношения к будущей профессии курсантов вузов МЧС России // Научный поиск, 2012. – № 2.2. – С. 60–63.
2. Демченко О.Ю. Газизова Ю.С. Особенности формирования образа профессионала у будущих специалистов Государственной противопожарной службы МЧС России // Теория и практика общественного развития, 2015. – № 22. – С. 329–332.
3. Свидзинская Г.Б., Свидзинская А.С. Особенности формирования образовательных траекторий курсантов и студентов вузов МЧС России в условиях реализации концепции непре-

рывного улучшения качества // Подготовка кадров в системе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. мат. Международной научно-практической конференции. – СПб., 2017. – С. 159–161.

4. Баскин Ю.Г., Свидзинская Г.Б. Анализ отношения учащихся вузов МЧС России к своей будущей профессии с использованием метода семантического дифференциала // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур, 2017. – № 4. – С. 3–12.

5. Баскин Ю.Г., Свидзинская Г.Б., Свидзинская А.С. Использование метода семантического дифференциала в психолого-педагогических исследованиях в вузах МЧС России // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, 2018. – № 1. – С. 93–100.

---

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДОВ ВРЕДНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ С УРОВНЕМ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЕЖИ И НАПРАВЛЕНИЯ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ**

**СКРИПНИК Игорь Леонидович**

профессор кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет  
ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

В статье проводится анализ заболеваемости детей, подростков и молодежи вследствие воздействия предельно допустимых концентраций вредных веществ в результате снижения экологической обстановки в городах. Определены основные виды заболеваний и направления дальнейших исследований по оздоровлению подрастающего поколения на основе комплексного решения.

*Ключевые слова:* здоровье, экология, нервная система, органы чувств, сердечно-сосудистые болезни, опорно-двигательный аппарат, стресс, загрязнение, химические токсики, ресурсы, молодежь, заболеваемость, диагностика, осмотр, проблема, исследования, направления, комплексное решение

## **THE RELATIONSHIP OF URBAN POLLUTION WITH HARMFUL SUBSTANCES TO THE LEVEL OF YOUTH HEALTH AND WAYS TO REDUCE THEM**

**SKRYPNYK Igor Leonidovich**

*Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

The article presents the analysis of morbidity of children, adolescents and young adults the result of the influence of maximum permissible concentrations of harmful substances in the decline of the ecological situation in the cities. The main types of diseases and directions of further research on the improvement of the younger generation on the basis of a comprehensive solution.

*Keywords:* health, ecology, nervous system, sensory organs, cardiovascular diseases, musculoskeletal system, stress, pollution, chemical toxicants, resources, youth, morbidity, diagnosis, examination, problem, research, directions, comprehensive solution

---

Известно, что здоровье является критерием благополучия общества. В соответствии с прогнозами российских, зарубежных экологов и экономистов негативная экологическая обстановка имеется более чем на 34 % территории Российской Федерации. Свыше 100 млн граждан находятся в экологически неблагоприятных условиях. Лишь 16 % жителей городов РФ живут в местностях, где концентрация загрязненности воздуха находится в пределах

норм, 40 % жителей городов живут в обстановке превышения в атмосфере предельно допустимых концентраций (далее – ПДК) вредных веществ более чем в 10 раз.

По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности [1]. Для каждого класса опасности установлена своя ПДК. Выделяют следующие классы опасности веществ в атмосферном воздухе:

- вещества чрезвычайно опасные (ПДК менее  $0,1 \text{ мг}/\text{м}^3$ );
- вещества высокоопасные (ПДК  $0,1\text{--}1 \text{ мг}/\text{м}^3$ );
- вещества умеренно опасные (ПДК  $1,1\text{--}10 \text{ мг}/\text{м}^3$ );
- вещества малоопасные (ПДК более  $10 \text{ мг}/\text{м}^3$ ).

Также существует классификация вредных веществ по эффекту воздействия на живой организм. При этом некоторые вещества относятся сразу к нескольким классам:

общетоксические – вещества, вызывают отравление организма в целом. При их воздействии наблюдаются судороги, расстройства нервной системы, паралич.

раздражающие – вещества, поражают кожу, слизистую оболочку дыхательных путей, легких, глаз, носоглотки. Длительное их воздействие приводит к нарушениям дыхания, интоксикации и летальному исходу.

сенсибилизаторы – химикаты, вызывающие аллергическую реакцию.

канцерогены – одна из самых опасных групп веществ, провоцирующая возникновение онкологических заболеваний.

мутагены – вещества, изменяющие генотип человека. Они снижают сопротивляемость организма к заболеваниям, вызывают раннее старение и могут оказаться на здоровье потомства.

влияющие на репродуктивное здоровье – вещества, вызывающие отклонения в развитии у потомства (необязательно в первом поколении).

Доля загрязнения от автомобилей составляет более 45 % общего количества вредоносных веществ в атмосфере и доходит до 70–80 % в крупных городах Российской Федерации. Так на одного жителя может приходиться до 400 кг промышленных выбросов предприятий в атмосферу.

Трагичными выглядят социальные последствия – растет общая заболеваемость населения, установлена связь различных нозологических форм болезней с загрязнением атмосферы, определяемыми химическими соединениями и составляющими. При этом в большей степени это сказывается на детях и подростках, которые более чувствительны к действию большинства вредных факторов. В последние времена проблемы экологической безопасности затронули и региональный уровень [2]. Появилось значительное количество работ, которые описывают возрастание отдельных заболеваний в зависимости от характера загрязнений окружающей среды, но не раскрывают количественных характеристик взаимодействий и вклад конкретных составляющих (компонентов) в структуру заболеваемости. Дети, проживающие в промышленных районах с различными видами загрязнений, болеют намного чаще. Увеличиваясь инфекционная и общая заболеваемость подростков, которая может переходить в хроническую стадию. За последнее время увеличилось число детей подросткового возраста с заболеваниями нервной системы и органов чувств, сердечно-сосудистой, дыхательной системы (хронический бронхит, бронхиальная астма, хронические пневмонии), желудочно-кишечного тракта, эндокринной системы, опорно-двигательного аппарата. У многих подростков возникают одновременно несколько заболеваний или отклонений.

Поэтому необходимо проводить мониторинг учета экологической обстановки при оценке состояния здоровья населения и, особенно, подрастающего поколения [3].

В последние годы вопрос трудовых ресурсов вследствие ряда причин приобрел особую остроту: усложнение современных технологических процессов производства, автоматизация и компьютеризация, временной и информационный стрессы, экстремальные воздействия факторов обитаемости. Анализ отечественных материалов работы поликлиник и лечебно-профилактических организаций показывает, что в динамике показателей заболеваемости наблюдаются неблагоприятные направления, являющиеся причиной профессиональных ограничений и затрудняют формирование трудовых коллективов промышленных произ-

водств. Таким образом, оценка и прогнозирование здоровья лиц подростково-юношеского возраста представляет собой важную задачу практической медицины, решение которой актуально для планирования широкомасштабных оздоровительных мероприятий среди молодежи, в условиях социально-экономических преобразований в стране и проведения мероприятий, характеризующих и пропагандирующих здоровый образ жизни [4].



Рисунок – Экологическая ситуация

В связи с вышесказанным необходимо:

- провести сравнительную оценку загрязнения воздушного бассейна в населенных пунктах;
- изучить общий, региональный уровень динамики и структуры заболеваемости молодежи и ее зависимость от загрязнения химическими токсикантами воздушного бассейна [5];
- оценить эффективность диагностической работы лечебно-профилактических учреждений в условиях сложной экологической обстановки;
- выявить зоны экологической опасности.

Установленные закономерности влияния химических токсикантов на уровень и структуру заболеваемости молодежи являются основой для обоснования комплекса природоохранных, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на снижение экологической нагрузки, на здоровье подростков.

Выявленные воздействия загрязнения воздушного бассейна на заболеваемость позволяют прогнозировать качество здоровья подрастающей молодежи по регионам в зависимости от экологической обстановки.

Загрязнителями воздуха являются сернистый газ, оксиды азота, фенолы, аэрозоли тяжелых металлов, оксид углерода, углеводороды, фотооксиданты, многие органические и минеральные соединения [6]. Промышленные предприятия выделяют в воздух сероводород, фтор, аммиак, хлор.

Анализ литературных источников показал, что в настоящее время проводятся исследования по наиболее важным направлениям:

- эколого-гигиеническим, анализирующими состав вредных примесей в воздухе населенных мест и их негативное влияние на болезни молодых людей.
- клиническим, при этом проводится медицинский осмотр, и изучаются уровень и структура заболеваемости подростков.

Сложность проблемы определения влияния экзогенных факторов на состояние здоровья в значительной степени объясняет ее слабую разработанность. Анализ предлагаемых методов в этой области свидетельствует о первых шагах на пути построения законченной методологии оценки воздействия различных факторов внешней среды на здоровье человека.

Для характеристики состояния здоровья должны учитываться следующие совокупности показателей: репродуктивной функции, заболеваемости, физического развития (психофизиологического состояния), медико-демографический статус. Медико-статистическая оценка уровня

и изменений в состоянии здоровья населения, учитывая весь комплекс обобщающих показателей, связана с разработкой и с внедрением автоматизированной системы [7, 8].

Оценка эколого-гигиенического состояния проводится по оценкам, полученных службой Росгидромета по загрязнению воздушного бассейна и исследований, проводимых специалистами Госсанэпиднадзора. Мониторинг за загрязнением воздуха выполняется в соответствии с требованиями нормативных документов [9–11]. Потом они анализируются и сравниваются со среднемесячными данными проводимых измерений Росгидромета для данной точки наблюдений.

В результате проводимых исследований получаются следующие результаты:

– выявляются значимые зависимости между основными загрязнителями и нозологическими единицами заболеваемости;

– устанавливается теснота связи разных нозологических составляющих:

а) терапевтического класса болезней с химическими токсикантами. Так, например, нейроциркуляторная дистония связана с загазованностью атмосферного воздуха, серосодержащими соединениями и фенолом  $C_6H_5OH$  (при вдыхании паров фенола возникает упадок сил, тошнота, головокружение. Фенол негативно влияет на нервную и дыхательные системы, а также на почки, печень и т.д.; использование фенола часто приводит к плачевным последствиям). Действие большинства токсикантов также связано с развитием нейроциркуляторных расстройств;

б) хроническим гастритом заболели подростки в районах с большим содержанием в воздухе оксидов азота NO (он не раздражает дыхательные пути, поэтому человеку сложно его почувствовать. NO взаимодействует с гемоглобином и образует метгемоглобин, который блокирует дыхательные пути и вызывает кислородное голодание), формальдегида, сероуглерода и фенола. Токсиканты, находящиеся в воздухе, увеличивают заболеваемость хроническим гастритом;

в) бронхиальной астмой, находящейся в прямой зависимости от повторяемости в год концентраций диоксида серы  $SO_2$  (вдыхание  $SO_2$  даже в небольшой концентрации может привести к воспалению дыхательных путей, вызвать кашель, насморк и хрипоту; длительное воздействие провоцирует возникновение дефектов речи, чувства нехватки воздуха, отека легких) в воздухе выше ПДК.

г) заболевания эндокринных желез, связанной с присутствием аммиака;

д) заболевания опорно-двигательного аппарата (травмы позвоночника) в зависимости от загрязнения атмосферного воздуха.

Экология современного мира такова, что полностью избавиться от вредных веществ мы не можем. Тем не менее, в наших силах снизить риск отравления ими к минимуму. Выполняя следующие рекомендации, мы сможем защитить себя от вредных примесей в воздухе:

– если окна в доме выходят на улицу с активным движением автотранспорта, либо на промышленное предприятие, помещение необходимо правильно проветривать. Открытые окна, впуская опасные газы, лишь ухудшают «погоду в доме». В такой ситуации поможет бризер: система фильтрации устройства будет очищать воздух от вредных веществ, поступающих с улицы.

– во время отпуска или на выходных лучше всего выбираться на природу, в места, где есть горы, леса и чистые водоемы. Чистый, свежий воздух благотворно влияет на иммунитет и здоровье.

Многие считают, что справляться с вредными веществами в воздухе помогают комнатные растения. Но это не совсем так. Хотя они поглощают углекислый газ и некоторые другие вещества, их очистительные способности сильно преувеличены.

Дышать чистым воздухом в современном мегаполисе – возможно! Главное – соблюдать меры предосторожности и при появлении подозрительных симптомов обратиться к врачу.

Таким образом, можно отметить, что только комплексное решение проблемы загрязнения городов, улучшение экологической обстановки позволит оздоровить молодое поколение и снизить в будущем груз многих социальных проблем.

## **Литература**

1. Пименова М.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. О необходимости учета показателей пожарной опасности отходов при назначении их класса опасности // Сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции «Сервис безопасности в России: Опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной жизнедеятельности населения» 27 сентября 2017 года. – Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, С. 299–301.
  2. Балабанов В.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Некоторые экологические проблемы освоения Арктики // Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций» 15–16 декабря 2016, В двух частях. – Часть 1. – С. 82–84.
  3. Мазуренко К.С., Каверзнова Т.Т., Салкуцан В.И., Скрипник И.Л. Мониторинг производственного шума на рабочем месте токаря токарно-винторезного станка // Неделя науки СПбПУ: материалы научной конференции с международным участием. Высшая школа техносферной безопасности. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 204 с.
  4. Балабанов В.А., Парсакова Г.И., Скрипник И.Л. Учебно-методическая база, обеспечивающая подготовку обучающихся в вузе МЧС России к оказанию первой помощи пострадавшим в чрезвычайной ситуации // Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Новое слово в науке: стратегии развития. – Чебоксары, 2018. – С. 38–41.
  5. Савельев Д.В., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Перспективы совершенствования средств индивидуальной защиты личного состава спасательных воинских формирований от экологических опасных факторов // Периодический теоретический и научно-практический журнал. Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, 2018. – Том 23. – № 1. – С. 75–85.
  6. Скрипник И.Л., Каверзнова Т.Т., Идрисова Д.И. Распространение вредных веществ в замкнутом пространстве при аварийном режиме работы системы жизнеобеспечения // Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций» 15–16 декабря 2016, В двух частях. – Часть 1. – С. 178–179.
  7. Воронин С.В., Скрипник И.Л. Роль автоматизированных обучающихся систем для повышения качества образовательного процесса // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 83–87.
  8. Воронин С.В., Скрипник И.Л., Кадочникова Е.Н. Разработка методики оценки обучающихся по дисциплине пожарная безопасность электроустановок с использованием автоматизированных обучающихся систем // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам VI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 26 дек. 2017 г. / Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановский пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. – Воронеж, 2017. – С. 601–606.
  9. ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.
  10. ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
  11. ГОСТ 12.1.003-2014. Акустика. Шумовой мониторинг городских территорий.
-

## МОНИТОРИНГ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ГЛОНАСС

**VLASOV Константин Сергеевич**

начальник отдела разработки мероприятий по поддержке принятия решений (ситуационный центр) ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России, кандидат технических наук

Рассмотрены технические возможности технологий локального позиционирования для мониторинга за передвижениями сотрудников пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров в общественных зданиях.

*Ключевые слова:* ГЛОНАСС, геоинформационная система, пожарно-спасательные подразделения

### MONITORING OF ACTIONS OF FIRE AND RESCUE UNITS BY TECHNICAL MEANS OF GLONASS

**VLASOV Konstantin Sergeevich**

*Head of Department of development of measures to support decision-making (situation center) of Federal national budgetary organization All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences*

The technical capabilities of local positioning technologies for monitoring the movements of employees of fire and rescue units in extinguishing fires in public buildings are considered.

*Keywords:* GLONASS, geographic information system, fire-rescue units

---

Задача определения точного местоположения окружающих объектов стоит числе первых по необходимости для обеспечения жизнедеятельности человека. Умение правильно определить положение и расстояние до источника опасности и путей спасения дает возможность своевременно избежать столкновения с угрозой. В настоящее время, данное умение продолжает оставаться актуальным как в повседневной жизни отдельного человека, так и в деятельности организаций.

Например, при пожаре на крупном промышленном предприятии или объекте с массовым пребыванием людей со сложной планировкой и большой площадью для руководителя тушения пожара (далее – РТП) осуществление постоянного контроля передвижений пожарных по объекту является очень сложной задачей, особенно в условиях задымления, дефицита времени и других негативных факторов пожара. В качестве одного из перспективных направлений решения данного вопроса в настоящее время предполагается использовать возможности систем позиционирования и мониторинга, в частности Российской спутниковой системы навигации ГЛОНАСС.

Развитие методов практического применения системы космического мониторинга в нашей стране имеет достаточно продолжительную историю от первых предположений, выдвинутых в 1957 году профессором В.С. Шебаршевичем, полномасштабного развертывания орбитальной группировки ГЛОНАСС в период с 1982 по 1995 годы и до настоящего времени [1]. Система ГЛОНАСС, так же, как и ее зарубежный аналог GPS первоначально использовалась исключительно военными ведомствами, но сейчас все шире применяется практически во всех отраслях экономики.

В 2018 году по поручению Правительства Российской Федерации [2] МЧС России совместно с АО «ГЛОНАСС» были проработаны основные направления применения техноло-

гий ГЛОНАСС в оперативной деятельности пожарно-спасательных подразделений. В первоначальном варианте предполагается решение следующих основных задач:

- 1) мониторинг передвижений людей по территории объекта;
- 2) помочь пожарно-спасательным подразделениям при поиске людей;
- 3) повышение эффективности управления пожарно-спасательными подразделениями.

Рассмотрим это на примере торгового центра, рис. 1.

Система «ГЛОНАСС» представляет собой комплекс технических средств, который заблаговременно развертывается на объекте защиты, в данном случае в торговом центре. Приборы контроля (далее – ПК) устанавливаются на каждом этаже торгового центра, рис.1 поз. 1, их количество и месторасположение определяется специалистами исходя из необходимости обеспечения контроля всех помещений этажа и исключения возможности образования «слепых зон», рис. 2а). В данном случае один прибор ПК1 не обеспечивает полный контроль всего пространства помещения. Установка второго прибора ПК2, позволяет контролировать все помещение, рис. 2б) без исключений.

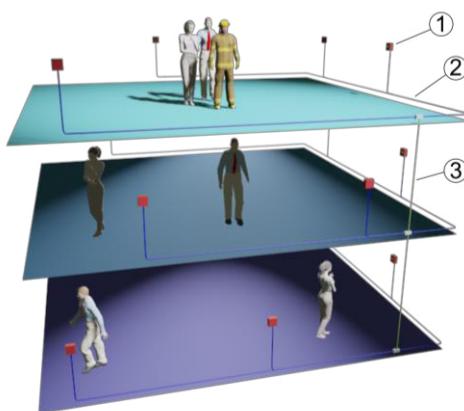


Рисунок 1 – Принципиальная схема развертывания локальной системы мониторинга ГЛОНАСС в многоэтажном здании: 1 – прибор контроля; 2 – линии связи на этаже здания; 3 – межэтажные линии связи

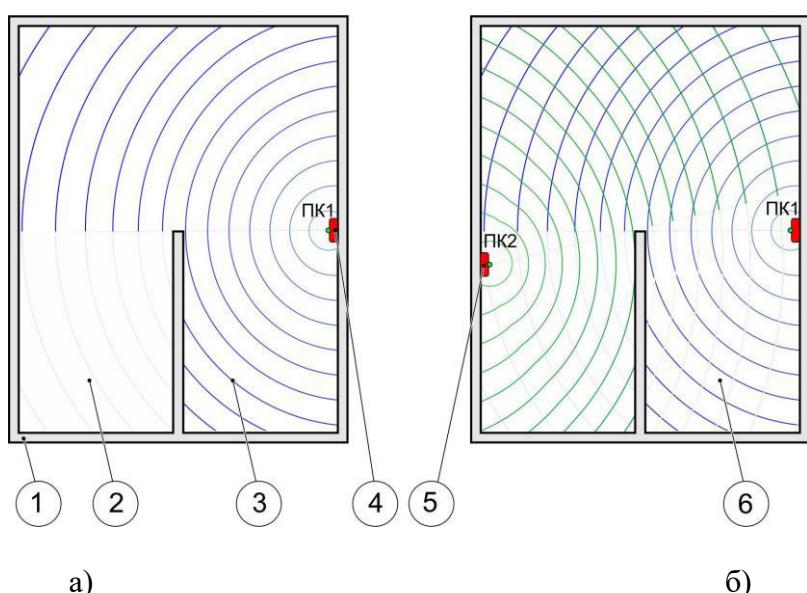


Рисунок 2 – планировка с наличием (а) и исключением (б):  
1 – стены; 2 – «слепая» зона для ПК1; 3 – условное изображение распространения радиоволн; 4 – прибор контроля ПК1; 5 – прибор контроля ПК2; 6 – «слепая» зона для ПК2

Задачи, решаемые на основе технологий ГЛОНАСС при проведении действий по тушению пожаров и связанных с ними аварийно-спасательных работ.

Первая. Мониторинг передвижений людей по территории объекта. Технически это предполагается решить следующим образом – на каждом этаже здания, рис. 1 устанавливаются ПК, которые по сигналам сотового телефона посетителей отслеживают их местоположение. При возникновении угрозы через ПК на телефоны посетителей будут передаваться специальные сообщения. Текст сообщений будет варьироваться в зависимости от местоположения человека относительно источника опасности и путей эвакуации.

Вторая задача. Помощь пожарно-спасательным подразделениям при поиске людей. В случае если посетитель торгового центра не смог самостоятельно покинуть опасную зону, пожарные, ориентируясь на сигналы телефона пострадавшего, смогут найти его гораздо быстрее, чем это происходит сейчас.

Третья задача. Повышение эффективности управления пожарно-спасательными подразделениями. Система ГЛОНАСС предоставляет РПП дополнительные возможности мониторинга индивидуальных передвижений каждого пожарного и каждого автомобиля, что позволит рационально распределять имеющиеся силы и средства, уменьшить время необходимое для ликвидации горения и, следовательно, снизить материальный ущерб от пожара.

В методическом плане проработка первых двух задач не составляет больших трудностей, поскольку представлять собой дополнительную функцию к существующим системам организации управления эвакуацией (далее – СОУЭ). В соответствии с действующими нормативными требованиями [3] определен перечень объектов, подлежащих обязательному оборудованию СОУЭ. Применение технических средств ГЛОНАСС в данном случае позволит повысить уровень организации процесса эвакуации, за счет дифференцированного подхода к каждому человеку в здании. При этом предстоит решать ряд технических задач, связанных с обеспечением возможности доведения информации до каждого посетителя, что может осложниться в силу различных причин, начиная от банального отсутствия телефона, технической неисправности аппарата или преднамеренного нежелания посетителя реагировать на поступающие сообщения.

Наибольший научный интерес представляет третья задача вследствие того, что в данном случае зона применения технологий ГЛОНАСС расширяется далеко за пределы объекта пожара, практически до границ местного пожарно-спасательного гарнизона. При этом в сферу управления попадает личный состав, технические средства пожарных подразделений и значительно усложняется структура задач, возлагаемых на ГЛОНАСС.

Рассмотрим последовательность задач, выполняемых с применением технологий ГЛОНАСС в хронологическом порядке начиная с момента получения сообщения о пожаре.

Во-первых, система ГЛОНАСС позволяет определить наличие незанятых пожарных подразделений и спрогнозировать, какое из них быстрее всего прибудет к месту вызова. В перспективе это может позволить отказаться от существующей системы разграничения территорий населенных пунктов по районам выезда (пока этот вопрос требует отдельного рассмотрения).

Во-вторых, определение оптимальных маршрутов следования для пожарных подразделений, с учетом загруженности дорожной сети, массогабаритных характеристик пожарных автомобилей (или других мобильных средств), а также с учетом возможности отступления от требований правил дорожного движения (движение по полосе встречного движения, по обочине, пересечение запрещающей дорожной разметки и т.п.).

В-третьих, определение оптимального местоположения пожарного автомобиля в районе проведения боевых действий по тушению пожара с учетом возможности обеспечения наиболее быстрого проведения боевых действий пожарными подразделениями (подача огнетушащих средств в очаг пожара, установка пожарного автомобиля на водоисточник и др.).

В-четвертых, определение решающего направления проведения боевых действий с учетом обстановки на месте пожара – наличия угрозы для людей в здании, направления распространения

нения горения по зданию, оптимальные пути для развертывания рукавных линий к позициям ствольщиков и т.д.

Решение всех перечисленных выше задач в настоящее время в большинстве случаев, как показывает практика, выполняется пожарно-спасательными подразделениями, в первую очередь за счет высокого уровня профессиональной подготовки и ранее разработанных средств обеспечения пожарной безопасности. В том, что касается критериев выбора объектов, подлежащих оборудованию системой ГЛОНАСС, то данном случае речь идет об ограниченном количестве объектов из числа подпадающих под требования обязательного оснащения СОУЭ [3].

### **Литература**

1. Официальный сайт АО «ГЛОНАСС» URL: <https://www.glonass-iac.ru/guide/index.php>
  2. Поручение заместителя Председателя Правительства РФ Д.О. Рагозина от 27.04.2018 № РД-П4-2506.
  3. Свод правил СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением № 1) URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143>.
- 

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ НА ОБЪЕКТАХ СУДОРЕМОНТНОЙ ОТРАСЛИ**

### ***СКРИПНИК Игорь Леонидович***

профессор кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет  
ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

В статье проведен расчет пожарных рисков наиболее опасных производственных участков предприятия по ремонту судов, который получился больше заданного количества. Для улучшения его значения предлагается использовать технологический аудит, с целью повышения уровня безопасности объекта.

*Ключевые слова:* ремонт, судно, завод, аудит, пожар, риск, предприятие, оборудование, безопасность, экспертиза, объект, методика, технология, процедура

## **TECHNOLOGICAL AUDIT AT THE FACILITIES OF SHIP REPAIR INDUSTRY**

### ***SKRYPNYK Igor Leonidovich***

*Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes  
and Production of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

In article calculation of fire risks of the most dangerous production sites of the enterprise on repair of vessels which turned out more than the set quantity is carried out. To improve its value, it is proposed to use technological audit, in order to increase the level of safety of the object.

*Keywords:* repair, ship, plant, audit, fire, risk, enterprise, equipment, safety, expertise, object, technique, technology procedure

---

За время пребывания Российской Федерации в экономической обстановке, основанной на рыночных отношениях, судостроительная отрасль не смогла перестроиться к современным требованиям и условиям. Направления долгосрочного развития ее остаются неопределенными. Морская судостроительная отрасль продолжает оставаться неконкурентоспособной на мировом рынке среди ведущих развитых стран. Отечественные судовладельцы предпочита-

ют проводить техническое обслуживание, ремонт, модернизацию, разработку новых судов на зарубежных верфях, вследствие удешевления данных услуг [1].

Предприятия, ремонтирующие суда имеют большую пожарную опасность. Гибель и получение травм на них обслуживающего персонала выше, чем в других отраслях народного хозяйства.

Главными циклами судоремонтного производства являются следующие этапы:

- подготовка производства к ремонту;
- начальный ремонт;
- заводской ремонт;
- сдача судна после ремонта.

Основные пожарные риски возникают на заводском ремонте. Именно на этапе заводского ремонта в технологический период судоремонта возрастает пожарная нагрузка и увеличивается уровень пожарного риска, но в условиях современных норм пожарной безопасности, роста энергонасыщенности и производительности объекта судоремонтного комплекса, это, как правило, влечет за собой дальнейшее повышение организационно-технических мероприятий по снижению риска аварий.

Самыми неблагоприятными объектами предприятия по ремонту судов с точки зрения пожарной опасности будут:

- помещения с механической обработкой древесины;
- станции зарядки и применения кислорода;
- склад хранения ацетиленовых баллонов.

В результате возникновения опасных факторов пожара, возникшие аварийные ситуации (пожар) могут привести к значительным последствиям: гибели людей и утрате материальных ценностей.

Риск возникновения пожара является одним из рисков, связанных с промышленными проектами, в частности, сложные судоремонтные проекты, крупные промышленные объекты, мощность производства или корабли требуют особого внимания. В данном исследовании основное внимание уделяется пожарам, связанных с процессом ремонта разного вида судов.

Влияющие факторы возникновения пожаров, можно разделить на несколько категорий:

- поджог;
- самовоспламенения;
- электрические явления (разряд статического электричества);
- электрические системы: неисправность или неправильная эксплуатация электрооборудования.

По статистическим данным достигают до 25 % от всех факторов (т.е. каждый четвертый пожар);

- взрывы пыли, газа и паров;
- аварии системы отопления и вентиляции;
- огневые работы, неправильная эксплуатация печей.

Построив дерево отказов и событий, учитывая вероятности развития возможных сценариев пожара рассчитывают производственные и пожарные риски (индивидуальный, коллективный, социальный) [2].

Для проведения расчетов применяется компьютерная программа «СИТИС».

Результаты расчета показывают, что значение риска предприятия по ремонту судов пре-вышает нормативное значение, установленное в 123-ФЗ, равное  $10^{-6}$  и среднестатистическое значение по отрасли при неисправности технологического процесса в результате выполнения операций в нестандартной обстановке. Но с учетом подготовленного комплекса организационно-технических мероприятий, обучению работников требованиям пожарной безопасности такой уровень допустим, потому что нормируемый индивидуальный пожарный риск может снижаться до значения, равного  $q_{\text{HB}} = 10^{-4}$ .

Для увеличения уровня пожарной безопасности, уменьшения риска аварий на предприятиях по ремонту судов необходимо применять технологический аудит, основными процес-сами которого являются:

- разработка предложений по созданию нового, перспективного оборудования, имеющего передовые физические принципы действия, технические решения и оптимальные параметры или модернизация старого;
- выполнение требований показателей надежности (безотказность, сохраняемость, долговечность, ремонтопригодность) [3];
- повышение характеристик автоматической противопожарной защиты (автоматической пожарной сигнализации, автоматических установок пожаротушения, системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией, системы подпора воздуха и дымоудаления);
- плановое, согласно утвержденного графика проведение инструктажей и занятий по правилам противопожарного режима.

Технологический аудит позволяет проводить анализ предприятия с точки зрения промышленной пожарной безопасности. В ходе оценки определяются положительные и отрицательные стороны функционирования систем автоматической противопожарной защиты, соответствие технологического процесса требованиям нормативных и руководящих документов с целью подготовки комплекса организационно-технических мероприятий по недопущению возникновения пожаров и взрывов.

При технологическом аудите используются различные способы экспертных оценок для определения конкурентоспособности производства и соответствие его современным характеристикам (приближенным к лучшим отечественным или мировым) технического уровня, численно, определяемым через комплексный показатель технического уровня [4, 5]:

- надежности;
- обобщенного показателя качества;
- новизны технических решений;
- приспособленности производства и технологических процессов к прогрессивным технологиям;
- конструктивной и функциональной организованности и т.д.

При этом одновременно решается задача по соотношению оптимальных параметров и деяний, затраченных на их достижение [6].

При осуществлении технологического аудита с точки зрения пожарной безопасности рассматриваются следующие составляющие [7]:

- подготовка исходных данных, определение допущений и ограничений, постановка цели проведения аудита;
- анализ отечественных, зарубежных руководящих и нормативных документов;
- подготовка технического задания;
- оценка потенциально опасных факторов, действующих на человека и окружающую среду;
- определение критериев оценки полученных данных при разработке технологического аудита на предприятии;
- разработка экономической оценки степени соответствия поставленным целям;
- подготовка прогнозных данных по определению зон повышенного пожарного риска, загрязнения в условиях возникновения пожара;
- выполнение сложных инженерно-технических расчетов в области пожарной безопасности при определении рисков;
- оптимизация методов и способов обеспечения пожарной безопасности на предприятии по ремонту судов;
- анализ и оценка пожарного риска предприятия;
- осуществление и сопровождение надзорно-профилактической работы;
- подготовка управлеченческих решений и способов экспертных оценок по пожарной безопасности;
- анализ и оценка пожарной опасности обслуживающего персонала на предприятиях судоремонтного комплекса;
- выполнение экспертизы технических проектов проверяемых объектов;
- подготовка научно-обоснованных предложений по увеличению уровня пожарной безопасности объекта защиты;

- корректировка (при необходимости) исходных данных, определение областей допустимых решений, выбор моделей расчета, разработка рабочих алгоритмов, выполнение компьютерного моделирования предлагаемых технических решений, подготовка рекомендаций в области пожарной безопасности;
- разработка организационно-технических и профилактических мероприятий по обеспечению заданного уровня безопасности на предприятиях по ремонту судов;
- подготовка комплекса мероприятий по осуществлению контроля на всех этапах технологического аудита.

В ходе осуществления пожарного аудита рассматриваемого объекта были предложены организационно-технические мероприятия по увеличению уровня пожарной безопасности объекта, такие как:

- применение мобильных установок пожаротушения в зонах местного ремонта на судне;
- применение систем дымоудаления на предприятии;
- проведение инструктажей и занятий с обслуживающим персоналом (инженерно-техническими работниками) по соблюдению требований пожарной безопасности и действиям в случае обнаружения пожара;
- контроль за периодичностью обслуживания систем жизнеобеспечения на предприятии.

Внедрение организационно-технических предложений позволит обеспечить допустимый уровень пожарного риска на типовых предприятиях по ремонту судов.

Подготовленная методика технологического аудита, вместе с составляющими пожарного аудита предприятий по ремонту судов, позволит получить объективную, достоверную информацию о технологическом процессе, определить соответствие его требованиям нормативных и руководящих документов, подготовить комплекс мероприятий по повышению технологий с минимальным риском.

Задачи и формы аудита различаются по целям и содержанию. При выполнении технологического аудита выделяются риски, связанные с возникновением чрезвычайных ситуаций, вызванных старением оборудования, человеческим фактором, стихийными бедствиями. Результаты технологического аудита затем могут быть применены для подготовки технического задания для разработок по модернизации и перевооружению производства. Технологический аудит является хорошим началом для дальнейшего развития отрасли и проведения безаварийного производства.

Таким образом, необходимо обратить внимание на проведение технологического аудита в судоремонтной отрасли и влияние различных технологий на наиболее существенные, актуальные экономические и экологические характеристики. Основное, главное направление должно быть направлено на использование перспективных научно-технических достижений при проведении процедуры технологического аудита на объектах судоремонтного комплекса. При управлении пожарными рисками в отечественном судоремонте, целесообразно использовать опыт ведущих судостроительных (судоремонтных) государств по применению комплекса мер и механизмов обеспечения пожарной безопасности в данной отрасли.

## **Литература**

1. Информационный портал «ПортНьюс» [Электронный ресурс]. URL: <http://portnews.ru/news/44418/?print=1>.
2. Бобровская Т.А., Ивахнюк Г.К., Скрипник И.Л. Управление пожарными рисками при осуществлении технологического аудита на предприятиях судоремонтного комплекса // Научно-аналитический журнал. Вестник Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России, 2018. – № 1(2018). – С. 31–40.
3. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Анализ пожарной опасности технологических систем по показателям надежности // Научно-аналитический журнал. Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности, 2017. – № 3. – С. 33–37.

4. Рыбин О.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Подходы к методологии создания современных образцов пожарной техники // Научно-аналитический журнал. «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России», 2017. – № 4(2017). – С. 133–137.
  5. Бардулин Е.Н., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Подходы к созданию современных приборов приемно-контрольных пожарных. Научно-аналитический журнал. «Проблемы управления рисками в техносфере», 2018. – № 2[46]. – С. 105–110.
  6. Воронин С.В., Скрипник И.Л., Каверзнова Т.Т. Подходы к определению новой стоимости образца пожарной техники // Научно-аналитический журнал. «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России», 2018. – № 2(2018). – С. 128–134.
  7. Иванов А.В., Скрипник И.Л., Сорокин А.Ю., Савенкова А.Е. Научно-методические основы управления электростатическими свойствами жидких углеводородов для обеспечения пожарной безопасности предприятий нефтегазового комплекса // Научный электронный журнал. Вестник Уральского института государственной противопожарной службы МЧС России, 2018. – № 2(19). – С. 98–109.
- 

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ И ЛИЦЕНЗИОННОГО КОНТРОЛЯ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**СМЕРТИН Андрей Николаевич**

доцент кафедры гражданского права ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат юридических наук, доцент

В статье анализируются некоторые аспекты лицензирования и лицензионного контроля в области пожарной безопасности, организация и порядок плановых и внеплановых проверок лицензиата в области пожарной безопасности.

*Ключевые слова:* пожарная безопасность, лицензирование, лицензионный контроль

## SOME ASPECTS OF LICENSING AND LICENSE CONTROL IN THE FIELD OF FIRE SAFETY

**SMERTIN Andrey Nikolaevich**

Associate Professor of the Department of Civil Law of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor

The article analyzes some aspects of licensing and license control in the field of fire safety, organization and procedure of planned and unscheduled inspections of the licensee in the field of fire safety.

*Keywords:* fire safety, licensing, license control

---

Конституция Российской Федерации закрепляет двойственный подход к экономической свободе [1]. Так, в соответствии с ч. 1 ст. 34 свободное использование своих способностей и имущества для предпринимательской и иной не запрещенной законом экономической деятельности является одной из провозглашенных свобод человека и гражданина. Вместе с тем Основной Закон предусматривает и возможность ограничения основных прав и свобод (ч. 3 ст. 17 и ч. 3 ст. 55 Конституции РФ).

Одним из распространенных способов государственного воздействия на регулирование экономических отношений, являющимся прямым ограничением конституционных прав и свобод в предпринимательской сфере, является лицензирование [2].

По своей сути оно представляет собой разрешение государства (или уполномоченных им субъектов) осуществлять определенную деятельность (действия). В настоящее время лицензирование отдельных видов деятельности, в том числе и деятельности в области пожарной безопасности, осуществляется в соответствии с положениями ряда федеральных законов. Лицензирование 50 видов деятельности регулируется Федеральным законом от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».

Задачами лицензирования отдельных видов деятельности являются предупреждение, выявление и пресечение нарушений юридическим лицом, его руководителем и иными должностными лицами, индивидуальным предпринимателем, его уполномоченными представителями (далее – юридическое лицо, индивидуальный предприниматель) требований, которые установлены настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами и принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации. Соответствие соискателя лицензии этим требованиям является необходимым условием для предоставления лицензии, их соблюдение лицензиатом обязательно при осуществлении лицензируемого вида деятельности.

Проанализировав закрепленный в ст. 12 Закона о лицензировании перечень видов деятельности, подлежащих лицензированию, можно сделать вывод о том, что значительное число видов деятельности может создавать угрозу жизни, здоровью и правам людей. В исследуемом контексте необходимо представлять значимость лицензирования деятельности по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры, деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений. Перечисленные виды деятельности неразрывно связаны с угрозой жизни, здоровью, имуществу людей, поэтому необходимость государственного контроля над этими видами деятельности не перестает быть актуальной. Из этого можно сделать вывод, что обеспечение соблюдения прав, законных интересов, жизни и здоровья граждан является первостепенной целью лицензирования отдельных видов деятельности.

Осуществление лицензирования в целях предотвращения ущерба окружающей среде взаимосвязано с положениями Конституции РФ о закреплении права каждого на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением, ст. 42.

Таким образом, регулируя участие и деятельность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в деятельности по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры, деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, государство создает необходимые условия для обороны страны, и тем самым влияет на повышение уровня своей защищенности от внутренних и внешних угроз [3].

Также для обеспечения регулирования государством деятельности по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры, деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, важен и последующий контроль после получения лицензии. Он заключается в порядке, предусмотренном ст. 19 Федерального закона от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности». Рассмотрим некоторые положения этой статьи.

Предметом внеплановой выездной проверки соискателя лицензии или лицензиата при намерении лицензиата осуществлять лицензируемый вид деятельности по адресу места его осуществления, не указанному в лицензии и при намерении лицензиата внести изменения в указанный в лицензии перечень выполняемых работ, являются состояние помещений, зданий, сооружений, технических средств, оборудования, иных объектов, которые предполагается использовать соискателем лицензии или лицензиатом при осуществлении лицензируемого вида деятельности, и наличие необходимых для осуществления лицензируемого вида

деятельности работников в целях оценки соответствия таких объектов и работников лицензионным требованиям.

Предметом проверок лицензиата являются содержащиеся в документах лицензиата сведения о его деятельности, состоянии используемых при осуществлении лицензируемого вида деятельности помещений, зданий, сооружений, технических средств, оборудования, иных объектов, соответствие работников лицензиата лицензионным требованиям, выполняемые работы, оказываемые услуги, принимаемые лицензиатом меры по соблюдению лицензионных требований, исполнению предписаний об устранении выявленных нарушений лицензионных требований.

Плановая проверка лицензиата проводится в соответствии с ежегодным планом проведения плановых проверок, разработанным в установленном порядке и утвержденным лицензирующим органом.

Основания для включения плановой проверки лицензиата в ежегодный план проведения плановых проверок:

- истечение одного года со дня принятия решения о предоставлении лицензии или переоформлении лицензии;
- истечение трех лет со дня окончания последней плановой проверки лицензиата;
- истечение установленного Правительством Российской Федерации срока со дня окончания последней плановой проверки лицензиата, осуществляющего лицензируемый вид деятельности в сферах здравоохранения, образования, в социальной сфере.

Внеплановая выездная проверка лицензиата проводится по следующим основаниям:

- истечение срока исполнения лицензиатом ранее выданного лицензирующим органом предписания об устранении выявленного нарушения лицензионных требований;
- поступление в лицензирующий орган обращений, заявлений граждан, в том числе индивидуальных предпринимателей, юридических лиц, информации от органов государственной власти, органов местного самоуправления, средств массовой информации о фактах грубых нарушений лицензиатом лицензионных требований;
- истечение срока, на который было приостановлено действие лицензии;
- наличие ходатайства лицензиата о проведении лицензирующим органом внеплановой выездной проверки в целях установления факта досрочного исполнения предписания лицензирующего органа;
- наличие приказа (распоряжения), изданного лицензирующим органом в соответствии с поручением Президента Российской Федерации или Правительства Российской Федерации.

Исчерпывающий перечень грубых нарушений лицензионных требований в отношении каждого лицензируемого вида деятельности устанавливается положением о лицензировании конкретного вида деятельности. При этом к таким нарушениям лицензионных требований могут относиться нарушения, повлекшие за собой:

- возникновение угрозы причинения вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, окружающей среде, объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры) народов Российской Федерации, а также угрозы чрезвычайных ситуаций техногенного характера;
- человеческие жертвы или причинение тяжкого вреда здоровью граждан, причинение средней тяжести вреда здоровью двух и более граждан, причинение вреда животным, растениям, окружающей среде, объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры) народов Российской Федерации, возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного характера, нанесение ущерба правам, законным интересам граждан, обороне страны и безопасности государства.

Внеплановая выездная проверка может быть проведена лицензирующим органом на основании поступления в лицензирующий орган обращений, заявлений граждан, в том числе индивидуальных предпринимателей, юридических лиц, информации от органов государственной власти, органов местного самоуправления, средств массовой информации о фактах грубых

нарушений лицензиатом лицензионных требований, после согласования в установленном порядке с органом прокуратуры по месту осуществления лицензируемого вида деятельности.

Лицензирующий орган вправе проводить внеплановую выездную проверку по основанию, указанному в пункте 2 части 10 ст. 19 Федерального закона от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», без направления предварительного уведомления лицензиату».

При осуществлении лицензионного контроля лицензирующий орган вправе получить информацию, подтверждающую достоверность представленных соискателем лицензии, лицензиатом сведений и документов, информацию, подтверждающую соответствие соискателя лицензии, лицензиата лицензионным требованиям, с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в соответствии с законодательством Российской Федерации, регулирующим вопросы обеспечения доступа к информации.

Целью и предметом проверки является соответствие организации требованиям пожарной безопасности, а также проверка полноты и достоверности данных и сведений, содержащихся в документах и заявлениях предоставленных на подачу лицензии [4].

Постлицензионный контроль осуществляется с целью соблюдения лицензиатами требований и установленных правил.

Постлицензионный контроль является одним из основных этапов проведения контроля качества, целью которого является приведение деятельности лицензиатов в соответствие с предъявляемыми требованиями.

### **Литература**

1. Данилова И.Н. Совершенствование законодательства Российской Федерации в области лицензирования отдельных видов деятельности на современном этапе. – Тамбов: Грамота, 2013. – № 11. – С. 67.
2. Алексеева Д.Г., Андреева Л.В., Андреев В.К. Под ред. И.В. Ершова, Г.Д. Отнюкова Российское предпринимательское право. – М.: Велби, Проспект, 2010. – С. 566.
3. Усова М.В. Правовое регулирование лицензирования в условиях административной реформы. – М.: 2006. – С. 208.
4. Гета Ю.Р. Лицензирование как метод диспозитивного регулирования в административно-правовых отношениях: проблемы и перспективы. – Тамбов: Грамота, 2014. – № 11. – С. 52.

---

## **РОЛЬ ДОБРОВОЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**МАТОРИНА Ольга Сергеевна**

научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета»

научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

**РЮМИНА Светлана Игоревна**

научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета»

научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

В данной работе представлены описание и анализ структуры и деятельности добровольной пожарной охраны (далее – ДПО) в России и в мире. Представлены материалы по основным характеристикам ДПО в зарубежных странах. Описаны процессы регулирования деятельности членов ДПО, их права и обязанности в качестве участника добровольного подразделения. Описаны основные причины создания и необходимости успешного функционирования добровольной пожарной охраны, способы государственной поддержки данных организаций. Даётся представление об

исторических особенностях формирования данной организации на территории Российской Федерации. Даётся общее представление о правах и обязанностях членов ДПО. Формулируются выводы о перспективах данной организации на основании предложенного материала.

*Ключевые слова:* добровольная пожарная охрана, Россия, Франция, США, Германия, № 100-ФЗ

## **THE ROLE OF VOLUNTARY MOVEMENTS IN THE ORGANIZATION OF FIRE SAFETY**

***MATORINA Olga Sergeevna***

*Research worker of Federal national budgetary organization All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

***RYUMINA Svetlana Igorevna***

*Research worker of Federal national budgetary organization All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

In this paper, we describe and analyze the structure and activities of voluntary fire protection (hereinafter – DPO) in Russia and in the world. Materials on the main characteristics of DPOs in foreign countries are presented. The processes of regulating the activity of the members of the DPO, their rights and responsibilities as participants in the voluntary unit are described. The main reasons of creation and necessity of successful functioning of voluntary fire protection, ways of the state support of the given organizations are described. An idea is given of the historical features of the formation of this organization on the territory of the Russian Federation. An overview of the rights and duties of the members of the DPO is given. The conclusions about the perspectives of this organization on the basis of the proposed material are formulated.

*Keywords:* voluntary fire department, Russia, France, USA, German, № 100-the federal law

---

ДПО представляет собой социально ориентированные общественные объединения пожарной охраны, созданные по инициативе физических и юридических лиц – общественных объединения для участия в профилактике и тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ [1].

Главным предназначением ДПО считается содействие профессиональным пожарным в тушении и профилактике пожаров, а также помочь пострадавшим при пожарах. На территории Российской Федерации имеются сельские населенные пункты, находящиеся вне зон нормативного времени прибытия подразделений пожарной охраны, удаленных от районных центров и труднодоступных в условиях климатических и ландшафтных особенностей. Создание в таких населенных пунктах профессионального подразделения пожарной охраны требует существенных затрат из бюджетов различных уровней. Для организации пожарной охраны из числа добровольцев требуется значительно меньшие финансовые затраты. Вследствие этого создание подразделений добровольной пожарной охраны является оптимальным решением.

На этой основе строится организация пожарной безопасности в большинстве зарубежных развитых стран, таких как Германия, Франция, Соединенные Штаты Америки, Финляндия, Великобритания, Канада, Чехия и другие. Добровольная пожарная охрана в данных государствах имеет прочный исторический фундамент, а также имеет огромный прикладной характер, так как обычно составляет более 50 % из общей численности пожарных в каждом государстве.

Также и в Российской Федерации происходит активное развитие института добровольчества.

### Организация добровольной пожарной охраны за рубежом

В большинстве развитых стран организации ДПО являются не просто дополнительным ресурсом по борьбе с пожарами, а одной из основных единиц. Члены ДПО составляют от 50 до 80 % от общей численности пожарных по стране, что доказывает успешность и необходимость данных подразделений. Несомненно, организации ДПО, несмотря на добровольные начала, получают государственное стимулирование в виде материальных поощрений и социальных льгот. Так в большинстве своем материальное стимулирование, представленное полной или частичной оплатой труда, получают руководящие лица и основной технический персонал (водители, механики и т.д.). Остальные члены добровольных бригад получают множественные социальные льготы, почасовой оплатой труда, связанного с непосредственным тушением пожара или проведением спасательной операции, а также оплачиваемые дежурства в пожарном депо. Помимо этого, одним из главных аспектов стимуляции является престиж и высокий моральный статус добровольца, подкрепленный различными наградами, знаками отличия и общественной благодарностью.

Во многих государствах ДПО является самостоятельной организацией, которая имеет широкую структуру, состоящую из различных союзов и ассоциаций, подобно профессиональным пожарным и научно-техническим организациям, отвечающим за разработку и производство пожарной техники. Особенно широко и повсеместно данное явление встречается в европейских странах.

Таблица – Основные характеристики ДПО в зарубежных странах [2]

Основные характеристики	Германия	США	Франция
Численность добровольных пожарных	1 060 000 человек	827 000 человек	200 000 человек
Установленный режим рабочей деятельности	Суточные смены 1/3 – одни сутки дежурство, трое суток – выходные дни. В среднем выходит 6–7 дежурств в месяц.	Суточные смены 1/3 – одни сутки дежурство, трое суток – выходные дни. В среднем выходит 6–7 дежурств в месяц.	Суточные смены 1/3 – одни сутки дежурство, трое суток – выходные дни. В среднем выходит 6–7 дежурств в месяц.
Социальные льготы членов ДПО	Срок службы в подразделении ДПО включают в основной стаж при назначении пенсионных выплат. Оплачиваемое 10 недельное обучение и оплачиваемые операции пожаротушения. Страхование на случай травмирования, получения инвалидности, гибели. Оплата труда руководящих лиц и технического персонала.	Оформление пенсионных льгот после 20 лет стажа в ДПО либо 5 лет службы при наступлении возраста в 50 лет. Возмещение до 5 000 \$ по медицинскому обслуживанию, компенсация до 5000 \$ на оплату дет. сада для ребенка, бесплатная стоматологическая помощь. Дополнительный отпуск до 15 суток. Страхование на случай травмирования, получения инвалидности, гибели.	Надбавки к сумме государственной пенсии в зависимости от стажа в ДПО от 450 до 1 800 €/год. Оплачиваемые операции пожаротушения и спасательные операции. Оплачиваемые часы дежурств.

Продолжение таблицы

Дополнительное стимулирование	Общественная благодарность. Оплачиваемое членство в различных ассоциациях и союзах ДПО. Наличие государственных наград по срокам службы и особые заслуги.	Общественная благодарность. Возможность вступления в различные союзы и ассоциации ДПО. Премии и награды от правительства за особые заслуги.	Общественная благодарность. Премии и награды от правительства за особые заслуги. Предоставление привилегий в получении отпуска.
-------------------------------	---	---	---

Добровольная пожарная охрана в Германии

В Федеративной Республике Германия каждая федерация именуется землей, и организация пожарной безопасности каждой из земель не носит федеральный характер. В Германии не предусмотрено единое регулирование службы ДПО общим органом управления, в каждой из земель существует свой частный свод законодательных актов, описывающих порядок и принципы деятельности добровольной пожарной охраны. Каждая из земель устанавливает свои нормативы, методы организации и предотвращения пожарной угрозы, в зависимости от численности населения и финансового положения.

Единым для каждой из земель является закон об обязательном создании подразделения добровольной пожарной охраны. В городах, численность населения которых превышает 90 000 человек, также необходимо наличие профессиональной службы пожарной безопасности. В городах с меньшим населением пожарная безопасность полностью поддерживается подразделениями добровольцев, которые функционируют с минимальным количеством штатных работников – в основном это диспетчеры пунктов связи и водители пожарных машин.

В Германии установлен норматив прибытия подразделения пожарной охраны не более чем через 8 минут с начала происшествия, зафиксированного диспетчером. В связи с этим формируются подразделения ДПО, каждой из которых в среднем насчитывает около 100 человек. Количество подразделений ДПО для каждого города будет различаться в зависимости от размера его территории, численности населения и трафика.

Несмотря на добровольный характер деятельности подразделений ДПО, они также требуют формирования и содержания. Данные обязанности возложены на местные органы самоуправления, которые обязаны выделять на эту деятельность определенную часть бюджета. На содержании местных органов самоуправления находятся штатные сотрудники ДПО, выделяются средства на обслуживание пожарных депо и пожарной техники, а также выплаты по основному месту работы добровольцев. Время, которое добровольный пожарный проводит непосредственно на оперативной службе по тушению пожаров или проведении спасательных операций в ущерб своей основной рабочей деятельности все равно оплачивается данному сотруднику как время, проведенное на рабочем месте. Позднее эти расходы работодателям компенсируются из средств местных органов самоуправления. По такому же принципу происходит оплата обучения для добровольцев.

Добровольная пожарная охрана во Франции

Организация служб добровольной пожарной охраны во Франции во многом схожа с организацией пожарной охраны Германии. Защита от пожаров в больших городах в основном регулируется профессиональными сотрудниками, в то время как для сельской местности характерно наличие только подразделений ДПО. Численность сотрудников ДПО Франции составляет около 80 % [2] от общего количества пожарных в государстве.

Характерным отличием пожарных Франции является то, что помимо деятельности, связанной регулированием пожарной безопасности, они также выполняют функцию служб спасения: оказывают помощь при дорожно-транспортных происшествиях, ожогах, отравлениях и прочих чрезвычайных ситуациях.

Члены ДПО Франции являются штатными сотрудниками. После прохождения добровольцем обучения, с ним заключается контракт, и его включают в график дежурств. Также предусмотрена дополнительная почасовая оплата операций по устранению пожара и проведению спасательных мероприятий, надбавка к основной пенсии в зависимости от стажа.

### Добровольная пожарная охрана США

В США процент добровольцев в структуре пожарной безопасности составляет 72 %, при этом сохраняется тенденция ориентированности подразделений ДПО на небольшие населенные пункты, в среднем менее 10 000 человек. Подобно Германии, в США отсутствует федеральный закон, описывающий деятельность подразделений ДПО. Все правила, и стандарты деятельности данной службы регулируются на местном уровне в зависимости от особенностей каждого конкретного региона.

ДПО в США финансируется из государственного бюджета, который расходуется на содержание пожарных депо, обслуживание техники, покупку экипировки и обучение добровольцев.

Характер деятельности самих пожарных носит в основном волонтерские начала, ни дежурства, ни спасательные операции в США не оплачиваются. Однако широко распространена политика морального стимулирования граждан, сформированная за счет наличия различных наград и премий, присуждаемых за выслугу и особые достижения.

### Организация ДПО в Российской Федерации

Первые официальные упоминания в литературных источниках о добровольных пожарных дружинах относятся к середине 19 века. Создание системы профессиональной пожарной охраны Российской Империи оказалось недостаточно для успешной борьбы с пожарами на территории государства, так как основная часть профессиональных организаций находилась на города, в то время как основная часть населения проживала в деревнях и селах, где риск возникновения очага возгорания был намного выше. Вследствие чего местному населению приходилось принимать участие в тушении пожаров, а также нести общую повинность по восстановлению сгоревшего имущества: с каждого двора производились страховые сборы. Это и послужило предпосылками к возникновению движения добровольных пожарных дружин. К 1917 году в составе Императорского Российского пожарного общества насчитывалось 3 600 организаций. Число действительных членов составляло свыше 400 тыс. человек [3]. После революции 1917 года ситуация с деятельностью добровольных пожарных существенно изменилась. В мае 1919 года коллегией Пожарно-Страхового отдела Высшего Совета Народного Хозяйства было принято решение об упразднение Всероссийского добровольного пожарного общества (далее – ВСДП). Однако уже в 1924 году деятельность добровольных пожарных дружин возобновляется, начинается активная подготовка и обучение пожарных дружин, а также распространение пожарно-технических знаний среди населения. К 1929 году в стране насчитывалось уже более 19 000 добровольных пожарных дружин, а в 1960 году было принято официальное постановление о возрождении ВСДП. После распада СССР происходит реорганизация добровольной пожарной охраны, и численность добровольных пожарных начинает стремительно уменьшаться, вновь сводя роль ДПО в пожарной безопасности государства к минимуму.

Активное воссоздание ДПО в Российской Федерации началось с 2011 года с момента вступления в силу федерального закона Российской Федерации от 6 мая 2011 года № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране», который нормативно закрепил общие положения, касающиеся ДПО, установил порядок организации деятельности ДПО и организации службы сотрудников, а также определил статус работников добровольной пожарной охраны и добровольных пожарных.

В рамках данного законопроекта были сформулированы права и обязанности членов ДПО. Согласно данному федеральному закону сотрудники ДПО выполняют ряд следующих функций:

- профилактика возгораний (а также несение дежурств в соответствии с графиком);
- участие в тушении;
- спасение граждан и материальных ценностей;
- проведение аварийно-спасательных операций;
- помочь потерпевшим.

Помимо добросовестного выполнения своих обязанностей, каждый член ДПО должен пройти специальное обучение, чтобы быть принятым в команду.

Также законодательно были определены права и льготы, предоставляемые добровольным пожарным. Так работники ДПО имеют право на защиту жизни и здоровья, получение компенсаций ущерба, причиненного во время выполнения обязанностей. Сотрудникам ДПО осуществляются материальные выплаты за время отсутствия по месту работы и учебы, а также сохранение за ними статуса учащегося или должности. Компенсации предусмотрены за проведение работ по участию в профилактике и тушении пожаров и в свободное от учебы либо работы время. Членам ДПО возмещаются расходы на оплату проезда и командировочные расходы, связанные с прохождением профессиональной подготовки. А также предоставляется право на поступление вне конкурса в пожарно-технические образовательные учреждения пожарным, сведения о службе которых были закреплены в реестре три года и более.

Поддержка ДПО государственными органами осуществляется за счет субсидий, выделенных из бюджета, а также пожертвований, взносов и вкладов учредителей. Также государственными органами осуществляется имущественная поддержка в виде предоставления в безвозмездное пользование публичной собственности.

Несмотря на все трудности, которые пришлось преодолеть организации добровольных пожарных за последнее столетие, в настоящее время в России насчитывается более 14 тысяч подразделений ДПО, общей численностью более 230 тысяч человек [4].

### Заключение

Организация добровольной пожарной охраны в настоящее время является существенным звеном в осуществлении пожарной безопасности в большинстве развитых стран. ДПО имеет огромное значение в пожаротушении, особенно в сельской местности и поселках городского типа. Данная организация обладает крепкими историческими корнями и с течением времени имеет тенденцию к еще большему развитию и укреплению своих позиций.

Несмотря на тяжелый исторический период, который Россия проживала на протяжении последних двух столетий, численность добровольных пожарных в государстве стремительно растет. В соответствии с новыми задачами, в законодательные акты, регулирующие деятельность добровольной пожарной охраны, продолжают вноситься поправки на региональном и муниципальном уровнях власти с целью улучшить организацию деятельности, а также привлечь новых сотрудников. Разрабатываются все новые способы материального и морального стимулирования граждан, что существенно оказывается на укреплении позиций ДПО. Численность добровольной пожарной охраны постоянно растёт.

Во многом благодаря добровольной пожарной охране в России представляется возможность решить проблему с обеспечением каждого населенного пункта службой по борьбе с пожарами, состоящей из специально обученных людей, оснащенных экипировкой и надлежащим техническим оборудованием. Данная организация уже сейчас показывает огромную результативность и имеет широкие перспективы развития, которое с течением времени обещает только продолжаться, улучшая качество жизни граждан и укрепляя пожарную безопасность на территории Российской Федерации.

## **Литература**

1. О добровольной пожарной охране: Федеральный закон Российской Федерации от 6 мая 2011 года № 100-ФЗ.
  2. Электронный источник // URL: <http://50.mchs.gov.ru>
  3. Электронный источник // URL: <https://ru.wikipedia.org>
  4. Электронный источник // URL: <https://central.mchs.ru>
- 

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРНЫХ НАДСТРОЕК ОСНОВНЫХ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

**ШИЛОВ Александр Геннадьевич**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**СЫТДЫКОВ Максим Равильевич**

начальник кафедры пожарной, аварийно-спасательной техники  
и автомобильного хозяйства ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет  
ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

В работе представлены некоторые подходы к комплексной оценке эффективности надстроек пожарных автомобилей с учетом всех влияющих на эту оценку параметров. Произведен анализ и выбор основных параметров, которые максимальным образом могут или влияют на получение оценки для рассматриваемого ПА.

*Ключевые слова:* пожарные автомобили, надстройки, оценка технических показателей,  $\pi$ -теорема, анализ размерности

## **COMPARATIVE EVALUATION OF TECHNICAL PARAMETERS OF FIRE ADD-ONS TO THE MAIN FIRE VEHICLES**

**SHILOV Alexander Gennadyevich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**SYTDYKOV Maxim Ravilievich**

*Head of the Department of Fire, Rescue Equipment and Automotive Industry  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

The paper presents some approaches to a comprehensive assessment of the effectiveness of fire truck superstructures, taking into account all the parameters affecting this assessment. The analysis and selection of the main parameters that can or affect the evaluation for the considered PA as much as possible are made.

*Keywords:* fire trucks, superstructures, evaluation of technical indicators, PI-theorem, dimension analysis

---

Основные пожарные автомобили (далее – ПА) предназначены для тушения пожаров в городах и других населенных пунктах (общего применения), а также на нефтебазах, предприятиях лесоперерабатывающей, химической, нефтехимической промышленности, в аэропортах и на других специальных объектах (целевого применения) [1].

Рассмотрим технические показатели пожарных надстроек ряда основных ПА общего и целевого применения, таких как пожарные автоцистерны (АЦ), пожарные автомобили порошкового тушения (АП), пожарные автомобили пенного тушения (АПТ) и пожарные автомобили комбинированного тушения (АКТ), где наряду с водой и пенообразователем, имеется порошок [2].

Перечень основных технических показателей пожарных надстроек основных ПА представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Перечень основных технических показателей пожарных надстроек основных ПА

№ п/п	Название технического показателя	Символ	Единицы измерения
1.	Рабочее давление в системе	$P_{\text{п}}$	$\text{kг}/(\text{м}\cdot\text{с}^2)$
2.	Объем огнетушащего вещества (далее – ОТВ) в пожарной надстройке	$V_{\text{OTB}}$	$\text{м}^3$
3.	Полная масса надстройки	$M$	$\text{кг}$
4.	Масса вывозимого порошка	$M_{\text{п}}$	$\text{кг}$
5.	Расход ОТВ через пожарные стволы	$Q_{\text{OTB}}$	$\text{м}^3/\text{с}$
6.	Длина подачи ОТВ	$L_{\text{OTB}}$	$\text{м}$
7.	Время подачи ОТВ	$\tau$	$\text{с}$
8.	Мощность двигателя	$N$	$(\text{м}^2\cdot\text{кг})/\text{с}^3$
9.	Удельный расход топлива	$D$	$\text{с}^2/\text{м}^2$

В соответствии с  $\pi$ -теоремой [3], получены следующие уравнения:

$$\pi_1 = V_{\text{OTB}} \cdot P^{\alpha_1} \cdot Q_{\text{OTB}}^{\beta_1} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{\gamma_1}, \quad (1)$$

$$\pi_2 = M \cdot P^{\alpha_2} \cdot Q_{\text{OTB}}^{\beta_2} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{\gamma_2}, \quad (2)$$

$$\pi_3 = M_{\text{п}} \cdot P^{\alpha_3} \cdot Q_{\text{OTB}}^{\beta_3} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{\gamma_3}, \quad (3)$$

$$\pi_4 = L_{\text{OTB}} \cdot P^{\alpha_4} \cdot Q_{\text{OTB}}^{\beta_4} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{\gamma_4}, \quad (4)$$

$$\pi_5 = N \cdot P^{\alpha_5} \cdot Q_{\text{OTB}}^{\beta_5} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{\gamma_5}, \quad (5)$$

$$\pi_6 = D \cdot P^{\alpha_6} \cdot Q_{\text{OTB}}^{\beta_6} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{\gamma_6}, \quad (6)$$

В уравнениях (1–6) показатели степени являются величинами, определяющими степень влияния того или иного параметра на процесс подачи ОТВ.

Решение этих уравнений позволило получить следующие безразмерные комплексы:

$$\pi_1 = \frac{V_{\text{OTB}}}{Q_{\text{OTB}} \cdot \tau_{\text{OTB}}}, \quad (7)$$

$$\pi_2 = \frac{M}{P \cdot Q_{\text{OTB}}^{1/3} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{7/3}}, \quad (8)$$

$$\pi_3 = \frac{M_{\text{п}}}{P \cdot Q_{\text{OTB}}^{1/3} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{7/3}}, \quad (9)$$

$$\pi_4 = \frac{L_{\text{OTB}}}{Q_{\text{OTB}}^{1/3} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{1/3}}, \quad (10)$$

$$\pi_5 = \frac{N}{P \cdot Q_{\text{OTB}}} , \quad (11)$$

$$\pi_6 = \frac{D \cdot Q_{\text{OTB}}^{2/3}}{\tau_{\text{OTB}}^{4/3}} , \quad (12)$$

Сообразуясь с физической сущностью протекающего процесса и возможностями метода по образованию вторичных комплексов, образованы комплексы  $\pi_7$ ,  $\pi_8$  и  $\pi_9$ :

$$\pi_7 = \frac{\pi_5}{\pi_2} = \frac{M_{\Pi}}{M} , \quad (13)$$

$$\pi_8 = \frac{\pi_5}{\pi_1} = \frac{N \cdot \tau_{\text{OTB}}}{P \cdot V_{\text{OTB}}} , \quad (14)$$

$$\pi_9 = \frac{\pi_6}{\pi_4} = \frac{D \cdot Q_{\text{OTB}}}{\tau_{\text{OTB}} \cdot L_{\text{OTB}}} , \quad (15)$$

Физическая сущность безразмерных комплексных показателей протекающего процесса подачи ОТВ из пожарных надстроек основных ПА представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Физическая сущность безразмерных комплексных показателей

№ п/п	Комплексный показатель	Физическая сущность комплексного показателя
1.	$\pi_7 = \frac{M_{\Pi}}{M}$	Удельная масса вывозимого порошка
2.	$\pi_8 = \frac{N \cdot \tau_{\text{OTB}}}{P \cdot V_{\text{OTB}}}$	Удельная энергия подачи ОТВ, характеризующая отношение энергии по вытеснению и доставке ОТВ в очаг пожара к затраченной потенциальной энергии ОТВ
3.	$\pi_9 = \frac{D \cdot Q_{\text{OTB}}}{\tau_{\text{OTB}} \cdot L_{\text{OTB}}}$	Удельный расход ОТВ

Дополнительно к физической сущности комплексных показателей, представленной в табл. 2, следует отметить другие результаты выполненного анализа:

$N \cdot \tau_{\text{OTB}}$  – характеризует кинетическую энергию движущейся массы ОТВ в очаг пожара, [Вт·с] = Дж;

$P \cdot V_{\text{OTB}}$  – характеризует потенциальную энергию ОТВ, находящегося в пожарной надстройке, [Па·м<sup>3</sup>] = Дж.

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что безразмерный комплексный показатель  $\pi_8$  является коэффициентом полезного действия пожарной надстройки основного ПА.

Следовательно, сравнительная оценка технической эффективности пожарных надстроек основных ПА может быть методически упрощена и сведена к сравнению величин коэффициентов полезного действия этих надстроек. Минимальная сумма потерь энергии является критерием технической эффективности, который позволяет определить пути совершенствования пожарных надстроек основных ПА типовой конструкции и универсальных пожарных надстроек контейнерного типа.

## Литература

1. Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения: ГОСТ Р 53247-2009 Электронная база данных документов по пожарной безопасности (ЭБД НСИС ПБ), 2017. – № 2(61).
  2. Национальная справочно-информационная служба в области пожарной безопасности, 2017. – № 2(61).
  3. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. – М.: Наука, 1967.
- 

## ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

### ***ПОРОШИН Александр Алексеевич***

начальник НИЦ Организационно-управленческих проблем пожарной безопасности ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России  
доктор технических наук, старший научный сотрудник

### ***ХАРИН Владимир Владимирович***

начальник отдела НИЦ Организационно-управленческих проблем пожарной безопасности ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

### ***БОБРИНЕВ Евгений Васильевич***

ведущий научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

### ***КОНДАШОВ Андрей Александрович***

ведущий научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России, кандидат физико-математический наук

### ***УДАВЦОВА Елена Юрьевна***

старший научный сотрудник ФГБУ Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России, кандидат технических наук

На основе анализа статистических данных разработана математическая модель оценки уровня пожарной опасности в сельских поселениях Российской Федерации в зависимости от величины рисков пожарной опасности. Модель реализована в виде блок-схемы принятия технических решений в сфере обеспечения пожарной безопасности сельских населенных пунктов.

*Ключевые слова:* пожарная опасность, сельские поселения, добровольная пожарная охрана, Корпус сил

## FIRE SAFETY OF RURAL SETTLEMENTS IN RUSSIA

### ***POROSHIN Alexander Alexeevich***

*Head Research Center Management and management problems of fire security of Federal national budgetary organization All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia, Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher*

**HARIN Vladimir Vladimirovich**

*Head of Department Research Center Management and management problems  
of fire security of Federal national budgetary organization All Russian  
research institute of fire protection EMERCOM of Russia*

**BOBRINEV Evgeny Vasilyevich**

*Leading research worker of Federal national budgetary organization  
All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia,  
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher*

**KONDASHOV Andrei Aleksandrovich**

*Leading research worker of Federal national budgetary organization  
All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia,  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences*

**UDA VTSOVA Elena Yuryevna**

*Senior research worker of Federal national budgetary organization  
All Russian research institute of fire protection EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences*

Based on the analysis of statistical data, a mathematical model for assessing the level of fire danger in rural settlements of the Russian Federation, depending on the magnitude of fire risk. The model is implemented in the form of a block diagram of technical decision-making in the field of fire safety of rural settlements.

*Keywords:* fire danger, rural settlement, voluntary fire brigade, Corps

---

При планировании мероприятий по снижению уровня пожарной опасности поселений особую социальную значимость имеет общественный ресурс. Зачастую эффективность применения добровольцев для предупреждения и ликвидации пожаров связана со значением временного фактора – сами жители населенных пунктов в силу объективных причин способны быстрее, чем профессиональные формирования, осуществить реагирование на угрозу возникновения пожара и предотвратить его распространение, что может выступить решающим фактором для предупреждения или ликвидации пожара.

Наиболее оптимальным выходом является создание пожарных команд из числа местных жителей, являющихся добровольными пожарными, и сотрудников федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы.

В целях обеспечения пожарной безопасности сельских населенных пунктов, в которых в настоящее время отсутствует пожарная охрана, МЧС России сформирован Корпус сил добровольной пожарной охраны (далее – Корпус сил), в котором на базе отдельных пожарно-спасательных постов совместно несут дежурство личный состав ФПС и добровольные пожарные.

Дислокация пожарных команд Корпуса сил выбирается с учетом оперативной обстановки по пожарной безопасности в муниципальном образовании, территории обслуживаемых населенных пунктов и расстояния между ними, наличия соответствующей материально-технической базы, пожарно-спасательных постов, перспективных планов строительства пожарно-спасательных постов и приобретения пожарной техники, ее количества, от степени риска причинения вреда (ущерба) охраняемым законом жителям и материальным ценностям и других факторов.

С целью разработки предложений по оптимизации размещения подразделений пожарной охраны, особенно в труднодоступных районах Российской Федерации, а также состава сил и

средств подразделений пожарной охраны проведены исследования факторов, влияющих на обстановку с пожарами в сельских поселениях. Проведена аппроксимация зависимости среднего количества погибших и травмированных людей на пожарах и среднего количества уничтоженных строений (усредненные за 5 лет статистические данные) в зависимости от среднего расстояния от места пожара до ближайшей пожарной части. Аппроксимирующие функции представлены на рис. 1–3.

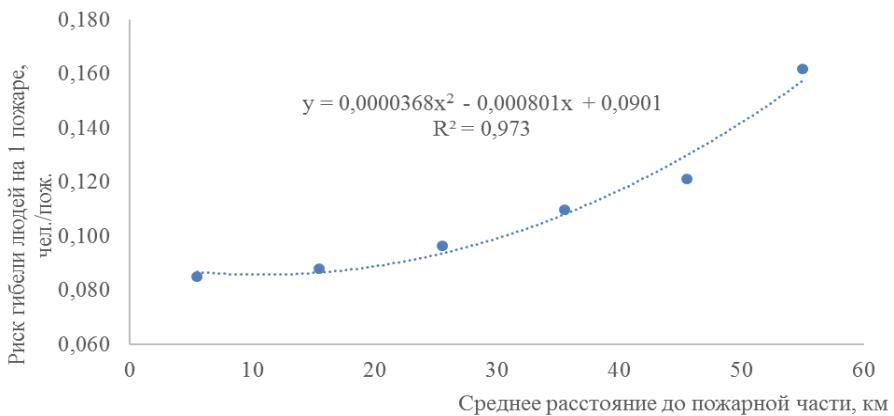


Рисунок 1 – Аппроксимация зависимости риска гибели на 1 пожаре от расстояния до пожарной части

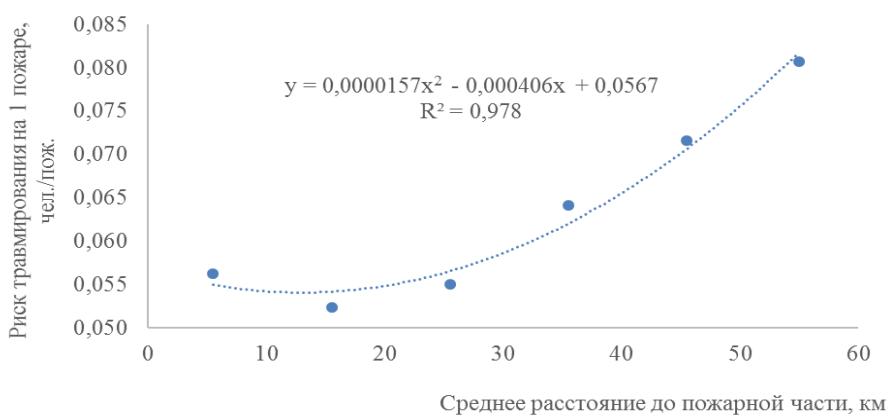


Рисунок 2 – Аппроксимация зависимости риска травмирования людей на 1 пожаре от расстояния до пожарной части

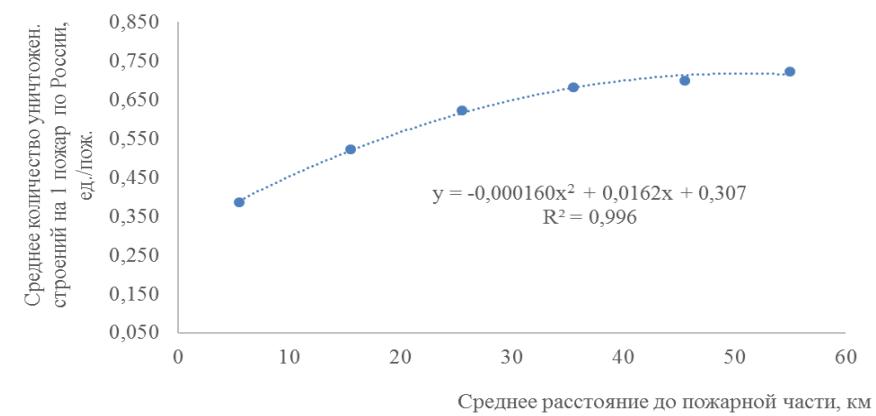


Рисунок 3 – Аппроксимация зависимости среднего количества уничтоженных строений на 1 пожар

Полученные коэффициенты детерминации  $R_2$  позволяют использовать данную функцию для прогнозирования обстановки с пожарами в сельских населенных пунктах.

Используя полученные аналитические зависимости ущерба от пожара и расстояния до пожарной части, предлагается оценивать уровень пожарной опасности ( $Y_{ij}$ , усл.ед.) от пожаров на основе метода Гретенера [1–3] по формуле, предложенной в [4]:

$$Y_{ij} = N_{ij} \cdot r_{ij} \cdot v_i (p_{ij1} \cdot k_1 + p_{ij2} \cdot k_2 + p_{ij3} \cdot k_3), \quad (1)$$

где:

$N_{ij}$  – численность населения  $j$ -го поселения в  $i$ -ом субъекте, тыс. чел.;

$r_{ij}$  – коэффициент, учитывающий состояние подъездных дорог для  $j$ -го поселения в  $i$ -ом субъекте, безразм. ( $r = 1,00$  – твердое дорожное покрытие,  $r = 1,45$  – прочие дороги,  $r = 2,10$  – подъезд к сельскому поселению отсутствует);

$v_i$  – частота пожаров в  $i$ -ом субъекте в расчете на 1000 чел., ед./тыс.чел.;

$p_{ij1}$  – риск гибели людей на 1 пожаре в  $j$ -ом поселении в  $i$ -ом субъекте, чел./пож., оценивается по формуле:

$$p_{ij1} = \max(a_{ij1}; p_{i1}), \quad (2)$$

где:

$a_{ij1}$  – оценка среднего количества погибших людей на 1 пожаре в  $j$ -ом поселении в  $i$ -ом субъекте, чел./пож., рассчитывается по формуле:

$$a_{ij1} = p_{i1} - p_1 + A_1 \cdot x^2 + B_1 \cdot x + C_1, \quad (3)$$

где:

$p_{i1}$  – риск гибели на 1 пожаре в  $i$ -ом субъекте, чел./пож.;

$p_1$  – риск гибели на 1 пожаре в Российской Федерации, чел./пож.;

$x$  – расстояние от поселения до пожарной части, км;

$A_1$  – коэффициент регрессии, чел./пож. $\cdot$ км $^{-2}$  ( $A_1 = 0,0000368$ );

$B_1$  – коэффициент регрессии, чел./пож. $\cdot$ км $^{-1}$  ( $B_1 = -0,000801$ );

$C_1$  – коэффициент регрессии, чел./пож. ( $C_1 = 0,0901$ );

$p_{ij2}$  – риск травмирования людей на 1 пожаре в  $j$ -ом поселении в  $i$ -ом субъекте, чел./пож., оценивается по формуле:

$$p_{ij2} = \max(a_{ij2}; p_{i2}), \quad (4)$$

где:

$a_{ij2}$  – оценка среднего количества травмирования людей на 1 пожаре в  $j$ -ом поселении в  $i$ -ом субъекте, чел./пож., рассчитывается по формуле:

$$a_{ij2} = p_{i2} - p_2 + A_2 \cdot x^2 + B_2 \cdot x + C_2, \quad (5)$$

где:

$p_{i2}$  – риск травмирования на 1 пожаре в  $i$ -том субъекте, чел./пож.;

$p_2$  – риск травмирования людей на 1 пожаре в Российской Федерации, чел./пож.;

$x$  – расстояние от поселения до пожарной части, км;

$A_2$  – коэффициент регрессии, чел./пож. $\cdot$ км $^{-2}$  ( $A_2 = 0,0000157$ );

$B_2$  – коэффициент регрессии, чел./пож. $\cdot$ км $^{-1}$  ( $B_2 = -0,000406$ );

$C_2$  – коэффициент регрессии, чел./пож. ( $C_2 = 0,0567$ );

$p_{ij3}$  – среднее количество уничтоженных строений на 1 пожаре в  $j$ -ом поселении в  $i$ -ом субъекте, ед./пож., оценивается по формуле:

$$p_{ij3} = \max(a_{ij3}; p_{i3}), \quad (6)$$

где:

$a_{ij3}$  – оценка среднего количества уничтоженных строений на 1 пожаре в  $j$ -ом поселении в  $i$ -ом субъекте, ед./пож., рассчитывается по формуле:

$$a_{ij3} = P_{u3} - P_3 + A_3 \cdot x^2 + B_3 \cdot x + C_3, \quad (7)$$

где:

$P_{i3}$  – среднее количество уничтоженных строений на 1 пожаре в  $i$ -том субъекте, ед./пож.;

$P_3$  – среднее количество уничтоженных строений на 1 пожаре в Российской Федерации, ед./пож.;

$x$  – расстояние от поселения до пожарной части, км;

$A_3$  – коэффициент регрессии, чел./пож. $\cdot$ км $^{-2}$  ( $A_3 = -0,00016$ );

$B_3$  – коэффициент регрессии, чел./пож. $\cdot$ км $^{-1}$  ( $B_3 = 0,0162$ );

$C_3$  – коэффициент регрессии, чел./пож. ( $C_3 = 0,307$ );

$k_1$  – весовой стоимостной коэффициент, представляющий собой стоимостной эквивалент жизни человека, млн. руб. В расчетах принята величина 3,8 млн. рублей на 1 погибшего [5];

$k_2$  – весовой стоимостной коэффициент, представляющий собой стоимостной эквивалент повреждения здоровья человека, млн. руб. В расчетах принята величина 0,5 млн. рублей на 1 травмированного [5];

$k_3$  – весовой стоимостной коэффициент, представляющий собой остальные потери на пожаре, млн. руб. Для оценки средней стоимости уничтоженного строения использовалась расчетная величина, равная отношению стоимости прямого материального ущерба от пожара в расчете на 1 уничтоженное строение, что составляет 0,215 млн. руб.[4].

Предлагается, при оценке численности и технической оснащенности подразделений пожарной охраны в сельских поселениях Российской Федерации учитывать в качестве параметра уровень пожарной опасности ( $Y_{ij}$ , усл.ед.), также на его основе определять приоритеты очередности создания пожарных депо, команд Корпуса сил добровольной пожарной охраны в сельских поселениях и добровольных пожарных дружин в соответствии с блок-схемой, рис. 4.

Оценочные нормативы укомплектования техникой и личным составом подразделений пожарной охраны для сельских поселений в зависимости от численности населения и уровня пожарной опасности приведены в работе [6].

Предложенный подход позволит реализовать основные положения Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года, направленные на обеспечение качественного повышения уровня защищенности населения, в частности сформировать ресурсы пожарной охраны в сельских поселениях Российской Федерации в зависимости от уровня пожарной опасности и оптимизировать размещение сил и средств подразделений пожарной охраны, особенно в труднодоступных районах Российской Федерации.

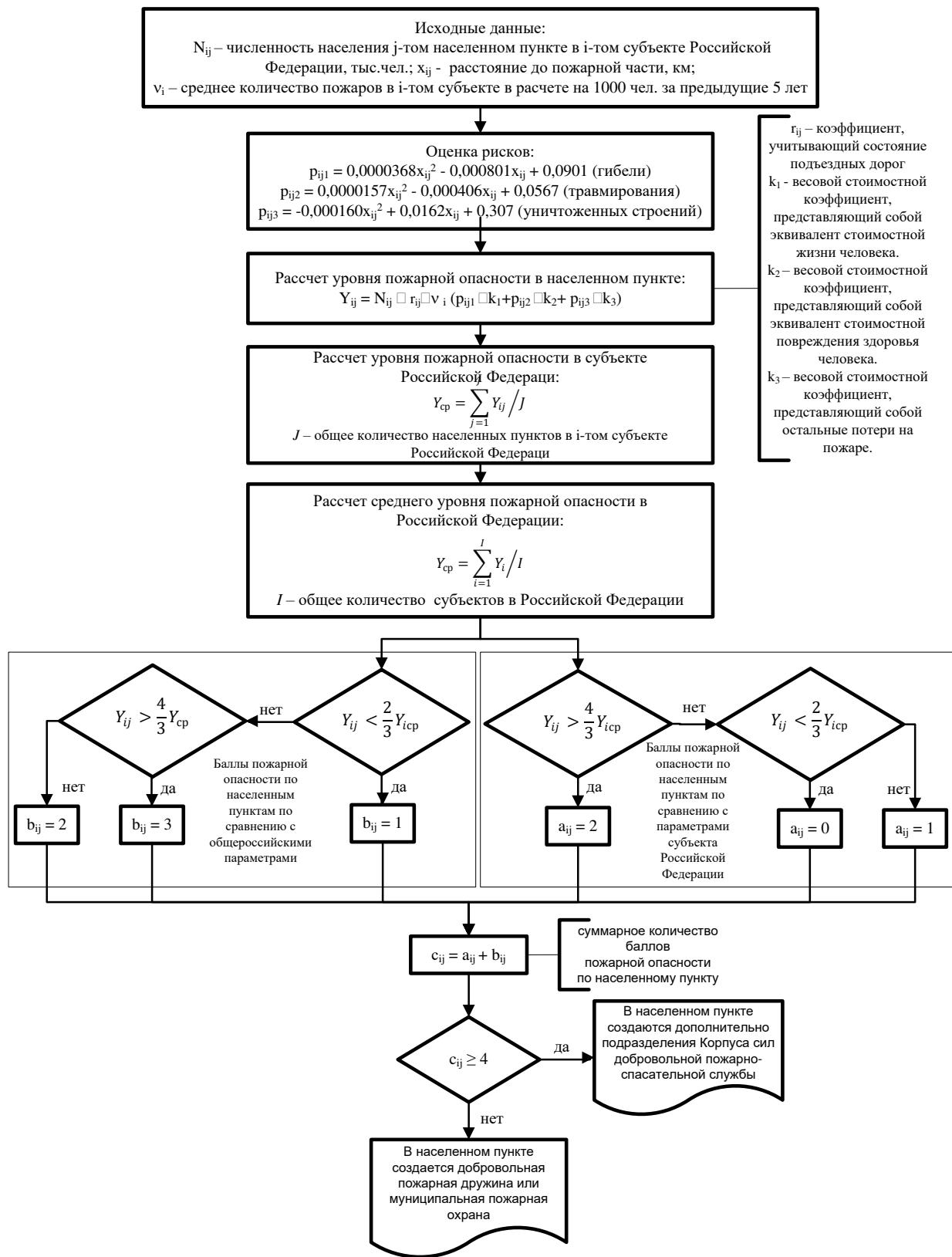


Рисунок 4 – Блок-схема принятия технических решений в сфере обеспечения пожарной безопасности сельских населенных пунктов

## **Литература**

1. Gretener M. VersuchzurrechnerischenBestimmung der Brandgefährdung von Industrie- und Objekten. InternationalesBrandschutzseminar; 3 [Kongress] (Attempt to calculate the fire risk of industrial and other objects. Third International Fire Protection Symposium.) Eindhoven, 1968, p. 34–38.
  2. Гаврилей В.М., Шевчук А.П., Матюшин А.В., Иванов В.А. Методы количественной оценки уровня пожаровзрывоопасности объектов: Обзорная информация. – М.:ГИЦ МВД СССР, 1987, – вып. 2. – 55 с.
  3. Осипова М.Н. Методическое пособие по оценке пожароопасности помещений различного назначения методом Гретенера. – М.: НОУ ТАКИР, 1998. – 64 с.
  4. Порошин А.А., Харин В.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Методика оценки потерь от пожаров в сельских населённых пунктах в зависимости от дислокации пожарной части. Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» (<http://academygps.ru/1924/>), 2017. – № 4(74).
  5. Федеральная целевая программа «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года», утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2012 г. № 1481.
  6. Порошин А.А., Маштаков В.А., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю. Определение необходимых ресурсов пожарно-спасательных подразделений в сельских поселениях. // Материалы XXX Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности». – М.: ФГБУ ВНИИПО, 2018. – С. 16–19.
- 

## **ВОПРОСЫ НЕОБХОДИМОСТИ ЭВАКУАЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ НАВОДНЕНИИ**

**TITOV Константин Вячеславович**

доцент кафедры сервис безопасности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат ветеринарных наук, доцент

Статья посвящена рассмотрению вопроса необходимости спасения продуктивного рогатого скота при наводнениях и затоплении территории. Скотоводство является значительной составляющей благосостояния населения и государства. Рассмотрены причины размещения крупного рогатого скота в низинных участках территорий в связи с улучшенной кормовой базой этой местности, приведены примеры наводнений, рассмотрены виды ущерба при нарушении работы сельскохозяйственного производства в области откормочного крупного рогатого скота и частного скотоводства, источники экономического ущерба упомянутого ранее производства. Также упомянут вопрос об антопозоонозах при таких ЧС как наводнения, не забыта и проблема экологии при перемещениях большого количества скота.

*Ключевые слова:* наводнения, эвакуация, крупный рабочий скот

## **QUESTIONS OF NECESSITY OF CATTLE EVACUATION IN CASE OF FLOOD**

**TITOV Konstantin Vyacheslavovich**

*Associate Professor of Security Service of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor*

The article is devoted to the consideration of the need to save productive cattle in floods and flooding of the territory. Cattle breeding is a significant component of the welfare of the population and the state. The reasons for the placement of cattle in the low-lying areas of the territories in connection with the improved forage base of this area are considered, examples of floods are given,

types of damage in case of violation of agricultural production in the field of feed cattle and private cattle breeding, sources of economic damage to the previously mentioned production are considered. Also mentioned the issue of antipathogen in such emergencies as floods, is not forgotten and the problem of ecology in the displacement of large number of livestock.

*Keywords:* floods, evacuation, large working cattle

---

На территории нашей необъятной страны достаточно часто наблюдаются наводнения по различным причинам. Затопление территории может быть на достаточно небольшом участке суши, но иногда захватывает и большие площади земли. На этих территориях в подавляющем большинстве случаев располагаются объекты сельскохозяйственного назначения, в частности объекты животноводства, так как на низменных участках суши хорошие условия для произрастания различных трав, что служит хорошей кормовой базой для продуктивного скотоводства. При этом для снижения транспортных расходов фермы для скота располагается, как правило, неподалёку от кормовой базы и, таким образом, попадают в зоны затопления.

Откормочное скотоводство является одним из главных элементов благосостояния населения и государства. Продукция скотоводства дает значительную, наиболее желаемую часть из структуры питания населения страны.

Конечно, жертвы среди населения это наиболее трагичный результат наводнений, но и списывать со счетов влияние наводнения на животноводство нельзя. В малых населённых пунктах особенно чувствителен ущерб от гибели скота.

Пример наводнения на юге РФ в июне 2002 г захватило 9 субъектов, где в зоне затопления было 380 тысяч человек и погибло более миллиона сельскохозяйственных животных. Общий ущерб составил более 15 млрд. рублей [1].

Последнее наводнение 17 сентября 2018 г в Сочи. Наиболее тяжёлая ситуация в Адлерском районе: там на территории совхоза «Россия» оказались подтопленными около 400 домов. Спасатели МЧС при проведении поисковых работ в этом районе нашли в воде тело погибшего мужчины [2].

Среднемноголетний ущерб от наводнений оценивается в 41,6 млрд. руб. в год (в ценах 2001 года), в том числе в бассейнах рек: Волга – 9,4 млрд. руб.; Амур – 6,7 млрд. руб.; Обь – 4,4 млрд. руб.; Тerek – 3 млрд. руб.; Дон – 2,6 млрд. руб.; Кубань – 2,1 млрд. руб.; Лена – 1,2 млрд. руб.; оз. Байкал – 0,9 млрд. руб.; прочих рек – 10,7 млрд. руб. [3].

Как известно, при наводнении можно рассчитать прямой и косвенный ущербы. В нашем вопросе прямой ущерб будет состоять из гибели поголовья, недополучения продуктов животноводства, затраты на приобретение и доставку в пострадавшие местности кормов для оставшихся в живых животных и т.д. В молочном скотоводстве наибольший процент ущерба будет составлять из потери молочной продукции коров и снижение её в дальнейшем из-за нарушения условий доения.

Методики подсчёта косвенного ущерба практически отсутствуют, но, не смотря на это сюда можно отнести уменьшение производства продукции и ухудшение качества продукции. Обычно, соотношение прямого и косвенного ущерба составляет 7 к 3.

Часто косвенный ущерб превышает прямой [4].

Помимо этого существует и частное скотоводство, имеющее большое значение в формировании настроения населения сельской местности за счёт привязанности владельцев к своим подопечным.

К тому же, известно, что массовая гибель скота, например из-за ящура (острое вирусное заболевание животных, приводящее к гибели около 80 % поголовья), может привести к большим отрицательным экономическим последствиям для всего государства и влечет его зависимость от поставок мяса извне для предотвращения голода населения.

Для фермерского хозяйства потеря или гибель нескольких голов крупного рогатого скота может быть сильным экономическим ударом, который может привести данное хозяйство к банкротству (кредиты на производство), так как стоимость килограмма говядины всем известна, а вес откормочного бычка приблизительно 600–800 кг при убойном выходе на мясокомбинате около 50 %.

Таким образом, вышеупомянутые чрезвычайные ситуации могут нанести прямой ущерб промышленному сельскохозяйственному производству, нарушить его производственный цикл и создать недостаток высокоценных продуктов животноводства. Этот недостаток напрямую влияет на экономическое состояние страны и моральное состояние избирателей.

С одной стороны поднятый нами вопрос об эвакуации кажется простым, так как крупный рогатый скот в принципе неплохо плавает – по сравнению с человеком его не надо этому учить, достаточно подвижен – гурт может проходить в день несколько десятков километров и т.д.

Однако, с другой стороны, животные часто тонут, не сумев выбраться на берег. В условиях паники животные разбегаются в разные стороны, что ведёт к нарушению управления стадом хозяином и приводит к прямым потерям части поголовья. Безнадзорные животные особенно в условиях паники могут быть опасны для окружающего населения, которое тоже будет стремиться спастись и не сможет отсиживаться в домах (укрытиях). Животные разного возраста, а соответственно и веса, при панике могут затоптать друг друга, и т.д.

Таким образом, возможны значительные экономические потери в стаде продуктивного скота во время ЧС:

- от потерь скота при панике (исчезновение в неизвестном направлении и/или гибель под копытами больших и сильных животных более слабых и мелких);
- от потерь скота на маршруте перегона (физически слабые, больные, физиологически ослабленные);
- от потерь привесов и массы тела животных из-за:
  - а) заболеваний клинически здоровых животных (заболевания копыт от неподходящей поверхности дороги, заболевания желудочно-кишечного тракта от корма – травы и воды неизвестного качества на маршруте и так далее),
  - б) заражения поголовья паразитарными и инфекционными агентами на маршруте,
  - в) стрессовой ситуации (отсутствие привычного двора или стойла, отсутствие периодического и более продолжительного отдыха, смена ухаживающего персонала и т.д.).

Возможны и другие причины экономических потерь хозяйства при наводнении.

Помимо этого, нарушение технологического цикла промышленного сельскохозяйственного производства ведёт к загрязнению внешней среды отходами жизнедеятельности животных, которые могут быть заражены и возбудителями антропозоонозов, то есть болезней общих для человека и животных. Наличие или отсутствие их в условиях чрезвычайной ситуации никогда доподлинно неизвестно, но возможность распространения инфекционных, паразитарных и других заболеваний очевидна.

При наводнении и при эвакуации большого поголовья скота, имеющиеся и вновь образуемые отходы жизнедеятельности животных в достаточно большом количестве на единицу площади отрицательно воздействуют на экологическое состояние данной местности и попадают под классификацию по загрязнению внешней среды. Свежий навоз включён в 3 класс опасности в классификации по воздействию на экологию, но этот вопрос требует отдельного рассмотрения [5].

Таким образом, в заключение необходимо отметить, что гибель людей при наводнении – трагедия. Экономическая составляющая от гибели животных огромна. Она влияет на экономику страны в целом и настроение каждого человека в частности.

Отсюда для предупреждения и снижения потерь необходима заблаговременная разработка организации процесса эвакуации крупного рогатого скота при чрезвычайных ситуациях, таких как наводнения.

### **Литература**

1. Ущербы от наводнений <http://survincity.ru/2012/02/ushherby-ot-navodnenij/#ixzz5QsynVZdh>
  2. Наводнение в Сочи 17.09.2018 г. <https://mybig.ru/obshhestvo/navodnenie-v-sochi-segodnya-17-09-2018-g-novosti-k-dannomu-chasu/>
  3. Масштабы последствий наводнений. Прямой и косвенный ущерб от наводнений. <https://helpiks.org/8-14908.html>
  4. Размеры зон затопления в зависимости от уровня подъема воды. <https://helpiks.org/6-43115.html>
  5. Класс опасности отходов. Классификация отходов. [https://www.syl.ru/article/196415/new\\_klass-opasnosti-othodov-klassifikatsiya-othodov](https://www.syl.ru/article/196415/new_klass-opasnosti-othodov-klassifikatsiya-othodov)
- 

## **К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**TROFIMEC Елена Николаевна**

доцент кафедры высшей математики и системного моделирования сложных процессов ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук, доцент

**TROFIMEC Валерий Ярославович**

профессор кафедры информационных систем и вычислительной техники ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский горный университет, доктор технических наук, профессор

**АНТЮХОВ Валерий Иванович**

профессор кафедры системного анализа и антикризисного управления ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, профессор

Анализируются современное состояние и тенденции применения информационных технологий в вузах, осуществляющих подготовку специалистов системного анализа и управления. Выявлены особенности информационно-аналитической подготовки специалистов в области антикризисного управления, обоснованы направления расширения их аналитических компетенций.

*Ключевые слова:* информационные технологии, информационно-аналитическая подготовка, системный анализ и антикризисное управление

## **ON THE ISSUE OF IMPROVING THE INFORMATION AND ANALYTICAL TRAINING OF SPECIALISTS IN SYSTEM ANALYSIS AND CRISIS MANAGEMENT**

**TROFIMETS Elena Nikolaevna**

*Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Systems Modeling of Complex Processes of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

**TROFIMETS Valeriy Yaroslavovich**

*Professor of the Department of Information Systems and Computing of Saint-Petersburg Mining University, Doctor of Technical Sciences, Professor*

**ANTIUKHOV Valeriy Ivanovich**

*Professor of the Department of System Analysis and Anticrisis  
of management of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Professor*

The current state and trends in the application of information technology in higher education institutions, which train specialists in system analysis and management, are analyzed. The features of information and analytical training of specialists in the field of crisis management are revealed, the directions of expanding their analytical competencies.

*Keywords:* information technologies, information and analytical training, system analysis and crisis management

---

Одним из приоритетных направлений развития вузов, осуществляющих подготовку специалистов системного анализа и управления, является внедрение в образовательный процесс информационных технологий (далее – ИТ). При этом, как правило, преследуются две главных цели:

- повышение качества подготовки курсантов (студентов, слушателей) по различным предметам обучения за счет совершенствования технологий обучения с использованием ИТ;
- моделирование информационной среды будущей профессиональной деятельности в условиях применения ИТ.

Внедрение ИТ в образовательный процесс реализует парадигму автоматизированного (компьютерного) обучения, исследованию которого посвящено большое количество работ, в которых рассматриваются самые различные аспекты данного многогранного процесса – технический, программный, психологический, дидактический, эргономический и др. [1–4].

В методологическом плане технологии автоматизированного обучения с самого начала развивались по двум основным направлениям. Первое направление тесно связано с первой целью внедрения ИТ в образовательный процесс и опирается в своей основе на идеи программированного обучения [5]. В рамках этого направления разрабатываются и эксплуатируются учебные программно-методические средства, основными из которых в настоящее время являются: автоматизированный учебник; автоматизированный практикум; автоматизированная лабораторная работа; автоматизированная система контроля усвоения знаний и др.

Второе направление развития технологий автоматизированного обучения тесно связано со второй целью внедрения ИТ в образовательный процесс и основывается на использовании программных продуктов, ориентированных, прежде всего, на решение прикладных профессиональных задач, изначально не позиционируемых для использования в учебном процессе.

В методологическом плане развитие технологий автоматизированного обучения специалистов в области системного анализа и антикризисного управления также осуществляется по двум основным направлениям. При этом следует отметить, что первое направление является доминирующим при изучении естественнонаучных, гуманитарных и общепрофессиональных дисциплин, а второе направление – при изучении специальных дисциплин.

В рамках первого направления наибольшее распространение получили автоматизированные системы информационного обеспечения лекционных занятий, автоматизированные учебники, автоматизированные практикумы, автоматизированные лабораторные работы, автоматизированные системы контроля усвоения знаний и др. В рамках второго направления изучаются профессионально-ориентированные программные продукты.

В общей системе информационной подготовки специалистов системного анализа и антикризисного управления можно выделить модуль информационно-аналитической подготовки, который по своему существу и содержанию существенно сложнее базового информационного модуля. Сложность информационно-аналитического модуля обуславливается, во-первых, его наукоемким характером; во-вторых, большим разнообразием математических моделей, методов и программных продуктов, используемых в практике прогнозирования и анализа чрезвычайных ситуаций; в-

третих, уникальностью задач, для решения которых часто бывает недостаточно имеющегося в наличии программного обеспечения [6–8]. Все эти обстоятельства создают определенные сложности в вопросах информационно-аналитической подготовки специалистов-аналитиков.

На наш взгляд, развитие информационно-аналитической подготовки специалистов в области системного анализа и антикризисного управления исходит из двух основных воззрений на современный менеджмент и, соответственно, двух основных подходов к его освоению – эмпирический подход (или подход адаптаций и аналогий) и аналитический (или рациональный) подход. Указанные подходы сформировались в рамках развития бизнес-образования и в настоящее время известны как гарвардская и слоуновская школы [9]. Хотя споры между их сторонниками продолжаются и по сей день, сегодня эти школы не столь различны по сути и получаемым результатам, поскольку каждое из направлений вобрало в себя лучшие черты другого. Характерно, что современные последователи обоих подходов придерживаются единого мнения относительно целенности процесса обучения на развитие умения решать аналитические задачи. Сторонники первого подхода (вслед за последователями второго) согласны с тем, что обучение должно способствовать развитию аналитических способностей, умения и навыков выработки обоснованных решений. В свою очередь сторонники второго подхода (вслед за последователями первого) признают необходимость отработки умения и навыков решения аналитических задач на многочисленных примерах и конкретных ситуациях управления. Разница в том, как идет обучение – от общего к частному или от частного к общему.

Вместе с тем, следует заметить, что имеются области предпочтительного применения того или иного подхода. Так, в условиях стабильной внешней среды очевидное преимущество имеет подход адаптации и аналогий, анализ типовых ситуаций, обучение на конкретных примерах (так называемое кейс-обучение). С другой стороны, в условиях воздействия большого числа внутренних и внешних случайных факторов, когда требуется решать задачи, не имеющие аналогов в прошлом, подход адаптаций и аналогий может не дать положительных результатов. В этих условиях большое значение приобретает аналитический подход.

Случайность и неопределенность, присущие задачам управления в сфере обеспечения пожарной и техносферной безопасности, усложняют использование для их решения первого подхода и определяют целесообразность активного использования второго, поэтому для специалистов этой сферы особое значение приобретают умения применять методы системного анализа, прогнозирования и принятия решений и, как следствие, умения квалифицированно работать с информационными технологиями поддержки принятия решений. В этом случае системного аналитика можно представить в виде некого конструктора, способного создавать схемы решения задач на основе имеющихся программных инструментальных систем путем согласования их по входам и выходам. Недостающие звенья в схеме решения задачи должны быть воспроизведены или непосредственно самим системным аналитиком, или специалистом по автоматизированной обработке данных (инженером-системотехником, инженером-проектировщиком, программистом). Во второй ситуации системный аналитик выступает в качестве постановщика задачи.

С развитием информационных технологий наибольший интерес представляет первая ситуация, при этом речь идет не о традиционном программировании (по американским исследованиям, только около 3–4 % специалистов, связанных с вычислительной техникой, должны иметь основательную подготовку по программированию [10]), а об использовании системным аналитиком стандартных программных средств офисного назначения, например табличных процессоров и систем управления базами данных, которые могут выступать в качестве инструментов быстрой разработки недостающих фрагментов систем поддержки принятия решений. Такие фрагменты можно рассматривать как своего рода прототипы, которые в результате последующего развития и перевода на более совершенную программную платформу могут стать полнофункциональными элементами распределенной систем поддержки принятия решений в области обеспечения пожарной и техносферной безопасности.

## **Литература**

1. Образцов П.И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения. – Орел: ОГТУ, 2000. – 145 с.
  2. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Филинъ, 2003. – 616 с.
  3. Соловов А.В. Проектирование компьютерных систем учебного назначения. – Самара: СГАУ, 1995. – 135 с.
  4. Золотарёв А.А. Теория и методика систем интенсивного информатизированного обучения (Дидактические основы создания эффективных систем обучения): учебник. – М.: МГИУ, 2009. – 170 с.
  5. Беспалько В.П. Программированное обучение: дидактический аспект. – М.: Высшая школа, 1970. – 300 с.
  6. Artamonov V.S., Maximov A.V., Motorygin Y.D., Trofimets E.N., Trofimets V.Ya. Management of the Formation of Rating Preferences of Economic Entities upon Collective Choice // International Journal of Economics and Financial Issues, 2016, 6(4), P. 1956–1964.
  7. Каменецкая Н.В., Медведева О.М., Хитов С.Б., Громов В.Н. Математическое моделирование сравнительного анализа двух тактических приемов по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ подразделениями МЧС России // Пожаровзрывобезопасность, 2017 – Т. 26. – № 10. – С. 20–26.
  8. Каменецкая Н.В., Медведева О.М., Хитов С.Б., Маслаков М.Д. Методика оценки риска отказа в работе специальной техники в ходе ликвидации чрезвычайной ситуации // Пожаровзрывобезопасность, 2018 – Т. 27, – № 1. – С. 5–13.
  9. Трофимец Е.Н. Информационно-аналитические технологии обучения менеджеров в образовательных учреждениях России и за рубежом // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования, 2010. – № 1. – С. 86–95.
  10. Artamonov V.S., Ivanov A.Y., Sharapov S.V., Trofimets E.N., Trofimets V.Ya. Information systems and processes in the analytical training of management scholars // Espacios, Vol. 38 (№ 25), 2017, – P. 18.
- 

## **К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ОТ ПОЖАРОВ**

**УЗУН Олег Леонидович**

доцент кафедры гражданского права ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат юридических наук, доцент

В работе рассмотрены проблемы некоторые проблемы обеспечения безопасности жизнедеятельности населения при пожарах и предложены рекомендации по совершенствованию законодательства в этой сфере.

*Ключевые слова:* безопасность жизнедеятельности, пожар, чрезвычайная ситуация, подготовка населения к действиям при пожаре

## **TO THE QUESTION OF FORMATION OF THE SAFETY CULTURE OF ACTIVITY OF THE POPULATION IN THE FIELD OF PROTECTION AGAINST THE FIRES**

**UZUN Oleg Leonidovich**

*Associate Professor of the Department of Civil Law of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor*

In work problems some problems of safety of activity of the population are considered at the fires and recommendations about improvement of the legislation in this sphere are offered.

*Keywords:* health and safety, the fire, emergency situation, training of the population for actions at the fire

---

С древних времен пожары всегда сопровождали человека. И с того же времени люди понимая опасности этого бедствия создавали правила жизнедеятельности в сфере пожарной безопасности. Формировались не только своды неписанных правил и законы, но и отряды добровольцев по защите от огня. И первые упоминания о формировании таких пожарных дружин относятся к эпохе античности.

«Корпус стражей» (Corps of Vigiles), созданный в Древнем Риме в 6 году нашей эры был первой большой организованной силой пожарных и одновременно полицией [1]. «Стражи», патрулируя улицы в ночное время, обращали внимание на неконтролируемые источники огня.

Уже в тот период законодателем устанавливалась обязанность для простых граждан проводить определенные подготовительные противопожарные мероприятия. Дигестами Юстиниана для каждого домовладельца устанавливалась обязанность содержать оборудование для тушения пожаров, к которому относились ведра, мотыги, топоры и багры для сноса горящего материала, а также предписывалось иметь в домах готовый запас воды в верхних комнатах [2].

Борьба с пожарами долгое время виду отсутствия машин и пожарных насосов, требовала сплочения усилий всех граждан в тех местах проживания, где случался пожар, и общественные устремления простых граждан в деле повышения пожарной безопасности зачастую ложились в основу нормативных актов в сфере безопасности жизнедеятельности. Так, например, инициативы горожан Франции в деле защиты от пожаров нашли закрепление в королевском указе короля Людовика IX Святого (Louis IX, Saint Louis, 1214–1270) и он в 1254 году узаконил «горожан-часовых» («burgess watch»). Этот указ позволил жителям Парижа иметь своих собственныхочных стражей, независимо от ночной стражи короля, для предотвращения и прекращения преступлений и пожаров.

Исследуя историю становления и генезиса пожарной охраны и защиты от огня можно выделить ряд характерных черт в развитии механизмов и институтов безопасности жизнедеятельности общества:

– во все времена и на всех континентах прослеживаются попытки самоорганизации граждан в противопожарные команды (добровольная пожарная охрана) и целенаправленные усилия государства по созданию специальных формирований по защите от пожаров;

– разрабатываются системы противопожарных мероприятий и профилактики пожаров, которые оформляются в виде специальных правил противопожарного режима и законов;

– в странах системы общего права организация государственной и добровольной пожарной охраны осуществляется по типу Великобритании;

– появление огневого страхования запустило на начальном этапе своего развития создание и поддержание пожарных команд, финансируемых в основном страховщиками, осуществлявших тушение пожаров на объектах тех собственников, которые имели полисы и знаки огневого страхования;

– в некоторых государствах на сегодняшний день до сих пор существуют «сборы на пожарную охрану» или налоги, применяемые ко всем видам страхования имущества из которых и финансируется пожарная охрана (например, Австралия и др.).

К началу 20 века в развитых странах сформировалась не только система государственной и добровольной пожарной охраны, но и система страховой защиты имущественных интересов граждан. С каждым годом совершенствуются мероприятия и техника пожарной охраны, однако пожары не перестали быть одним из основных видов негативных факторов в жизнедеятельности человека. Более того, многие граждане сегодня обывательски полагают, что они совершенно не должны быть причастны к противопожарной защите, поскольку для этого

есть пожарная охрана. Последние крупные трагедии в торговых и развлекательных центрах, на дискотеках иочных клубах вскрыли не только проблемы инженерно-технического характера самого объекта и поставили вопросы по вводу его в эксплуатацию, но и показали полную неготовность и незнание большинством граждан порядка действий при пожаре.

Показательно также и то, что наибольшее количество пожаров регистрируется в жилом секторе, рис

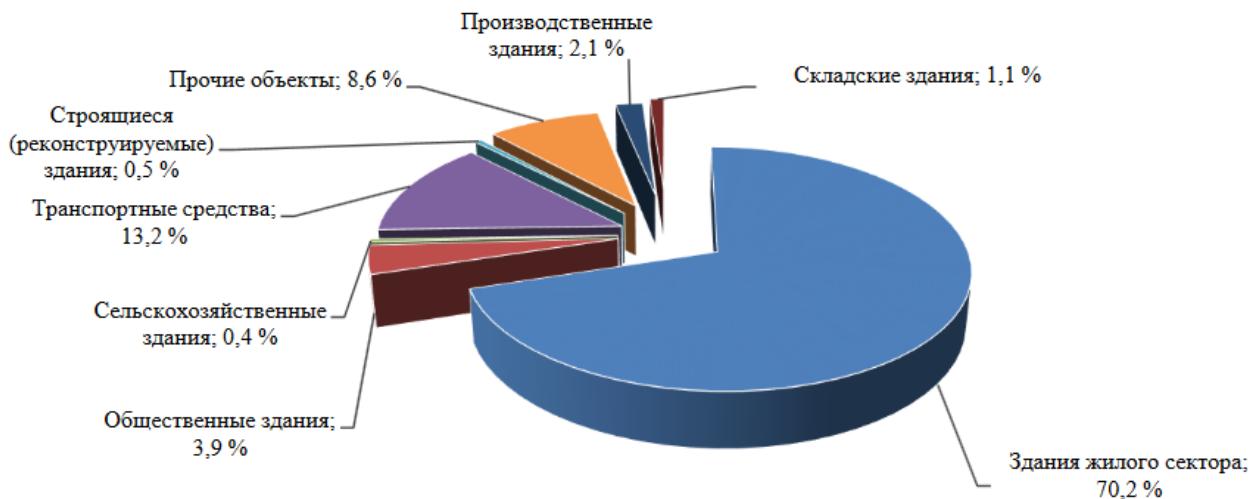


Рисунок – Среднее распределение пожаров по основным объектам

По результатам анализа судебной и административной практики среди типичных причин пожаров можно выделить:

1) Нарушение правил и мер пожарной безопасности, под которыми подразумевается комплекс положений, устанавливающих порядок соблюдения норм и стандартов, призванных предотвратить пожары и обеспечить безопасность людей в случае их возникновения.

2) Стихийные явления (грозовые разряды, фокусирование солнечных лучей и др.).

3) Умышленные действия людей поджоги, совершаемые по различным мотивам.

Исходя из анализа судебной практики и выявленных проблем противопожарной защиты, можно выделить следующие важные направления совершенствования законодательства в этой сфере [3]:

1) Необходимо разработать «Концепцию огневого страхования» и Федеральную целевую программу «Развитие противопожарного страхования в Российской Федерации», с внесением изменений в федеральные законы, касающиеся вопросов защиты населения и территорий от пожаров.

2) Разработать и внести изменения в нормативные правовые акты и технические регламенты по вопросам обеспечения безопасности населения, безопасной эксплуатации и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от пожара с учетом масштабных стихийных бедствий и пожаров (АЭС «Фукусима-1»; пожары 2010 года в Центральной России, лесные пожары в Бурятии в 2015, «Зимняя вишня» в г. Кемерово).

3) В рамках проведения социально-экономической политики разработать федеральную целевую программу и внести изменения в соответствующие федеральные целевые программы по вопросам улучшения условий жизнедеятельности населения на территориях с высоким риском пожаров и других ЧС и предложить для таких районов специальные пакеты страхования с учетом мер государственной поддержки и стимулирования.

4) Разработать программу повышения грамотности населения в вопросах обеспечения противопожарной безопасности и огневого страхования в рамках Федеральной целевой программы «Развитие противопожарного страхования в Российской Федерации».

## Литература

1. The Cambridge Ancient History. / Alan K. Bowman, Edward Champlin, Andrew Lintott. Volume X. – Cambridge University Press, 1996. – 1090 p.
  2. Всемирная история в десяти томах. – М., 1958. – Т. 5. – 782 с.
  3. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году» // <http://www.mchs.gov.ru>
- 

## ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ СИНТЕЗА МНОГОСТУПЕНЧАТОГО МЕХАНИЧЕСКОГО ПРИВОДА

**ШИРОУХОВ Александр Валерьевич**

заместитель начальника кафедры механики и инженерной графики  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук

В статье рассматриваются возможные способы определения сочетания параметров элементов многоступенчатых механических приводов, при котором достигается оптимальное значение заданного параметра привода в целом.

*Ключевые слова:* механический привод, критерий качества, комбинированный метод случайного поиска, многокритериальная оптимизационная задача

## THE OPTIMIZATION PROBLEM OF SYNTHESIS MULTISTAGE MECHANICAL DRIVE

**SHIROUKHOV Alexander Valerievich**

*Deputy Head of the Department of Mechanics and Engineering Graphics  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences*

The article discusses possible ways to determine the combination of parameters of elements of multistage mechanical drives, which achieves the optimal value of the specified parameter of the drive as a whole.

*Keywords:* mechanical actuator, quality criterion, the combined method of random search, multi-objective optimization problem

---

В настоящее время привод (конструкция, предназначенная для передачи и преобразования вращательного движения от двигателя к исполнительному механизму) подавляющего большинства механизмов осуществляется от электрических двигателей посредством передачи вращательного движения через одну или несколько ступеней механических приводов. Количество ступеней и типы применяемых приводов зависят от требуемых характеристик на выходе привода, характеристик источника энергии (двигателя), производственных и эксплуатационных требований.

Стоимость изготовления подобных конструкций может составлять до 30 % от стоимости всего механизма или устройства. Так же эксплуатационные затраты на последующее обслуживание данного привода составляют внушительный процент от себестоимости. Немаловажным фактором, оказывающим влияние на стоимость изготовления, становятся массовые и габаритные показатели его элементов (ступеней). Если рассматривать эксплуатационную составляющую, то существенное влияние на стоимость эксплуатации оказывает энергетическая эффективность конструкции, которая обуславливается коэффициентом полезного действия. Конструктивные особенности ре-

монтажной пригодности конструкций в данном случае не следует рассматривать, поскольку данная характеристика является более субъективной, чем остальные. То есть, при проектировании привода приходится выбирать сочетание характеристик ступеней для достижения требуемых параметров всего привода, но зачастую характеристики элементов становятся взаимоисключающими, т.е. улучшение одного показателя приводит к ухудшению другого.

Таким образом, задачу по проектированию привода можно рассматривать как многокритериальную задачу синтеза сложной механической системы. В данном случае следует рассматривать как структурный, так параметрический синтез. Особую роль в синтезе привода следует отводить взаимному влиянию параметрического аспекта ступеней и структурной составляющей.

Если проектирование многоступенчатого механического привода рассматривать как многокритериальную оптимизационную задачу, в которой в качестве целевой функции используется зависимость  $P$ , описывающую параметр привода как совокупности параметров  $j$ -ой ступени, то в качестве критериев оптимизации (критериев качества) того же привода могут выступать требования, предъявляемые к  $j$ -ой ступени привода (срок службы, габариты, вес, энергоэффективность, стоимость изготовления, стоимость эксплуатации и т.д.), которые, целесообразно разделить на несколько функциональных групп:

$$P = f(S_j, V_j, N_j, T_j), \quad (1)$$

где:

$S_j$  – группа конструктивных критериев, к данной группе следует отнести критерии нормирующие диапазоны передаточных отношений  $S_j^1$ , скоростной элементов  $S_j^2$ , передаваемых мощностей  $S_j^3$ , реализуемых крутящих моментов  $S_j^4$ , коэффициентов полезного действия  $S_j^5$ , и т.д.;

$V_j$  – группа массогабаритных критериев, к данной группе следует отнести критерии, нормирующие массовые показатели  $V_j^1$  и габаритные показатели  $V_j^2$ ;

$N_j$  – группа технологических критериев, к данной группе следует отнести критерии нормирующие технологичность (в конечном итоге стоимость) производства  $N_j^1$ , стоимость материалов  $N_j^2$ ;

$T_j$  – группа эксплуатационных критериев, к данной группе следует отнести критерии нормирующие сроки службы  $T_j^1$ , стоимость эксплуатационных затрат  $T_j^2$ , стоимость ремонтно-восстановительных работ  $T_j^3$ .

При необходимости конкретизировать (или сузить) поле оптимизации возможно добавление необходимых или изъятие неактуальных критериев.

Таким образом, задача синтеза привода сводится к задаче оптимизации, в которой необходимо определить отдельные ступени привода с оптимальным сочетанием параметров, обеспечивающих установленные требования к конструкции в целом.

Одними из эффективных способов решения подобных задач является градиентный метод и комбинированный метод случайного поиска [1]. Алгоритмы, основанные на данных методах, могут успешно применяться для оптимизации характеристик механических приводов по одному из критериев качества, например:

$$\begin{aligned} I_{11} &= \max_i S_j \\ I_{12} &= \min_i V_j \\ I_{13} &= \min_i N_j \\ I_{14} &= \min_i T_j, \end{aligned} \quad (2)$$

но перечисленные методы являются недостаточными для случаев, когда оптимизация проводится по сочетанию ряда критериев типа минимаксного (3) или Байесовского [2]. Использование, которых могут использоваться при синтезе структурно сложных систем привода, ра-

ботающих в различных режимах. В этих случаях критерий качества приобретает комплексный характер:

$$I_2 = \max_i \min_k \Lambda_{ik}, \quad (3)$$

где:

$\lambda_{ik}$  – значения скалярной суммы векторных критериев качества ( $S_j$ ,  $V_j$ ,  $N_j$ ,  $T_j$ ) при  $i$ -ом режиме работы привода (например, определенном сочетании врачающего момента и скорости вращения вала) и  $k$ -ом варианте сочетания оптимизируемых параметров.

Таким образом, встает вопрос о способе свертки критериев. Анализируя возможные сочетания можно прийти к выводу, что аддитивная свертка векторных критериев качества в скаляр не даст объективных результатов, так как в данном случае, нельзя компенсировать ухудшение результата оптимизации при изменении одного из параметров за счет изменения другого. Таким образом, в качестве способа свертки критерия целесообразно рассмотреть мультипликативную свертку. В этом случае задача оптимизации должна быть решена таким образом, чтобы найденные характеристики были бы оптимальными для всего или определенной части множества предъявляемых требований.

В рассматриваемых задачах векторной оптимизации характеристик привода имеют место противоречия между отдельными скалярными критериями качества  $l_i$ . Как правило, эти противоречия являются нестрогими, т.е. внутри множества возможных решений (значений оптимизируемых параметров)  $U$  можно выделить области согласия  $U_c$ , где каждое решение  $U_i \in U$  может быть улучшено без снижения уровней любого из скалярных критериев, и область компромиссов  $U_k$ , в которой улучшение качества оптимизируемого параметра привода по одним скалярным критериям приводит к его ухудшению по другим. При этом, очевидно:

$$U = U_c \cup U_k \quad U_c \cap U_k = \emptyset, \quad (4)$$

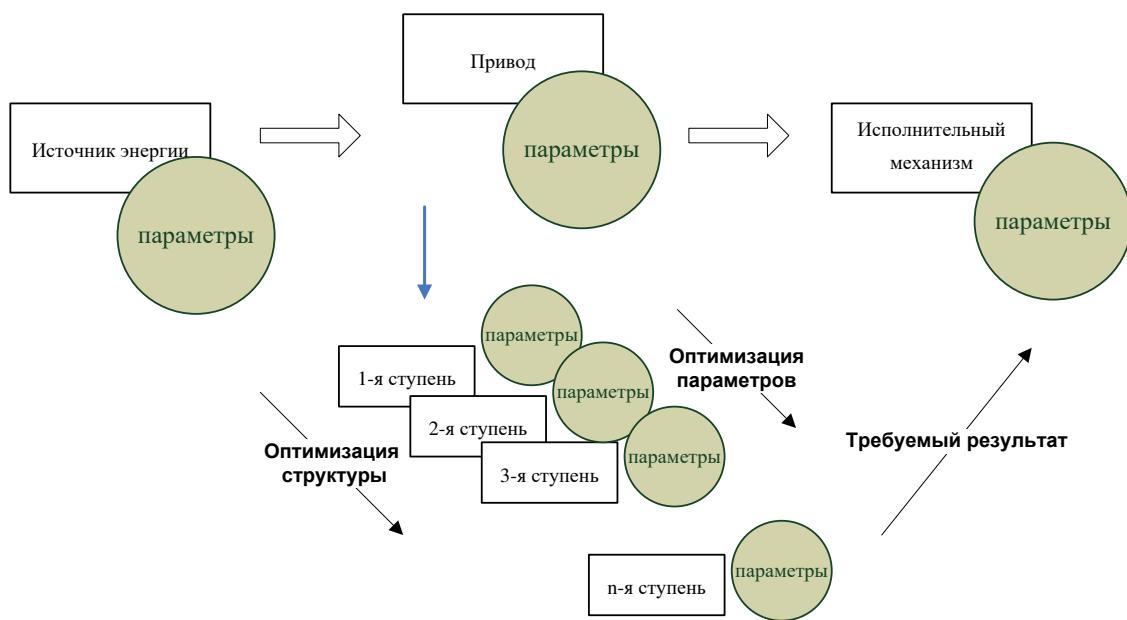


Рисунок 1 – Схема синтеза механического привода

Следовательно, что оптимальное решение по векторному критерию всегда лежит в подмножестве компромиссов  $U_k$ , то для сужения области поиска целесообразно выделить это подмножество из множества возможных решений  $U$ . Эта задача может быть решена путем оптимизации характеристик механических приводов по каждому из рассматриваемых скалярных критериев  $l_i$  с помощью предлагаемых выше алгоритмов. Найденные таким образом

точки  $U$  будут ограничивать область  $Uk$ , выход за пределы которой будет приводить к ухудшению всех скалярных критериев или к нарушению наложенных ограничений. В этом случае задача синтеза должна быть решена таким образом, чтобы найденные характеристики были бы оптимальными для всего или определенной части множества режимов эксплуатации привода.

Проектирование привода, представленное как многокритериальная оптимизационная задача, необходимо проводить по двум направлениям, рис. 1 – структурной составляющей (определение оптимальной конструкции каждой ступени и их сочетание), и параметрической (определение параметров отдельных ступеней).

Подобный подход к проектированию позволит получать заданные выходные параметры и структуру приводов при соблюдении требований выраженных через критерии. Учитывая современные реалии производства, когда промышленностью выпускается широкий спектр элементов приводов (редукторы, цепные и ременные передачи и т.д.) с различными характеристиками, создание более сложных приводных систем сводится к подбору элементов каждой ступени при условии соблюдения критериальных оценок к приводу в целом, что существенно снижает сроки проектирования и изготовления.

Для объективной иллюстрации подобного подхода к проектированию рассмотрим задачу оптимизации стоимости изготовления трехступенчатого механического привода по одному из критериев – значение передаточного числа ступени. В качестве примера рассматривается механический привод от трехфазного асинхронного двигателя переменного тока, состоящий из трех ступеней: ременная передача, зубчатый редуктор, цепная передача. Таким образом, в качестве критериев оптимизации рассматривается показатель передаточных значений привода в целом и его отдельных ступеней и общей стоимости конструкции.

$$I_{11} = \max_i S_j^1, \quad I_{13} = \min_i (N_j^1, N_j^2), \quad (5)$$

Значения передаточных отношений каждой ступени рассматриваются в рекомендованном диапазоне для данного типа передачи [3, 4], т.е. накладываются некоторые ограничения на диапазон параметров:

$$\begin{aligned} S_{j\min}^1 &\leq S_j^1 \leq S_{j\max}^1, \\ N_{j\min}^1 &\leq N_j^1 \leq N_{j\max}^1, \\ N_{j\min}^2 &\leq N_j^2 \leq N_{j\max}^2 \end{aligned} \quad (6)$$

В результате расчетов проведенных для приводов с разными передаточными отношениями, при условии обеспечения одинаковых характеристик на выходе, а так же анализа стоимости подобной конструкции выявлены определенные следующие закономерности, рис. 2. Во-первых, при выборе значений передаточных чисел из первой трети диапазона существенного снижения стоимости привода не происходит, при выборе значений передаточных чисел из средней части диапазона наблюдается снижение стоимости привода, при выборе значений передаточных чисел из последней трети диапазона наблюдается существенное увеличение стоимости привода. Во-вторых, изменение стоимости двигателя, ременного и цепного привода существенного влияния на общую стоимость не оказывают.

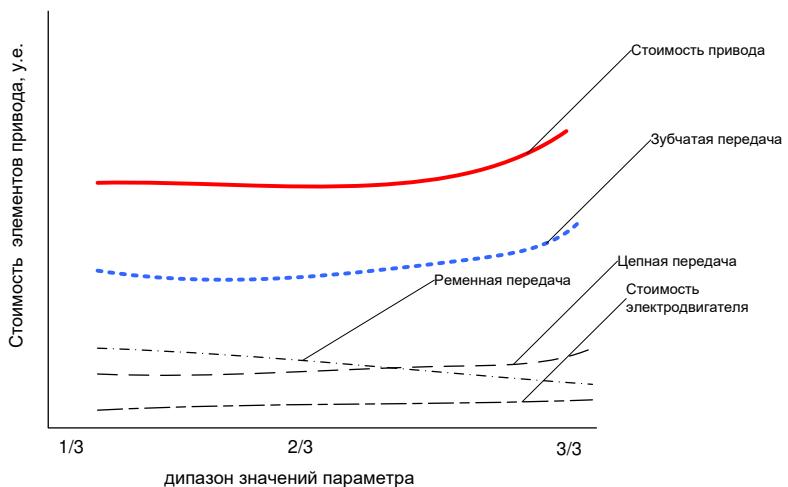


Рисунок 2 – Зависимость стоимости привода от передаточного числа

Таким образом, из проведенного оптимизационного анализа следует, что для снижения стоимости привода необходимо значение передаточных чисел входящих в него ступеней выбирать из средней части диапазона значений и в первую очередь ориентироваться на стоимость наиболее дорогостоящие составляющие – зубчатого редуктора. То есть, целевая функция принимает оптимальное значение при выборе значения критерия качества из определенной области.

### Литература

1. Емельянов С.В. [и др.]. Модели и методы векторной оптимизации. Техническая кибернетика. – М.: 1973. – Т.5.
2. Широухов А.В., Иванов К.С. Эмпирические критерии качества виброзащитных систем пожарно-спасательной техники / Широухов А.В., Иванов К.С. // Проблемы управления рисками в техносфере». – СПб.: СПб УГПС МЧС России, 2014. – № 3. – 191 с., ISSN 1998-8990.
3. Иванов М.Н. Детали машин: учеб. для студентов Вузов / Под ред. В.А. Финогенова. – М.: Высшая школа, 2003. – 383 с.
4. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. «Конструирование узлов и деталей машин». – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 536 с.

## ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ГПС МЧС РОССИИ

**ТРОЯНОВ Олег Михайлович**

доцент кафедры сервис безопасности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат военных наук, доцент

Данная статья посвящена формированию культуры экологической безопасности в образовательном процессе Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, как одному из важных и интенсивно развивающихся направлений в обучении всех групп населения в области культуры безопасности жизнедеятельности в целом. В статье показывается определенный опыт решения задач по формированию культуры экологической безопасности у обучающихся в ходе преподавания дисциплин экологической направленности.

**Ключевые слова:** культура безопасности жизнедеятельности, формирование, культура экологической безопасности, дисциплины экологической направленности, обучение, обучающиеся, преподавание

## **CREATING A CULTURE OF ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF SAINT-PETERSBURG UNIVERSITY OF STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA**

**TROYANOV Oleg Mikhailovich**

*Associate Professor of the Department of Security Service of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Military Sciences, Associate Professor*

This article is devoted to the formation of a culture of environmental safety in the educational process of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, as one of the important and rapidly developing areas in the training of all groups of the population in the field of safety culture in General. The article shows a certain experience of solving problems on the formation of a culture of environmental safety in students during the teaching of disciplines of environmental orientation.

**Keywords:** culture of life safety, formation, culture of ecological safety, disciplines of ecological orientation, training, students, teaching

---

Сущность понятия «культура экологической безопасности» можно раскрыть следующим образом.

Культура экологической безопасности – это, во-первых, обычаи, традиции, нормы и правила поведения, сформированные людьми в процессе их общественно-исторической практики, в области обеспечения экологической безопасности, как важного элемента безопасности жизнедеятельности в целом. Культура экологической безопасности обуславливает экологически осознанную деятельность людей, такое их поведение, которое направлено на предупреждение, устранение или минимизацию экологических опасностей, угроз и рисков. Культура экологической безопасности является важной составляющей экологической культуры. В культуре экологической безопасности отражается уровень (качество) экологической образованности людей, как совокупность их знаний, умений, навыков (компетенций) экологической направленности.

Понятие «культура экологической безопасности» пока не толкуется простой дефиницией. Кроме того, понятие «культура экологической безопасности» в научных трудах разных авторов толкуется разными сложными определениями с применением различных языковых категорий. Однако, все определения практически едины по сути и очевидно формулировались на основе схожих механизмов мышления.

Культура экологической безопасности является важной составляющей экологической культуры. Экологическая культура является более широким, комплексным понятием. Экологическая культура объединяет ценностный и деятельностный компоненты. Ценностный компонент экологической культуры включает материальные и духовные ценности общества экологического характера. Деятельностный компонент составляют способы и приемы деятельности людей, которые, как правило, не воздействуют негативно на окружающую среду, обеспечивают сохранение природной среды, благоприятных и безопасных условий жизнедеятельности. Если учесть приведенные положения, обоснованным будет следующее определение экологической культуры.

Экологическая культура представляет собой совокупность материальных и духовных ценностей общества в области экологии, методы и способы деятельности людей их практи-

ческую реализацию в интересах охраны окружающей среды и создания благоприятных условий жизнедеятельности. Экологическая культура является особенной составляющей общей культуры общества. В экологической культуре, как на фото проявляется и становится зримой экологически значимая часть образа жизни людей. В экологической культуре гармонично сочетается экологически осознанное взаимодействие общества с окружающей средой, сознательное отношение людей к природе и их практическое участие в рационализации природоиспользования, восстановлении поврежденных экосистем и охране окружающей среды. В процессе развития экологическая культура общества оказывает взаимное влияние на общественное сознание и, как следствие, на формирование экологически безопасного поведение людей. В этой связи, экологическая культура общества определяет мировоззренческий аспект решения проблем экологически безопасного существования людей, человечества в целом, в условиях повсеместно нарастающей экологической опасности, практически в обстановке глобального (о чем свидетельствуют результаты исследования многих экологов и с чем уже соглашаются многие политики) экологического кризиса. Необходимо отметить, что в обстановке глобального экологического кризиса и углубления глобальных экологических проблем мировое сообщество оказалось перед необходимостью осознания того, что для выживания и дальнейшего существования человеческой цивилизации необходимо повсеместно обеспечить экологическую безопасность, создать условия гармоничных взаимоотношений между обществом и природой.

Глобальные экологические проблемы и ситуация экологического кризиса затрагивают все страны мирового сообщества. В России также обостряются проблемы экологической безопасности, проблемы безопасности жизнедеятельности людей. Жизненно важное, особое значение, в решении сложившихся проблем экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности приобретают факторы, связанные с изменением отношения людей к образу жизни в контексте безопасности, к культуре безопасности жизнедеятельности, к экологической культуре, в том числе к культуре экологической безопасности.

Отметим, что культура безопасности жизнедеятельности, экологическая культура и культура экологической безопасности взаимосвязаны, имеют единую направленность и являются важной неотъемлемой частью общественной культуры и культуры личности. В частности, культура экологической безопасности, как элемент экологической культуры формируется в процессе формирования экологической культуры.

Формирование экологической культуры, совершенствование экологического образования и воспитания, формирование культуры экологической безопасности в настоящее время реализуется как одна из главных задач экологической политики государства Российской Федерации. Данное положение закреплено в «Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», утвержденных Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 года.

Конкретные требования и задачи по формированию экологической культуры законодательно закреплены в главе XIII «Основы формирования экологической культуры» Федерального закона от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Федеральный закон ««Об охране окружающей среды» определяет необходимость всеобщности и комплексности экологического образования. Статья 71 закона, которая так и называется «Всеобщность и комплексность экологического образования» регламентирует следующее требование. «В целях формирования экологической культуры и профессиональной подготовки специалистов в области охраны окружающей среды устанавливается система всеобщего и комплексного экологического образования, включающая в себя общее образование, среднее профессиональное образование, высшее образование и дополнительное профессиональное образование специалистов, а также распространение экологических знаний, в том числе через средства массовой информации, музеи, библиотеки, учреждения культуры, природоохранные учреждения, организации спорта и туризма».

Таким образом, во всех ВУЗах, в том числе, в Санкт-Петербургском университете Государственной противопожарной Службы МЧС России по всем направлениям и специальностям высшего образования, а также в системах дополнительного образования, переподготовки и повышения квалификации должны быть предусмотрены дисциплины (модуль) экологической направленности.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» в главе XIII «Основы формирования экологической культуры» регламентирует также подготовку в области охраны окружающей среды и экологической безопасности, что подтверждает правильность выводов о взаимосвязи, взаимозависимости и неразрывности процессов формирования экологической культуры и культуры экологической безопасности. Здесь отметим требования статьи 73 закона «Подготовка руководителей организаций и специалистов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности». «...Специалисты, ответственные за принятие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду, должны иметь подготовку в области охраны окружающей среды и экологической безопасности».

В настоящей статье сделана попытка раскрыть сущность формирования экологической культуры и культуры экологической безопасности в контексте формирования культуры безопасности жизнедеятельности, и показаны общие проблемные вопросы. В настоящее время многих экологические проблемы уже не только удивляют, но и настораживают своей масштабностью и критичностью. Повсеместно люди, осуществляя хозяйственную или иную деятельность, оказывают негативное воздействие на окружающую среду, включая самих себя. Сегодня многие, не только ученые, но и простые люди, не только специалисты-экологи, но и управленцы, и политики видят в человеке главный фактор, действующий против природы. Однако, при этом многие не в полнее задумываются и до конца не осознают последствия негативного воздействия на природу и не могут представить сколько усилий и времени нужно, что бы восстановить чистоту почвы, воды, воздуха. Это следствие низкой, а порой просто отсутствия экологической культуры, культуры экологической безопасности.

Учитывая важное требование экологической науки и практики «думать глобально, а действовать локально» отметить, что в Санкт-Петербургском университете Государственной противопожарной Службы МЧС России учебными планами по многим направлениям и специальностям высшего образования предусматривается преподавание дисциплин экологической направленности.

Так, например, учебным планом 2018 года по специальности 20.01.05 – «Пожарная безопасность», учебными планами 2018 года по направлениям подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность», профилями «Пожарная безопасность» и «Пожарно-техническая экспертиза»; 38.03.04 – «Государственное и муниципальное управление» предусматривается преподавание дисциплины «Экология». Преподавание дисциплины «Экологическая безопасность» предусматривается, например, учебным планом 2018 года по специальности 40.05.01 – «Правовое обеспечение национальной безопасности», специализация и «Государственно-правовая». В контексте темы данной статьи, важно отметить, что в рабочих программах 2018, 2017 годов и более ранних лет дисциплины «Экологическая безопасность» напрямую ставится задача «сформировать навыки экологической культуры и здорового образа жизни, способствующих становлению основ культуры экологической безопасности». Аналогичные задачи предусмотрены в рабочих программах дисциплин «Экология». Здесь также отметим, что задачи в сфере экологической безопасности, предусмотренные рабочими программами дисциплин экологической направленности, отвечают требованиям соответствующих Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования последнего поколения. Например, Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 20.01.05 – «Пожарная безопасность» от 17 сентября 2015 года в требованиях к результатам освоения программы специалитета регламентирует, что выпускник, освоивший программу специалитета должен обладать профессиональными компетенциями, в том числе, «способностью принимать с учетом норм экологической безопасности ос-

новные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применения электроустановок (ПК-21)». В Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по специальности 40.05.01 – «Правовое обеспечение национальной безопасности» от 19 декабря 2016 года соответствующую компетенцию фрагментирует значительно шире. Выпускник, освоивший программу специалитета должен обладать профессиональными компетенциями, в том числе, « – способностью… обеспечивать личную безопасность и безопасность граждан в процессе решения служебных задач (ПК-17)».

Приведенные примеры показывают положительные моменты в формировании экологической культуры и культуры экологической безопасности у обучающихся в Санкт-Петербургском университете Государственной противопожарной Службы МЧС России. Однако даже при общем анализе просматриваются настораживающие тенденции.

В некоторых учебных планах, по отдельным специальностям и направлениям подготовки, по отдельным формам обучения не предусматриваются учебные дисциплины (модули) экологической направленности. Всего 4 часа выделено на занятия экологической направленности рабочей программой дополнительного профессионального образования по повышению квалификации сотрудников спасательных формирований МЧС России. В целом в системах дополнительного образования, переподготовки и повышения квалификации не предусмотрены занятия экологической направленности.

На сегодняшний день в Санкт-Петербургском университете Государственной противопожарной Службы МЧС России, в общем, состояние экологического образования и в частности решение задач по формированию экологической культуры и культуры экологической безопасности в образовательном процессе отвечает современным требованиям, однако не лишено отдельных недостатков. Для устранения этих недостатков, в первую очередь, необходима заинтересованность и инициатива профессорско-преподавательского состава кафедры сервиса безопасности и, безусловно, соответствующая поддержка руководства университета.

В заключении представляется важным отметить следующее. В соответствии с Приказом Министра МЧС России № 287 от 7 июля 2017 года с целью повышения культуры безопасности в различных сферах деятельности 2018 год в системе МЧС России объявлен Годом культуры безопасности. В этот год формированию культуры безопасности, в том числе, культуры экологической безопасности уделяется особое внимание. Профессорско-преподавательский состав кафедры сервиса безопасности активно использует проведение Года культуры безопасности для пропаганды, популяризации и распространения знаний в области безопасности жизнедеятельности, экологической безопасности. В процессе преподавания дисциплин кафедры преподавателями активно используются все возможности для формирования у обучающихся университета культуры безопасности жизнедеятельности, культуры экологической безопасности, для привития будущим специалистам МЧС твердой жизненной позиции, обеспечивающей культуру безопасного поведения во всех сферах их профессиональной деятельности.

## **Литература**

1. Экологическая культура – основа решения экологических проблем: аналитический доклад / под общей редакцией начальника Аналитического управления Аппарата Совета Федерации В.Д. Кривова – М.: Совет Федерации, Аналитический вестник, 2013. – № 12(496). – 104 с.
2. Сатуева Л.Л. Роль и значение экологического образования в формировании экологической культуры общества. // Педагогика высшей школы. Международный научный журнал, 2016. – № 2(05).
3. Крейтор В.П., Троянов О.М., Рева Ю.В. Основы сервиса безопасности: учебное пособие для студентов, курсантов и слушателей / под общей редакцией Э.Н. Чижикова. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2016. – 124 с.

4. Саркисов, О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учебное пособие. / О.Р. Саркисов, Е.Л. Любарский, С.Я. Каз. – М.: ЮНИТИ, 2013. – 231 с.
  5. Цепелев В.С. Ц40 Основные сведения о БЖД: учебное пособие / В.С. Цепелев, Г.В. Тягунов, И.Н. Фетисов. – Изд. 3-е, испр. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 120 с. – (Безопасность жизнедеятельности в техносфере : в 2 ч. ; ч. 1).
  6. Солнцев А.М. Защита экологических прав человека: учеб. пособие / А.М. Солнцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РУДН, 2015. – 468 с.: ил. – Библиогр. в конце глав. – 500 экз.
- 

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КАК СРЕДСТВА ДОСТАВКИ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ К МЕСТУ ЗАГОРАНИЯ ИЛИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

**ЕГОРОВ Андрей Александрович**

слушатель 5 курса ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В данной статье рассматривается возможность применения пневматических средств для доставки огнетушащих веществ к месту пожара, в особенности к очагу возгорания. Учитывая то, что в городских условиях иногда отсутствует возможность использования автолестницы. Учитывая то, что пневматические средства имеют богатую историю, возможность использования данного метода для доставки огнетушащих веществ к месту загорания или пожара значительно бы облегчило процесс тушения пожара.

*Ключевые слова:* пневматические средства, автолестница, огнетушащие вещества, тушение пожара

## USING THE PNEUMATIC SYSTEM AS A MEANS OF DELIVERING FIRE EXTINGUISHING SUBSTANCES TO THE FIELD OF FIRE OR FIRE EXTENSION IN URBAN CONDITIONS

**EGOROV Andrey Aleksandrovich**

Course Participant of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia

This article considers the possibility of using pneumatic means to deliver fire extinguishing substances to the place of fire, in particular to the source of ignition. Given that in urban conditions, sometimes there is no possibility of using ladders, the use of this method would greatly facilitate the process of extinguishing the fire.

*Keywords:* pneumatic means, lorry, fire-extinguishing substances, fire extinguishing

---

Использование пневматических средств, прежде всего, рассматривалось как альтернатива огнестрельному оружию. Если посмотреть на это с исторической точки зрения, то до появления оружия способом заряжания через казенную часть, пневматические средства имели весомые преимущества, в частности скорострельность и точность. Однако с течением времени оно не смогло составить достойной замены огнестрельным орудиям вследствие своей малой дальности. Несмотря на это, данные средства используются в широкой сфере, от спортивных снарядов до орудий для тренировок в воинских подразделениях. В качестве примера, на сегодняшний день, можно привести пейнтбольные ружья, а также работу пневмопочты [3].

Если говорить о принципе работы пневматических средств, то он заключается в вылете снаряда под воздействием давления. То есть снаряд получает направленное движение за счет энергии газа. Учитывая это, необходимо указать, что данный способ наиболее эффективный и дешевый при доставке, как боевых снарядов, так и в дальнейшем огнетушащих веществ (далее – ОТВ) [4].

Как ранее указывалось, недостатком принципа работы пневматических средств является малая дальность. Однако данный факт сыграл на руку военным. В 1915 году во Франции принят на вооружение миномет системы Брандта-Лобизьера, калибра 60 миллиметров. Уникальность его заключалась именно в способе доставки боевых снарядов. А именно за счет ручного накачивания сжатого воздуха. Но проблема заключалась в том, как данный воздух сохранить, прежде чем запустить снаряд. Создатели данного вида оружия нашли решение проблемы путем создания дополнительного ствола внутри основного. Иными словами, при заряжании необходимо было сдвинуть внутренний ствол, и вставить через казенную часть снаряд, а после сдвинуть его посредством специального механизма вперед. Тогда воздух, накачанный во внешний во внешний ствол перетекал во внутренний и выталкивал мину. Несмотря на это, он мог стрелять лишь под углом 42 градуса. Учитывая сложность конструкции, миномет был популярен на фронтах Первой Мировой войны, однако после ее окончания дальнейшего развития не получил [5].

Рассуждая о вышеуказанном способе доставки ОТВ, на сегодняшний день необходимо выделить следующее:

- 1) Простота и надежность данной конструкции;
- 2) Практичность;
- 3) Эффективность использования данной конструкции.

Размысливая об этом, необходимо указать то, что зона тушения порой может не превышать 10 м. Также нужно учесть и количество необходимых ОТВ, которые можноенным способом. В связи с этим возникает вопрос о повышении калибра данного аппарата. А также необходимо наладить механизм выстрела ОТВ под определенным углом.

Разберем все вышеописанное по порядку. Прежде всего, при расчете выстрела необходимого ОТВ, необходим баллистический расчет. Рассмотрим для начала тактику применения данного аппарата. Предположим, идет пожар в многоэтажном здании, огонь видно отчетливо, а также наблюдается его распространение [6]. Также учтем и поврежденные оконные рамы, и отсутствие стекол. В этом случае, применяется данный расчет, а также необходимое расстояние для выстрела.

$$t = \frac{2v_0 \cdot \sin\alpha}{g}, \quad (1)$$

где:

$t$  – длительность полета;

$v_0$  – начальная скорость снаряда;

$\alpha$  – угол выстрела снаряда;

$g$  – ускорение при свободном падении, 9,8 м/с.

Данной формулой идет расчет необходимого расстояния для правильной тактики использования снарядов с ОТВ.

Теперь рассмотрим формулу расчета необходимой дальности ( $S$ ).

$$S = \frac{v_0^2}{g} \cdot \sin 2\alpha h \quad (2)$$

где:

$h$  – высота полета снаряда.

Зная с какой начальной скоростью летит снаряд с ОТВ, а также высоту здания и этаж, на котором идет распространение огня, можно с легкостью начать проводить мероприятия по локализации пожара с улицы. В случае если необходим скорый расчет, то можно использовать баллистический калькулятор [2].

Однако чтобы накачать необходимое количество воздуха в данный аппарат, при его создании нужно учесть создание камеры для накачки газа. Тогда, предусмотрим то, что способ заряжания будет со стороны со стороны дула. Тогда выстрел будет осуществляться за счет выпуска и расширения газа с помощью клапана, тем самым, заставляя снаряд вылететь с необходимой скоростью. Однако благодаря этому будет происходить автоматическая закачка воздуха в камеру [2].

Теперь рассмотрим необходимые ОТВ для использования их через данное средство доставки. Прежде всего, случае способ доставки ОТВ выглядит следующим образом, рис.: в качестве снаряда выступает своеобразная капсула (1) с двумя полостями внутри, разделенными мембраной (2). В одной части капсулы находится пенообразователь – коллоидное поверхностное активное вещество, а с другой – катализатор химической реакции в виде соединений щелочи/кислоты. При приближении снаряда к месту возгорания происходит нагревание капсулы, вследствие чего разделительная мембрана лопается, и происходит химическая реакция с образованием углекислого газа в виде пены [1].

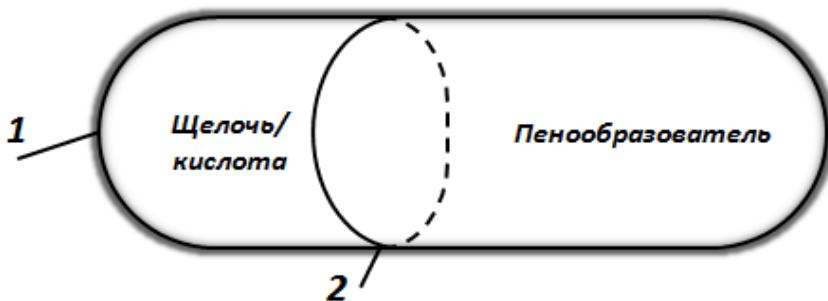


Рисунок – Структура капсулы – «бомбочки» с ОТВ

Однако помимо пены в так называемой «бомбочке» можно использовать и порошок. Учитывая то, что пожар может охватывать и большие территории, необходимо и оптимальное количество порошка на один снаряд. Если за основу взять противопожарный модуль БУРАН-2,5-2С, то количество ОТВ в нем составляет 1, 8 кг. Как следствие, установка калибра данного пневматического средства будет достигать 120 мм. Потушить все одним выстрелом в этом случае не получится, но использование снарядов, вкупе со скорострельностью даст положительный результат в локализации пожара, а также эвакуации людей через окна здания.

Однако у этой системы есть несколько недостатков. Прежде всего, это массивность и рас撒ивание снарядов. Несмотря на это, установка вполне пригодна для перевозки, как в автомобиле, так и в автолестнице.

Подводя итог, следует отметить, что тушение пожаров данным способом, должно значительно облегчить тушение пожара там, где нет возможности использовать автолестницу в силу ряда причин, например большого скопления автомобилей или деревьев. Также большая интенсивность стрельбы ОТВ и скорострельность, а также минимальное расстояние от здания значительно увеличивает его эффективность.

## Литература

1. Борисова В.А., Егоров А.А. Беспилотная авиация как средство доставки огнетушащих веществ в зону горения пожаров и загораний // Пожарная и аварийная безопасность: тр. XII научно-практической конф./ ИПСА ГПС МЧС России.
2. Дмитриевский А.А., Лысенко Л.Н. Внешняя баллистика: учебник для студентов ВУЗов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 608 с.
3. История возникновения пневматического оружия. // материалы сайта <http://army-news.ru/2015/12/istoriya-voznikneniya-pnevmaticheskogo-oruzhiya/>

4. Карман Т. фон. Аэродинамика. Избранные темы в их историческом развитии. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 208 с.

5. Необычные калибры. Минометы Первой Мировой войны (часть 2) // материалы сайта <https://topwar.ru/70538-minometry-pervoy-mirovoy-2.html>

6. Порядок тушения пожаров подразделениями пожарной охраны: Приказ МЧС России от 31.03.2011 № 156 // Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

---

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

**ЯХОНТОВА Ольга Николаевна**

преподаватель кафедры гражданского права

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**ЕГОРОВ Андрей Александрович**

слушатель 5 курса ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет

ГПС МЧС России

Рассмотрены вопросы правового регулирования пожарной и техносферной безопасности атомных электростанций на примере Ленинградской атомной электростанции. Сформулированы предложения по изменению действующего противопожарного законодательства в отношении специальных потенциально пожароопасных объектов – атомных электростанций.

*Ключевые слова:* ядерная энергетика, атомная электростанция, ликвидация ЧС, противопожарная безопасность

## **ACTUAL ISSUES OF LEGAL REGULATION OF FIRE AND TECHNOSPHERIC SAFETY OF NUCLEAR POWER PLANTS ON THE EXAMPLE OF THE LENINGRAD NUCLEAR POWER PLANT**

**YAHONTOVA Olga Nikolaevna**

*Teacher of the Department of Civil Law of Saint-Petersburg university*

*of State fire service of EMERCOM of Russia*

**EGOROV Andrey Aleksandrovich**

*Course Participant of Saint-Petersburg university*

*of State fire service of EMERCOM of Russia*

The issues of legal regulation of fire and technospheric safety of nuclear power plants are considered using the example of the Leningrad nuclear power plant. Proposals have been formulated to change the current fire protection legislation with regard to special potentially fire hazardous facilities - nuclear power plants.

*Keywords:* nuclear power engineering, nuclear power station, liquidation of emergency situations, fire safety

---

Первое использование ядерной энергетики было сугубо военным, что проявилось при первых атомных бомбардировках городов Хиросима и Нагасаки в августе 1945 года. Однако попытки использования управляемой ядерной реакции предпринимались и для решения мирных задач. В частности, в СССР, в 1948 году, по предложению физика-ядерщика Игоря

Васильевича Курчатова начались работы по практическому применению энергии атома для получения электроэнергии. Результатом исследований стало создание и эксплуатация первой в мире атомной электростанции, построенной в городе Обнинске в 1954 году [1].

Вопросы обеспечения безопасности в эксплуатации атомной энергетики проявились ещё со временем так называемого «Манхэттенского проекта» в 1945 году. В частности, один из первых инцидентов был связан с нарушением техники безопасности учёным Гарри Дагляном, когда тот попытался в одиночку вручную построить отражатель нейтронов, чем вызвал цепную реакцию в энергоблоке и получил смертельную дозу радиации. В результате инцидента были созданы правила и инструкции, основная суть которых сводилась в обеспечении техники безопасности, а также совместной и слаженной работе на атомных объектах в опасной зоне минимум двух сотрудников [1].

Однако и подобные мероприятия не могут предотвратить опасность наступления ЧС и гибели людей. Чтобы регламентировать работу на атомных электростанциях, создаются специальные акты как на территории атомной электростанции (далее – АЭС), так и нормативные акты и рекомендации, направленные на обеспечение безопасности, а в случае наступления ЧС – её ликвидации и эвакуации сотрудников и проживающих близ объекта людей. Это подтверждилось после аварии на Чернобыльской АЭС, когда основной причиной наступления ЧС явилось нарушение правил эксплуатации станции персоналом, который проводил испытания реактора, при этом, вывел из строя технологические щиты, которые могли предотвратить наступления опасных факторов.

Ленинградская атомная электростанция (далее – ЛАЭС) – одна из крупнейших электростанций в Европе и мире. Расположена она в 35 км от Санкт-Петербурга. Ввод в эксплуатацию был осуществлён 23 декабря 1973 года. Выбор данной станции в качестве объекта исследования не случаен. Реакторы, установленные на энергоблоках с первого по четвертый – РБМК-1000 [2]. Данные модели реакторов были установлены на Чернобыльской АЭС. Данний аргумент указывает, что безопасность такого объекта должна представлять из себя стратегический план. Также необходимо учесть, что данный тип ядерных реакторов является устаревшим. Минимальный возраст эксплуатации реактора типа РБМК-1000 составляет 40 лет. Вследствие этого, регламент защиты данных сооружений установлен в Федеральном законе от 21.11.1995 года № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии». Данный нормативно-правовой акт регулирует следующее:

- обеспечение безопасности при использовании атомной энергии;
- доступность и точность информации, связанной с отраслью атомной энергетики;
- разграничение ответственности и функций органов государственного регулирования безопасности, органов управления использованием атомной энергии, уполномоченного органа управления использованием атомной энергии и организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии;
- независимость органов государственного регулирования безопасности при принятии ими решений и осуществлении своих полномочий от органов управления использованием атомной энергии, уполномоченного органа управления использованием атомной энергии и от организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии;
- соблюдение международных обязательств и гарантий Российской Федерации в области использования атомной энергии.

Помимо этого, данный федеральный закон определяет следующие задачи:

- разработка правовых основ системы государственного управления использованием атомной энергии и системы государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии;
- установление прав, обязанностей и ответственности органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и иных юридических лиц и граждан [6].

Также устанавливаются обязанности по эксплуатации и регулированию работы АЭС. В случае аварии на данном объекте регулируются и устанавливаются следующие требования:

- оповещения гражданского населения и персонала АЭС о наступлении ЧС;
- обеспечение органов государственной власти необходимыми сведениями о радиационной обстановке на объекте;
- установление зон, наиболее подверженных радиационному излучению;
- обеспечение работы пожарно-спасательных формирований в случае ликвидации ЧС, как на объекте, так и на подверженных радиационному заражению зонах.

Согласно Приказу Ростехнадзора от 24.02.2016 № 68 «Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии» указано, что с целью выполнения анализа, прогноза развития и масштабов последствий радиационно-опасных ситуаций, выработки рекомендаций по проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ при оказании экстренной помощи на АЭС, эксплуатирующая организация должна привлекать для формирования группы оказания экстренной помощи АЭС и участия в ее работе проектных, научных, конструкторских, ремонтных и других организаций, выполняющих работы и предоставляющие услуги для эксплуатирующей организации [4].

Таким образом, из анализа выше рассмотренной нормы права, обеспечение безопасности даже на территории ЛАЭС обеспечивается именно силами персонала. Однако даже обученный персонал не в силах справиться с наступлением опасных процессов. Вследствие этого, в городе Сосновый Бор располагаются пожарно-спасательные части, которые вооружены необходимым оборудованием для первичной ликвидации ЧС и прекращения распространения радиации.

Однако данный фактор в обеспечении работ по ликвидации ЧС может привести к определённой потере времени. То есть, к приезду первых пожарных подразделений, существует вероятность распространения пламени, а также резкого увеличения радиационного фона. По этой причине целостность объектов АЭС, каждый день находится под контролем Ростехнадзора. Также, защиту и регламент помещения регулируются ПБ 03-584-03 «Правила проектирования, изготовления и приёмки сосудов и аппаратов стальных сварных». По этому документу, определяется качество изготовления материалов, регламент установки аппаратов, а также работу ремонтных бригад при сварке реакторов. Необходимо также учесть, что реакторы на АЭС постепенно отключают, в связи с выработкой ресурса и долгого срока эксплуатации реакторов [5].

Учитывая вышеуказанное, следует указать, что пожарная безопасность на территории ЛАЭС обеспечивалась не в полной мере. Ежегодно при проверках фиксируются до 140 случаев нарушения правил пожарной безопасности. Как следствие, возникает необходимость разработки и создания, актуальных нормативно-правовых актов, которые будут регулировать порядок надзора на АЭС, а также работу пожарно-спасательных подразделений в случае наступления ЧС. В этом случае следует ужесточить правила проверки объекта. Причём делать это в соответствии с приказом МЧС России от 30.11.2016 года № 644 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности». Так как данный объект является стратегическим, надзор должен осуществляться не более чем раз в 4 года [3].

Однако осуществление проверок должно быть периодическим, не только отдельных, как например, знание правил пожарной безопасности, но и комплексных, то есть общей проверки систем пожарной безопасности, знаний сотрудников, а также проверки боеготовности формирований по защите АЭС от ЧС.

В случае наступления ЧС, необходимо регламентировать работу ПСС, военных формирований, а также службы безопасности АЭС. Помимо установленных в федеральном законе № 170 правил взаимодействия, следует учесть, а также установить порядок работы каждого подразделения в случае пожара или иной чрезвычайной ситуации [6]. Если взять в качестве примера аварии на ЛАЭС, связанные с авариями на энергоблоках, то следует установить следующее:

- помимо проверки знаний о пожарной безопасности на территории объекта, установить порядок проводимых учений подразделений АЭС, отвечающих за целостность реакторов;

– отработка практических мероприятий с операторами, направленных на обеспечение безопасности на территории энергоблока. Этот пункт связан с тем, что из-за нарушения техники безопасности 20 мая 2004 года произошла аварийная остановка реактора четвёртого энергоблока АЭС и выброса радиоактивного пара, вследствие нарушения техники безопасности одним из операторов ЛАЭС.

– усиление проверок целостности механизмов на территории АЭС. Порой и износ или низкое качество техники и материалов может привести к наиболее серьезным последствиям.

– обеспечение пожарно-спасательных подразделений новыми образцами техники и огнетушащих веществ для тушения пожаров и спасения людей в условиях повышенной радиации;

– отработка новых тактик тушения пожаров и спасения людей пожарно-спасательными подразделениями в опасных условиях для жизни и здоровья личного состава и персонала АЭС.

Таким образом, следует еще раз отметить, что обеспечение безопасности на территории ЛАЭС является одним из стратегических приоритетов Российской Федерации. Несмотря на постепенное и плановое отключение реакторов, работа электростанции является попрежнему актуальной задачей, решение которой лежит как на персонале АЭС, так и на органах государственной власти. Усиление мер и создание нормативных актов, ужесточающих надзор в области пожарной и техносферной безопасности должно привести к тому, что контроль на территории электростанции будет проходить чаще и быть повсеместным, а также касаться вопросов не только правового и теоретического характера, но и технического обеспечения. Данные меры гармонизируют работу органов государственной власти и персонала АЭС.

### **Литература**

1. Абрамов А.И. История ядерной физики: учебник для вузов. Изд. 2-е, исправл. и доп. – М., URSS, 2016. – 232 с.
2. Общая информация о Ленинградской атомной электростанции. Материалы сайта [http://rosenergoatom.ru/stations\\_projects/sayt-leningradskoy-aes/](http://rosenergoatom.ru/stations_projects/sayt-leningradskoy-aes/)
3. Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности: Приказ МЧС России от 30.11.2016 года № 644 // Справочно-поисковая система «Консультант Плюс».
4. Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии: Приказ Ростехнадзора от 24.02.2016 № 68 // Справочно-поисковая система «Консультант Плюс».
5. Правила проектирования, изготовления и приёмки сосудов и аппаратов стальных сварных: Правила безопасности ПБ 03-584-03.
6. Об использовании атомной энергии: Федеральный закон от 21.11.1995 № 170-ФЗ // Справочно-поисковая система «Консультант Плюс».

---

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ВЫБОРЕ АНТИПИРЕНОВ**

### **ИВАХНЮК Григорий Константинович**

профессор кафедры пожарной безопасности технологических процессов  
и производств ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет  
ГПС МЧС России, доктор химических наук, профессор

### **СТОЛЯРОВ Святослав Олегович**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Осуществлен теоретический анализ возможностей повышения эффективности действия огнезащитных покрытий. Предложены гипотетические принципы повышения эффективности огнезащитных покрытий. Выделен ряд антиприренов, обеспечивающих возможность депонирования огнетушащих веществ, флегматизаторов, ингибиторов, способствующих повышению огнезащитных свойств покрытий оборудования и элементов конструкций.

*Ключевые слова:* пожар, огнезащита, покрытия, эффективность, антиприрены, термопласты, термореактопласти

## TECHNOLOGICAL RECOMMENDATIONS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF FIRE-PROTECTIVE COATINGS IN THE SELECTION OF ANTI-PYRENES

**IVAKHNYUK Grigory Konstantinovich**

*Professor of the Department of Fire Safety of Technological Processes and Production of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Doctor of Chemical Sciences, Professor*

**STOLYAROV Svyatoslav Olegovich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The theoretical analysis of the possibilities of increasing the effectiveness of the fire-protective coatings is carried out. The hypothetical principles of increasing the effectiveness of fireproof coatings are proposed. A number of flame retardants have been identified, which provide the possibility of depositing extinguishing agents, phlegmatizers, inhibitors that enhance the fire-protective properties of coatings of equipment and structural elements.

*Keywords:* fire, fire protection, coatings, efficiency, fire retardants, thermoplastics, thermoset plastics

---

Повышение эффективности огнезащитных покрытий занимает умы многих инженеров и деятелей науки не первый год. Оптимизация огнезащитных покрытий приводит к разработке новых составов и использования инновационных материалов и технологий изготовления и нанесения таких покрытий.

Для изготовления строительных конструкций применяются различные по природе и химическому составу материалы. Во многих случаях свойства конструкции оказываются несответствующими требуемому уровню пожарной безопасности. При этом возникает необходимость изменения свойств за счет применения средств огнезащиты. Использование средств огнезащиты позволяет:

- снизить вероятность возникновения пожара;
- исключить возможность распространения пожара по конструкциям;
- ослабить воздействие опасных факторов пожара на людей и материальные ценности;
- расширить возможность применения различных архитектурных и проектно – конструкторских решений зданий.

Критерии, по которым оцениваются огнезащитные покрытия следующие:

- теплоизолированная способность;
- адгезия к защищаемому субстрату;
- устойчивость к действию турбулентных потоков.

Процессы, протекающие в огнезащитном покрытии при воздействии высоких температур, изучены не до конца, и на настоящий момент выделены лишь некоторые в порядке их протекания:

- синтез полимерно-олигомерной основы будущего карбонизата;

- вспенивание;
- отверждение;
- хемсорбция на защищаемой поверхности;
- карбонизация [4].

В целом механизм огнезащитного действия огнезащитных покрытий можно представить следующим образом:

- 1) Охлаждение – эндотермический отвод тепла, расходуемый на химические и фазовые превращения (коксообразование); Отвод тепловой энергии при выделении газообразующих продуктов термического разложения;
- 2) Изоляция – создание теплоизолирующего субстратизирующего слоя; Создание среды обедненной кислородом;
- 3) Флегматизация – выделение газообразных флегматизирующих продуктов;
- 4) Ингибирирование – замедление реакции окисления.

Увеличение огнезащитного эффекта можно достичь, основываясь на выборе связующего полимера, а так же подбора отдельных компонентов. Большой популярностью пользуются термостойкие пористые минералы и различные системы антипиренов. Предполагается, что огнезащитное действие антипиренов основывается на нескольких положениях: 1) разложением антипиренов под действием пламени с поглощением тепла и выделением негорючих газов; 2) изменением направления разложения материала в сторону образования негорючих газов и трудногорючего коксового остатка; 3) торможением окисления в газовой и конденсированной фазах; 4) образованием на поверхности материала теплозащитного слоя пенококса; 5) изменением направления реакций в предпламенной области в сторону образования сажеподобных продуктов [14]. Антипирены должны удовлетворять следующим требованиям: совмещаться с материалом и не мигрировать на его поверхность; не ухудшать механических и других физических характеристик материала; не разлагаться при переработке материала и эксплуатации изделия; быть нетоксичными, не выделять при горении токсичных продуктов и уменьшать дымообразование. Желательно также, чтобы антипирены были бесцветны, атмосферостойкими, обладали высокими диэлектрическими показателями [15].

Выбор типа антипирена основан на критериях:

- эффективность совместимости антипиренов с полимерами;
- условия обработки полимера;
- способность сохранять физические свойства с течением времени;
- экономическая целесообразность.

Как упоминалось ранее, универсальность галогенсодержащих антипиренов превосходит по своим функциональным способностям фосфорсодержащие антипирены. Данное положение объясняется тем, что данные антипирены хорошо взаимодействуют с полимерной матрицей, и по своей огнетушащей способности удовлетворяют требуемым нормам. Однако другие критерии, перечисленные выше, требуют, чтобы галогенсодержащие антипирены были адаптированы к конкретным полимерам. Например, алифатические галогенсодержащие антипирены в основном применяются для модификации термореактопластов или для повышения огнестойкости в полистироле. Огнезащитные вещества, растворимые в полистироле, не подходят для ударопрочного полистирола, поскольку их растворимость приводит к пластификации и понижению огнестойкости. С другой стороны, частично растворимые добавки (например, дебабромифенилоксид) подходят для ударопрочных полистиролов, поскольку они поддерживают требуемую огнестойкость и хорошие ударопрочностные свойства. Несмотря на то, что молекулярная структура антиперенов химически подобна ударопрочным полистиролам, предпочтительными являются растворимые добавки (например, тетрабромбифенол или бромированные эпоксидные олигомеры). Поскольку акрилонитрила-бутадиенстирола (ABS) содержание каучука выше, чем у ударопрочного полистирола, использование нерастворимых добавок негативно сказывается на вязкости полимера.

Фосфорсодержащие антипиренены обычно применяются в инженерных пластмассах, способных к коксообразованию. Добавление фосфорсодержащих антипиренов смеси поликарбонат/акрилонитрил – бутадиен стирола(ПС-АБС) или поли(фениленоксид) -НІРС, представляется более эффективным по сравнению с галогенсодержащими антипиренами. Триоксид сурьмы, входящий в состав галогенсодержащих антипиренов, способен дестабилизировать некоторые конденсируемые полимеры. Кроме того, ударопрочностные свойства данных полимеров могут пострадать из-за наличия порошкообразного триоксида сурьмы.

Неорганические гидроксиды применяются при высоких концентрациях. Только определенные полимеры, например полиолефины, могут выдерживать данную концентрацию без значительной потери физических свойств. Относительно низкая огнестойкость, особенно для гидроксида алюминия, ограничивает использование неорганических гидроксидов.

Высокодиспергированные огнезащитные материалы всегда представляли большой интерес. Как упоминалось ранее, диоксид кремния, обладает некоторым свойством антипирина и получил широкое применение в эпоксидных композициях для инкапсуляции электронных элементов. Другим примером является  $Sb_2O_3$  размером от 0,1 до 2,0 мкм, обладающий хорошей огнестойкостью. Пленоксид сурьмы коллоидного размера (0,03 мкм), имеющий показатель преломления меньше, чем  $Sb_2O_3$ , может использоваться в прозрачных ПВХ. В прозрачные поликарбонаты добавляются в небольших количествах (в диапазоне 0,02 мас.%) галогенированные сульфонатные соли, а также субмикронные частицы. Оксиды металлов с мелко-зернистыми частицами также могут использоваться для увеличения огнестойкости поликарбоната, однако, данный вид модификации не получил широкого применения.

Известно, что огнезащитные добавки с субмикрометровым размером частиц имеют преимущество в сравнении с антипиренами обычного размера (микрометр и выше). Важным моментом является то, что тип антипирина и условия эксплуатации полимера, отражаются на его эффективности. Например, некоторые фосфатные эфиры и бромированные антипиренены растворимы в полимерной матрице. Очевидно, что равномерное распределение наполнителя в твердом теле невозможно и растворимые антипиренены не исключение по сравнению с их твердыми аналогами, диспергированными в полимерах. Существует большой класс огнезащитных составов, который расплывается до взаимодействия с полимером, осуществляя огнезащитный эффект. Аналогичное замечание относится к антипиренам, которые разлагаются и полностью распадаются перед взаимодействием с полимером.

Ряд публикаций показал преимущества использования высокодисперсных частиц гидроксида алюминия или гидроксида магния. Средний размер частиц гидроксидов составляет от 100 до 300 нм, и данные наполнители квалифицируются как нанонаполнители. Обычно добавление наночастиц гидроксидов заметных преимуществ на испытаниях LOI и UL-94 не наблюдаются, но при испытаниях конической калориметрии заметны некоторые улучшения. В другом исследовании, полимеры модифицировали поли-(метилметакрилат) с коллоидным диоксидом кремния. Даже при высоких концентрациях диоксида кремния наблюдается лишь незначительное улучшение значений LOI. Снижение скорости абляции, измеренное в конической калориметрии, является широко известным преимуществом нано размерных частиц, включая наноглины. Хотя многие механические исследования по оценке огнестойкости нанокомпозитов продолжаются. Принято считать, что из-за небольшого размера наночастицы выгорают и создают на поверхности полимера керамический углеродный кокс, который изолирует поверхность полимера. Поскольку температура в тестах LOI и UL-94 невысока, данный температурный режим не обеспечивает достаточного количества тепла для выгорания, в связи с этим положением эффект от добавления наночастиц не наблюдается.

## Литература

1. Ивахнюк Г.К., Картель Н.Т., Иванов А.В., Капитоненко З.В. Адсорбционные и электрофизические методы синтеза наноматериалов // Известия Санкт-Петербургского государ-

- ственного технологического института (технического университета). – СПб.: 2011. – № 12(38). – С. 58–59.
2. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. – М.: Химия, 1976. – 512 с.
  3. Geloso B. Hydrogen storage on chemically activated carbons and carbon materials at high temperatures // Ann. Chem, 1926. – V. 18. – № 6. – P. 413–426.
  4. Зыбина О.А. Теоретические принципы и технология огнезащитных вспучивающихся материалов.
  5. Конструкционные свойства пластмасс, пер. с англ., под ред. Э. Бэра. – М.: 1967.
  6. Исследования при высоких температурах, пер. с англ., под ред. В.А. Кирилина и А.С. Шейндлина. – М.: 1962.
  6. Чернова Н.С. .Химические превращения и механизм огнезащитного действия вспучивающихся композиций, 2010.
- 

## **ОКАЗАНИЕ БЕСПЛАТНОЙ ЮРИДИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ГРАЖДАНАМ, ПОСТРАДАВШИМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ, КАК СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**ЯХОНТОВА Ольга Николаевна**

преподаватель кафедры гражданского права  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**УТКИН Николай Иванович**

профессор кафедры теории и истории государства и права  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
доктор юридических наук, профессор

**САНДЖИЕВА Алина Санджиевна**

слушатель 5 курса ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет  
ГПС МЧС России

Рассмотрено развитие институтов по оказанию бесплатной юридической помощи гражданам. Раскрывается аспект защиты прав и свобод граждан, приведена оценка и анализ правовой базы регламентирующей деятельность государственной системы бесплатной юридической помощи, практика реализации права на бесплатную правовую помощь в России. Рассмотрены способы информирования граждан, а также единый алгоритм действий для получения правового консультирования.

*Ключевые слова:* оказание юридической помощи, бесплатная юридическая помощь, чрезвычайная ситуация, информационная безопасность

## **RENDERING FREE LEGAL ASSISTANCE CITIZENS AFFECTED IN EMERGENCY SITUATIONS AS A WAY OF PROVIDING INFORMATION LIFE SAFETY**

**YAHONTOVA Olga Nikolaevna**

*Teacher of the Department of Civil Law of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

**UTKIN Nikolai Ivanovich**

*Professor at the Department of Theory and History of State and Law  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Doctor of Law, Professor*

**SANJIEVA Alina Sandzhievna**

*Course Participant of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

The development of institutes for the provision of free legal aid is considered. The aspect of protection of rights and freedoms of citizens is disclosed, the evaluation and analysis of the legal framework of the state system of free legal aid regulating the activity, the practice of exercising the right to free legal aid in Russia are given. Methods for informing citizens, as well as a single algorithm of actions for obtaining legal advice, are considered.

*Keywords:* legal aid, free legal aid, emergency situation, information security

---

Проблема реализации конституционного права на получение квалифицированной юридической помощи гражданами, пострадавшими в результате чрезвычайной ситуации является всегда актуальной. Одной из главных задач внутренней политики Российской Федерации является построение правового государства, а также развитие гражданского общества, именно поэтому необходимо обеспечить надлежащее оказание правовой помощи, не только для граждан непосредственно пострадавших от чрезвычайных ситуаций, но и для тех граждан, которые потеряли своих родных и близких в результате стихийного бедствия.

В основном законе Российской Федерации – Конституции ст. 48 п.1 говорится: «Каждому гарантируется право на получение квалифицированной юридической помощи. В случаях, предусмотренных законом, юридическая помощь оказывается бесплатно» [1].

Данное положение утверждает право гражданина на получение квалифицированной юридической помощи, следовательно, государство обязано создать условия, при которых защита и реализация указанных прав не будут обуславливаться такими факторами как юридическая грамотность и материальные возможности гражданина. Люди, должны иметь возможность защитить свои права в судебном порядке, даже если не могут оплатить услуги юриста. К сожалению, в нашей стране, Российской Федерации в котором содержится перечень прав и обязанностей, которые дают юридическая помощь, подразумевается не как жизненная необходимость, а как незначительная потребность или благотворительность.

Данные нормы Конституции РФ конкретизируются в ст. 20 Федерального закона от 21.11.2011 № 324-ФЗ «О бесплатной юридической помощи» человеку, возможность реализовать свое право на получение адвокатской помощи и получить доступ к правосудию [4].

Следует заметить, что указанным выше ФЗ-№324, устанавливаются общие правила получениями бесплатной юридической помощи некоторыми категориями граждан. Изменениями и дополнениями, в список граждан, имеющих право на получение такой помощи, были внесены и лица, пострадавшие в ЧС техногенного или природного характера. Данная помощь может оказываться в виде правового консультирования в устной и письменной форме, составления заявлений, жалоб, ходатайств и других документов правового характера, представления интересов гражданина в судах, гос. и муниципальных органах и организациях, в иных не запрещенных законодательством РФ видах.

Существует также и негосударственная система бесплатной юридической помощи, она осуществляется посредством юридических клиник – на базе образовательной организации высшего образования. Помощь здесь оказывают студенты юридических специальностей. Деятельность юридических клиник регулируется соответствующими федеральными органами власти. Негосударственные центры бесплатной юридической помощи являются неком-

мерческими организациями. Виды оказываемой помощи, а также категории граждан, имеющих право на ее получение, и перечень правовых вопросов (обязательный для доведения гражданам), по которым такая помощь, оказывается, определяются данными организациями самостоятельно. При этом к категориям граждан, имеющих право на правовую помощь, прежде всего, должны относиться граждане с низкими доходами или находящиеся в трудной жизненной ситуации.

Ст. 1 Федерального закона от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» раскрывает понятие чрезвычайной ситуации. Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иных бедствий, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной зоне, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [2].

В результате изменения климата, многочисленных природных и техногенных катастроф возникают чрезвычайные ситуации, последствия которых негативным образом отражаются на всех сферах общественной жизни, тем самым причиняя вред конституционным правам человека и гражданина.

Главной правовой основой для защиты граждан от ЧС служит Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в котором определяются общие для РФ организационно-правовые нормы в области защиты не только граждан РФ, но и иностранных граждан и лиц без гражданства, находящихся на территории РФ, всего земельного, водного, воздушного пространства в пределах РФ или его части, объектов производственного и социального назначения, а также окружающей среды от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [2].

Несмотря на упоминание в нормах Конституции о праве на бесплатную юридическую помощь и детализации этих положений в федеральных конституционных законах, граждане до сих пор не осведомлены как реализовать свои конституционные права.

Исходя из этого, юридическая защита граждан пострадавших в ЧС, на сегодняшний день, имеет огромное значение. Необходимо, обеспечивать защиту прав и свобод человека не только посредством развития государственной системы бесплатной юридической помощи т. е. создание многочисленных адвокатских бюро, юридических клиник и т.д., но и осуществить надзор за подобными правовыми институтами, для того чтобы их деятельность не имела формальных характер.

Чрезвычайная ситуация, дающая основания установить режим особого положения, характеризуется потенциальной угрозой жизнедеятельности населения, нарушением обычных процессов в экономике, невозможностью органов государственной власти нормально выполнять свои функции без правового разрешения.

Безусловно, конституционные права должны реализоваться и в таких сложных ситуациях. Государство гарантирует, предоставление бесплатной юридической помощи тем самым, создавая определенную систему гарантiiй.

Представление бесплатной юридической помощи для лиц пострадавших в ЧС выражается в первую очередь в восстановлении документов, выплате компенсаций, юридической консультации, внесение граждан на учет нуждающихся в жилье, организовать открытый доступ к правовой информации, для того что бы каждый человек знал простой алгоритм действий для получения юридической помощи, поскольку человек попавший в чрезвычайную ситуацию находится в глубоком стрессовом состоянии и неспособен восстановить свои обычные жизненные потребности. В этом плане не стоит забывать о предоставлении организационно-правовой помощи. Основными видами организационно-правовой помощи являются: снабжение продуктами питания, одеждой, обеспечение жилищных условий, возмещение матери-

ального ущерба, оказание медицинской помощи и предоставление экстренной психологической помощи пострадавшим.

Также, правовой основой данной проблемы является Федеральный закон от 31.05.2002 № 63-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации». В указанном нормативно-правовом акте утверждены формы адвокатских образований, ими являются: адвокатский кабинет, коллегия адвокатов, адвокатское бюро и юридическая консультация. Ст. 26, непосредственно, закрепляет оказание бесплатной юридической помощи гражданам адвокатами [3].

Вместе с тем, следует упомянуть не только о помощи для пострадавших в ЧС, но и тем лицам, которые потеряли своих родных и близких в результате природных и техногенных аварий. В первую очередь, это касается несовершеннолетних граждан потерявших своих родителей или опекунов. Необходимо обеспечить таких детей социальным страхованием, в полной мере защищать их права и предоставить достойное будущее.

На сегодняшний день, достойную реализацию права граждан на бесплатную юридическую помощь представить достаточно сложно. Поскольку, для нашей страны, которая характеризуется небольшим уровнем доходов населения, отсутствие юридических знаний у граждан, низким уровнем гражданской заинтересованности в защите своих прав и свобод, постепенной утратой людьми веры в идеалы демократии и реальность прав, закрепленных Конституцией, расширение доступности юридической помощи для малоимущих слоев приобретает особую важность.

Исходя из этого, необходимо усовершенствовать положения нормативной базы, регулирующей вопросы предоставления бесплатной юридической помощи гражданам, пострадавшим от чрезвычайной ситуации. Не стоит забывать о формировании и развитии институтов по оказанию бесплатной юридической помощи как государственного, так и негосударственного характера. Также, государство должно быть заинтересовано в повышении уровня юридической грамотности граждан, посредством различных консультаций, издания соответствующей литературы, проведения общественными организациями мероприятий по правовым вопросам.

### **Литература**

1. Конституция Российской Федерации, принятая всенародным голосованием 12 декабря 1993 года (с учетом поправок, внесенных Законами Российской Федерации о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) // Собрание законодательства РФ. 04.08.2014. № 31. Ст. 4398.
2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федеральный закон от 21 дек. 1994 года № 68-ФЗ (с изм. и доп. от 23.06.2016) // Собрание законодательства РФ. 26 дек. 1994. № 35. Ст. 3648.
3. Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации: Федеральный закон от 31 мая 2002 года № 63-ФЗ. (с изм. и доп. от 29.07.2017) // Собрание законодательства РФ 10.июня 2002. № 23. Ст. 2102.
4. О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации: Федеральный закон Российской Федерации от 21 нояб. 2011 г. № 324-ФЗ (с изм. и доп. от 22.11.2015) // Собрание законодательства РФ. 28.11.2011. № 48. Ст. 6725.

---

## **УСТАНОВЛЕНИЕ ПРИЧИНЫ РАЗРУШЕНИЯ СТЕКОЛ В ЦЕЛЯХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

**АГОВА Лилия Январиевна**

магистрант института безопасности жизнедеятельности

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**ЛОВЧИКОВ Владимир Александрович**

профессор кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
доктор химических наук, профессор

В статье предложен численный критерий, определяющий характер воздействия на оконное стекло при разрушении. Данный критерий позволяет дифференцировать разрушение, вызванное механическим воздействием на оконные стекла от вызванного тепловым воздействием пожара. Предложенный способ может применяться в пожарно-технической экспертизе, а также при проведении других видов криминалистических экспертиз.

*Ключевые слова:* оконное стекло, разрушение стекол, экспертиза пожаров

**SETTING THE CAUSE OF DESTRUCTION OF GLASSES  
FOR FIRE-TECHNICAL EXPERTISE**

**AGOVA Lilia Yangvarbievna**

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

**LOVCHIKOV Vladimir Alexandrovich**

*Professor of the Department of Criminalistics and Engineering and Technical  
Expertise of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Doctor of Chemical Sciences, Professor*

In the article, a numerical criterion is proposed that determines the nature of the impact on the pane during destruction. This criterion makes it possible to differentiate the destruction caused by the mechanical action on the window panes from the fire caused by the thermal action. The proposed method can be used in fire-technical expertise, as well as other types of examinations.

*Keywords:* window glass, destruction of glass, examination of fires

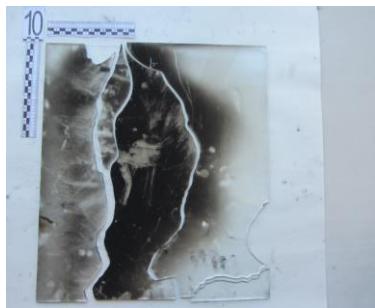
---

В экспертизе пожаров исследование оконных стекол позволяет решать целый ряд задач. С одной стороны стекла могут нести информацию об условиях протекания пожара, с другой выступать в качестве объектов-носителей [1–3]. Одной из важных задач экспертного исследования оконных стекол является определение причины их разрушения. Основные причины появления трещин:

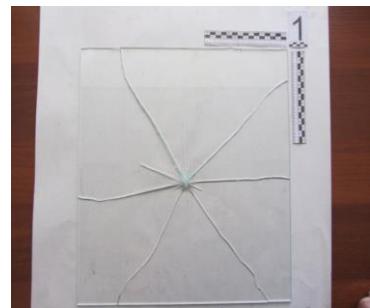
- трещины, вызванные под воздействием тепла пожара, рис. 1 а);
- трещины, вызванные механическим воздействием на стекло (удар) рис. 1 б).

В случае если листовое стекло нагреть, а затем быстро остудить, в поверхностный слой будет стремиться сжаться. Внутренняя часть образца, имеющая большую температуру, будет сопротивляться сжатию, инициируя растягивание поверхностного слоя, что приводит в свою очередь к термическим трещинам. Другая картина прослеживается при внезапном увеличении температуры стеклянного образца. В случае если листовое стекло нагреть до определенной температуры, то поверхностный слой его расширяется, а внутренний слой, обладающий более низкой температурой, препятствует расширению, т.е. поверхностный слой ощущает действие сжатия.

Отличиями между термическими и механическими трещинами является то, что у термических имеются извилистые и не прямые направления линий трещин. У термических трещин отсутствуют радиальные и концентрические трещины. Отличительной чертой термических трещин является то, что в них нет центра, от которого будут направляться в разные стороны трещины. В термических трещинах, в отличие от механических, есть островки раскола.



a)



б)

Рисунок 1 – а) стекло 6 мм разрушившееся при горении ЛВЖ; б) стекло 6 мм после механического разрушения

Существуют несколько основных правил, которые всегда подтверждаются в случае раскола незакаленного стекла и поэтому на них необходимо обратить внимание.

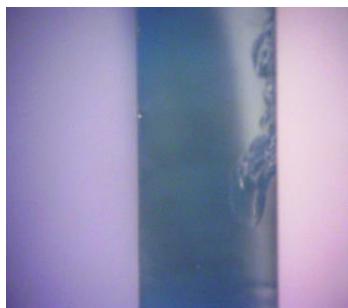
Три правила раскола:

1) Расколы всегда ответвляются только по направлению своего распространения. Если проследить по таким ответвлением назад, можно достичь первичной трещины и центра раскола.

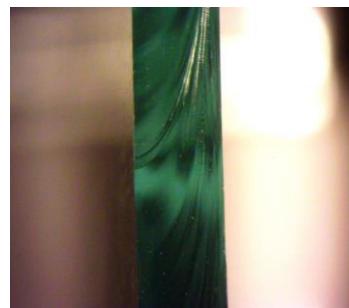
2) Трещина никогда не может перепрыгнуть через уже имеющийся раскол. Трещина заканчивается по достижению другой трещины. По этой причине зачастую можно установить последовательность их возникновения и место/причину первичной трещины.

3) Среднее количество трещин зависит от степени нагрузки во время надлома. Обычно создается более плотная сетка трещин, когда на стекло приходится более крупная нагрузка раскола, нежели наоборот.

Отличительной особенностью механических трещин от термических трещин, является наличие радиальных трещин, а так же четко выраженный центр разрушения. В центре удара, как правило, присутствуют мелкие трещины в форме сетки. Линия хода трещин имеет форму луча, т.е. трещины исходят от центра в разные стороны. В зависимости от размера кидаемого предмета и энергии удара – отверстие в центре стекла могут быть разного размера. Зачастую могут появиться и вторичные трещины. Угол трещин ребра во всех направлениях не прямой. Кривых трещин ребра вначале нет или есть, но очень немного. В механических трещинах в отличие от термических нет островков раскола, т.е. трещина всегда проходит от центра удара до ребра стекла и зависит от размера и толщины стекла. Как правило, кривых линий трещин во внутренней площади нет.



а)



б)

Рисунок 2 – Торец стекла в месте разрушения: а) стекло толщиной 6 мм разрушившееся под воздействием термического воздействия, б) стекло толщиной 6 мм после механического разрушения

При сравнении торца механических и термических трещин стекла можно сделать вывод о том, что у термической трещины поверхность торца имеет более простую и ровную поверхность, рис. 2 а). Поверхность торца механической трещины имеет микроволны и неровности, рис. 2 б).

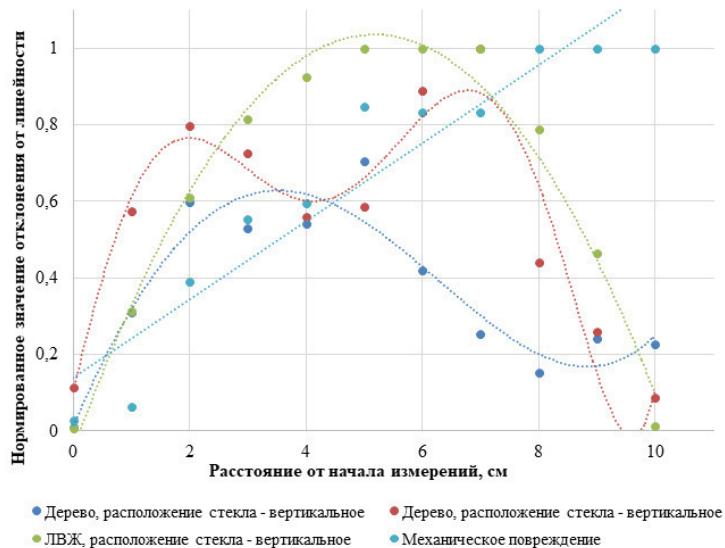


Рисунок 3 – Зависимость нормированного значения отклонения от линейности по максимуму от расстояния от начала измерений (стекло толщиной 4 мм)

В качестве критерия идентификации стекол, разрушенных в результате термического воздействия предлагается по 5 графическим представлениям отклонения от линейности границы разрушения стекла на расстоянии 10 см строить точечные диаграммы и подбирать соответствующие линейные или полиномиальные зависимости нормированных значений отклонения от линейности по максимуму от расстояния от начала измерений.

Если зависимость имеет линейный характер ли имеет форму полинома не более 2 порядка достоверностью аппроксимации не менее 0,9, то можно отнести такое стекло к разрушенным механически, если степень полинома более 3 – стекло было разрушено под действием высоких температур.

### Литература

1. Бутрименко Г.Г., Борискин В.Д. Экспертное исследование стекла. – М.: ВНИИ МВД СССР, 1983.
2. Чешко И.Д. Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. в 2-х книгах. СПб ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 2 – Санкт-Петербург: ООО «Береста», 2012. – 364 с.
3. Пожарно-техническая экспертиза: Учебник / Галишев М.А., Бельшина Ю.Н., Дементьев Ф.А., Сикорова Г.А. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. – 453 с.

## ЗНАЧЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕРЕЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДЕТСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ ДОБРОВОЛЬНЫХ ДРУЖИН ЮНЫХ ПОЖАРНЫХ

### **НОСИЛКИН Андрей Валентинович**

заместитель начальника отдела подготовки пожарно-спасательных и аварийно-спасательных формирований управления организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ Главного управления МЧС России по Вологодской области

**СИДОРКИН Владимир Александрович**

профессор кафедры управления и экономики

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук

Статья посвящена проблеме профилактической работы по пожарной безопасности, которая может быть расширена путем развития движения детских объединений добровольных юных пожарных (далее – ДЮП). В работе названы авторы, которые исследовали вопрос о развитии детских пожарных отрядов, перечислены этапы развития ДЮП в России, определены перспективы развития противопожарной профилактики среди молодежи и ее значения для качественного общественного развития.

**Ключевые слова:** профилактическая работа, противопожарные мероприятия, молодежь, школа, ДЮП, детские пожарные отряды, общество, воспитание, сознательность

## **THE IMPORTANCE OF PREVENTIVE WORK IN THE FIELD OF FIRE SECURITY THROUGH THE ACTIVITY OF CHILDREN'S ASSOCIATIONS VOLUNTARY OF YOUNG FIREFIGHTERS**

**NOSILKIN Andrei Valentinovich**

*Deputy Head of Fire and Rescue Training and rescue formations management organizations fire fighting and rescue General Directorate of EMERCOM of Russia for the Vologda Region*

**SIDORKIN Vladimir Aleksandrovich**

*Professor of the Department of Management and Economics of the State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Candidate of Pedagogical Sciences*

The article is devoted to the problem of preventive work on fire safety, which can be expanded by the development of the movement of children's voluntary associations of young firefighters (AYF). In the work of the named authors, who investigated the question of the development of children's fire-fighting units, lists the stages of development of the AYF in Russia, defined the prospects of development of fire prevention among youth and its importance for the qualitative social development.

**Keywords:** prevention, emergency services, youth, school, AYF, baby, fire squads, society, education, awareness

---

Пожары – это бедствие для общества.

Согласно официальным статистическим данным в 2017 г. зафиксировано 132 406 пожаров, в которых погибло 8 749 граждан России, при этом детей среди них насчитывается 426 человек. Прямой ущерб от пожаров по стране составил 13 418 423 тыс. руб. [1].

Анализ причин пожаров показывает, что возникают они в большинстве случаев из-за незнания правил пожарной безопасности или халатности. Это означает, что в настоящее время большое значение имеют профилактические мероприятия по предотвращению пожаров.

Наша цель – определить роль профилактической работы по пожарной безопасности среди обучающихся в школе через детское объединение добровольных дружин юных пожарных (далее – ДЮП), деятельность которых закреплена в официальных нормативно-правовых документах [2].

Важными задачами выделим: во-первых, определить степень изученности деятельности отрядов юных пожарных; во-вторых, рассказать об основных этапах работы детских пожарных отрядов в России; в-третьих, подчеркнуть значение деятельности ДЮП в общественной жизни нашей страны.

Противопожарная профилактика – комплекс организационных и технических мероприятий по предупреждению, локализации и ликвидации пожаров, а также по обеспечению безопасной эвакуации людей и материальных ценностей в случае пожаров. Обучение противо-

пожарным правилам проводится в неразрывной связи с общим учебно-воспитательным процессом, как во время уроков, так и при проведении внеклассных и внешкольных мероприятий. Прочные навыки по соблюдению требований пожарной безопасности формируются длительной и систематической разъяснительной работой.

Изучение вопросов, связанных со становлением противопожарной профилактики в России имеет длительную историю, которую традиционно разбивают на три этапа: дореволюционный, советский, постсоветский. При анализе данных о деятельности противопожарных организаций, немаловажное внимание уделяется работе детских пожарных объединений.

Так, в работах Н. Зимина и В.П. Григорьева, А.А. Пресса и В.А. Скрипицина, Э.Э. Лундта, П.А. Федотова, Н.П. Требезова, А.И. Бернадацци, А.П. Чехова, Е.В. Богдановича проведен анализ деятельности пожарных команд, в том числе с привлечением детских отрядов. А.П. Чеховым в «Исторический очерк пожарного дела в России», описывал характер работы при тушении пожаров в различных местностях, особо подчеркивая значение профилактической работы детских пожарных отрядов.

Благодаря научному труду Д. Н. Бородина, являющегося автором юбилейного издания «Пожарное дело в царствование Дома Романовых», мы имеем представление о развитии противопожарных мероприятий до 1917 г.

В работе М.А. Ермоловой «Добровольная пожарно-спасательная служба» описаны профилактические методы по борьбе с пожарами, в том числе с привлечением сил юных пожарных.

В трудах советских исследователей Н.А. Артузи, Л.А. Шапиро, М.П. Трачука, С.Г. Голубева, Ф.Б. Зильберштейна и П.С. Савельева, Ф.В. Обухова, А.Я. Дегтярева, Т.Д. Ворошиловой и В.Т. Потемкина, В.К. Макаренко много внимания уделено работе с молодежью в целях предотвращения пожаров.

Из современных работ Н.Н. Щаблова, В.Н. Виноградова и В.П. Бессонова, которые написаны с привлечением большой архивной и источниковой информации, мы узнаем об истории и значении детских пожарных отрядов в общественной жизни страны [3].

Следует подчеркнуть, что о большой роли ДЮП в системе профилактики пожаров говорят большое количество научных работ, очерков, отзывов общественных деятелей и простых граждан.

Что же представляют из себя ДЮП?

Система обучения детских отрядов – «потешных пожарных команд» – стала развиваться в XIX веке. Именно тогда сочетание семейного, церковного и полицейского влияния на юных граждан способствовала распространению противопожарных мер и их широкому пропагандированию.

В 1910 году брандмейстер пожарной части г. Санкт-Петербурга Александр Георгиевич Кривошеев выступил с инициативой создания детских «потешных пожарных отрядов» под покровительством Императорского Российского пожарного общества. В 1911 году Совет Министров закрепил положение о необходимости подготовки молодежи к военной и пожарной службе вне учебных заведений.

Большую роль в становлении детских пожарных команд в России сыграла Мария Алексеевна Ермолова, почетный член Императорского Российского пожарного общества, женщина пионер-пожарный, как называли ее современники.

Под патронажем Великой княгини Марии Павловны была создана специальная комиссия, и составлена инструкция для детских учебных пожарных отрядов при добровольных пожарных обществах для подростков 10–17 лет с большой программой практических занятий. К 1912 году движение детских пожарных отрядов выросло в мощную организацию, которая насчитывала более шести тысяч детей.

В первые годы Советского государства детские пожарные отряды были преобразованы в «отряды юных дружиныхников». Именно дружины в годы Великой Отечественной войны способствовали не только развитию патриотического духа, но и активно помогали в тушении пожаров и зажигательных бомб.

В 1957 г. ЦК ВЛКСМ утвердило положение о профилактической работе по борьбе с пожарами и деятельности юных пожарников в возрасте 10–17 лет. В 1970-е годы работа юных пожарных превратилась в массовое движение.

В разные годы комплексной программой деятельности дружинников были: «Смотр юных пожарных» (1969–1971 гг.), «Рейд юных пожарных«01»» (1971–1975 гг.), «Эстафета добрых дел» (1976–1979 гг.). «Дозор юных пожарных» (1980–1986 гг.).

В 1984 году было утверждено новое «Положение о дружинах юных пожарных» и программа подготовки членов ДЮП. С целью патриотического воспитания объединения юных пожарных стали входить в структуру военно-спортивной игры «Зарница», в качестве юнармейского боевого пожарного расчета.

Достижения профилактической работы по предупреждению пожаров не были утрачены и в период новейшей истории России. В 2008 принято решение о создании Всероссийского детско-юношеского общественного движения «Юный пожарный», позволяющее сплотить в единую организацию дружины юных пожарных России [4].

В каждом регионе необходимо пропагандировать и создавать ячейки ДЮП. Особенно плодотворно данная работа может складываться на базе отдельных муниципальных образований, например, в общеобразовательных школах.

Детские пожарные отряды должны преследовать цели разъяснительной, агитационно-массовой и воспитательной работы, направленной на предупреждение пожаров, возникающих в результате детской шалости с огнем, оказания помощи работникам противопожарной службы в проведении профилактической работы.

Деятельность дружин может быть многоплановой и включать формирование множества полезных навыков и умений для самих членов общества: выносливость, хорошая реакция, умение вовремя выбрать верный алгоритм действий, умение работать в коллективе, брать на себя ответственность. В то же время это творческая деятельность, связанная с пропагандой необходимых детям знаний в разной форме: в словесной, в форме демонстрации полученных знаний и усвоенных приёмов тушения пожара.

Занятия юных пожарных следует проводить систематически, в определенные дни недели, в системе дополнительного образования детей и по возможности в учебные классные часы. Представители МЧС России и общественных организаций, осуществляющих деятельность в сфере безопасности готовят ребят по всем дисциплинам программы подготовки и обучения – это изучение процессов горения и причин возникновения пожаров, работа с первичными средствами пожаротушения, изучение пожарных автомобилей и пожарно-технического вооружения.

Итогом этих занятий, во-первых, станет получение удостоверения об окончании курса и возможности после окончания общеобразовательного учреждения участвовать в Добровольном пожарном движении. Во-вторых, важнейшим итогом участия в деятельности детских пожарных отрядов для молодых граждан страны станет воспитание ответственности перед обществом, стремление предотвратить чрезвычайные ситуации и пропагандирование безопасного образа жизни [5].

Таким образом, развитие деятельности детских объединений – добровольных дружин юных пожарных следует рассматривать не только как одно из звеньев профилактики противопожарных мероприятий, но и как важное средство в воспитании и подготовке сознательных граждан страны, готовых к профилактике и предотвращению пожароопасных ситуаций, и профессиональной ориентации подрастающего поколения.

## **Литература**

1. Статистика пожаров в России .  
URL:<http://wikifire.org/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2-%D0%A0%D0%A4-2017.ashx>

2. Об утверждении Порядка создания и деятельности добровольных дружин юных пожарных: Приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 № 971 / URL: <http://base.garant.ru/71225888/>.
  3. Опарина Т.И. История становления и развития деятельности государства по обеспечению пожарной безопасности России в отечественной историографии // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (Москва). – 2013. – С. 69–72.
  4. Селевко Г.К. Пожарная безопасность в школе / Г.К.Селевко. – М: НИИ школьных технологий, 2015. – С. 11–14.
  5. Правила пожарной безопасности для образовательных учреждений: справочник. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Образование в документах, 2005. – С. 71–73.
- 

## СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ПРИВНЕСЕНИЙ В ПОЧВУ ТОВАРНЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ МЕТОДОМ КАПЕЛЬНОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

**ЕЛФИМОВ Николай Владимирович**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**ДЮКОВ Александр Евгеньевич**

магистрант института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В работе предложен способ поиска и предварительного исследования нефтяных загрязнений почвы, основанный на методе капельной люминесценции. В случае загрязнений нефтепродуктами предложенный способ позволяет не только оценить степень загрязнения, но и предварительно определить его вид. Полученные результаты могут быть использованы при экологических экспертизах.

*Ключевые слова:* загрязнения, нефтепродукты, люминесценция, почва

## METHOD OF DIAGNOSTICS OF THE PRECIPITATION IN THE SOIL OF OIL PRODUCTS BY THE METHOD OF DROP LUMINESCENCE

**ELFIMOV Nikolay Vladimirovich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**DYUKOV Alexander Evgenievich**

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

A method for the search and preliminary investigation of oil contamination of the soil based on the method of drop luminescence is proposed. In case of contamination with oil products, the proposed method allows not only to estimate the degree of pollution, but also to determine its appearance in advance. The results obtained can be used in environmental assessments.

*Keywords:* pollution, oil products, luminescence, soil

В метод капельной люминесценции применялся со середины прошлого века в геологии при изучении битумоидов, находящихся в горных породах. Целью такого исследования являлась выявление ореолов битуминозных веществ над нефтяной залежью. Он позволял не только определить наличие подобных веществ в образце, но и оценить их полуколичественное содержание и качественный состав [1].

Техника анализа состояла в том, что на поверхность образца наносилась капля нелюминесцирующего растворителя и в месте нанесения капли наблюдалось свечение в УФ-свете. Свечение наблюдалось непосредственно на породе. Изучение закономерностей свечения, их однородности и цвета позволяют установить различные типы битуминозных текстур в природных условиях, что позволяет составить первичное представление о закономерностях их размещения и путях миграции. Большое содержание битуминозного вещества приводило к возникновению на поверхности люминесцирующего пятна, меньшее содержание – к появлению светящего кольца, при очень маленьком содержании – наблюдаются отдельные люминесцирующие точки.

В качестве нелюминесцирующих растворителей предлагалось применять хлороформ и спиртобензол. Данная методика, помимо полуколичественного определения содержания битумоидов позволяла судить и о природе данных соединений по цвету свечения. Желтый цвет люминесцирующего пятна, переходящий после испарения в коричневый, говорит о значительном содержании смол и асфальтенов. Желто-голубой цвет пятна, быстро исчезающего после испарения растворителя – о содержании в битумоиде значительного количества масел [1].

Данная методика трудно реализуема на почвах, нанесенная капля растворителя будет впитываться в почву, что не позволит увидеть характеристики люминесценции растворившихся в ней компонентов нефти и нефтепродуктов. При исследовании нефтяных загрязнений в почве целесообразно переносить нефтяные компоненты на некийнейтральный носитель, на котором можно наблюдать характеристики люминесценции. Современные методики люминесцентного анализа позволяют проводить измерения люминесценции на поверхности образцов с помощью специальных приставок, посредством оптоволокна соединенных со спектрометром. Это позволяет детально исследовать качественные характеристики люминесценции нефтяных загрязнений на поверхности носителя, выявляя диагностические и идентификационные признаки.

В качестве инертного носителя были рассмотрена фильтровальная бумага, а именно фильтры обеззоленные маркировки «красная лента».

Капельно-люминесцентный анализ проводился по следующей схеме: к поверхности почвы с помощью стеклянной палочки прижимался фильтр, с помощью пипеточного дозатора в центр фильтра (место прижания стеклянной палочки) покапельно со скоростью 2 капли в секунду вливается 2 мл гексана. Затем изучалась люминесценция поверхности фильтровальной бумаги в ультрафиолетовом свете, при этом исследование проводилось как до, так и после полного испарения гексана.

Объектами исследования выступали почвы разного типа, в разной степени загрязненные товарными нефтепродуктами (бензином и дизельным топливом).

При исследовании почв, загрязненных бензинами на поверхности фильтра формировалась сплошная область люминесценции от голубого до белого по краю цвета. Методика капельно-люминесцентного анализа предполагает наличие субъективных факторов, влияющих на конечный результат. Внесение нелюминесцирующего растворителя происходит вручную, скорость капельного добавления можно контролировать только приблизительно. Конечно, существует современное оборудование, например, для тетраметрического анализа, позволяющее четко регулировать скорость подачи реагента, но в данной работе ставилась задача при отработке данной методики ориентироваться на применение ее в полевых условиях, исключающих возможность использования подобного оборудования.

Для оценки воспроизводимости получаемых результатов были изучены диаметры люминесцирующих пятен по поверхности фильтров и влияние на них количества загрязнения и

типа нефтепродукта, поскольку, смешиваясь с растворителем, он должен влиять на его характеристики и, следовательно, может наблюдаться подобная корреляция.

Проведенное исследование загрязненной бензином почвы методом капельной люминесценции показало достаточную воспроизводимость получаемых результатов, а также возможность длительной сохранности загрязнений, перенесенных на поверхность нейтрального носителя. Кроме того, анализ поверхности методом спектрального люминесцентного анализа позволяет отличить диагностические признаки бензинов. Применение данного способа отбора проб позволит избежать ошибок на стадиях пробоподготовки, а также существенно сократит время проведения анализа. Данное обстоятельство особенно важно при мониторинге нефтяных загрязнений на объектах нефтегазового комплекса, поскольку при нем требуется проведения значительного количества экспериментов. Отбор проб на подложку может осуществляться по методике капельного люминесцентного анализа, а также впитыванием поверхностных загрязнений.

Также полученные результаты позволяют рекомендовать в качестве способа отбора пробы нефти и нефтепродуктов с помощью микрофибры (путем впитывания) для обеспечения ее сохранности и возможности дальнейшего исследования с помощью люминесцентного анализа поверхности.

Для подтверждения полученных данных, следующим этапом работы были изучены почвы, загрязненные дизельным топливом. Сравнивая визуальные особенности пятен дизельного топлива и бензина нужно отметить, что в случае дизельного топлива пятна на фильтровальной бумаге характеризуются более ярким свечением люминесценции с широким ярко-голубым ореолом по краю. Чем больше дизельного топлива внесено в почву, тем ярче наблюдается свечение, и большее по диаметру пятно проявлялось на фильтровальной бумаге.

В своём составе дизельное топливо не содержит в качестве основных компонентов ароматических соединений, для него свечение может быть связано с содержащимися незначительными количествами полиароматических углеводородов. Мигрируя из почвы в фильтровальную бумагу эти тяжелые молекулы значительно отстают от потока элюента – гексана, поэтому и происходит их размывание по всей поверхности фильтра. Вероятно, яркое белое свечение по краю пятна для бензинов связано с содержащейся в них в большом количествеmonoароматики, которая мигрирует вместе с гексаном. Этим же обстоятельством можно объяснить и то, что в отличие от бензина на размер образующегося пятна в данном случае, влияет количество привнесения.

Полученные результаты исследования зависимости интенсивности свечения в УФ диапазоне пятен на фильтровальной бумаге и их размера от количества привнесенного нефтепродукта показали, что с помощью визуальных признаков по характерным особенностям свечения можно диагностировать присутствие в почве дизельного топлива, а по размеру образующихся пятен примерно оценить его количество в образце.

### **Литература**

1. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде: Монография / Ю.И. Пиковский. – М.: Инфра-М, 2018. – 207 с.
- 

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ**

**МАЖАЖИХОВ Алим Аскербиеевич**

докторант факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат экономических наук, доцент

**БАРДУЛИН Евгений Николаевич**

заведующий кафедрой управления и экономики  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
доктор экономических наук, профессор

**БОРИСОВА Алена Васильевна**

аспирант факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье рассматривается современное состояние энергетического комплекса России в аспекте экономической безопасности. Проводится анализ энергетического производства и потребления с учетом ретроспективы развития электроэнергетики. Выявляются основные проблемы, создающие внутренние риски, вызовы и угрозы экономической безопасности энергетического комплекса. Обобщаются чрезвычайные ситуации по видам в качестве внутренних угроз национальной безопасности, проводится анализ последствий чрезвычайных ситуаций в энергетическом комплексе. Обосновывается соотношение понятий ущерба и потерь в аспекте чрезвычайных ситуаций в качестве основы формирования показателей экономических потерь от чрезвычайных ситуаций в энергетическом комплексе. Определяются виды и показатели экономических потерь от чрезвычайных ситуаций в энергетическом комплексе.

*Ключевые слова:* энергетический комплекс, экономическая безопасность, электроэнергетика, чрезвычайные ситуации, ущерб, потери, показатели

**FORMATION OF INDICATORS OF ECONOMIC LOSSES FROM EMERGENCIES IN THE ENERGY COMPLEX**

**MAZHAKHNOV Alim Askerbievich**

*PhD student in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor*

**BARDULIN Evgeny Nikolaevich**

*Head of the Department of Management and Economics of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Doctor of Economics, Professor*

**BORISOVA Alena Vasilyevna**

*Graduate student in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The article discusses the current state of the energy complex of Russia in the aspect of economic security. The analysis of energy production and consumption is carried out taking into account retrospectives of the development of the electricity. The main problems that create internal risks, challenges and threats to the economic security of the energy complex are identified. Emergencies are summarized by type as internal threats to national security, an analysis of the consequences of emergencies in the energy complex is carried out. The relationship between the concepts of damage and losses in the aspect of emergencies is substantiated as the basis for the formation of indicators of economic losses from emergencies in the energy complex. The types and indicators of economic losses from emergencies in the energy complex are determined.

*Keywords:* energy complex, economic security, electricity, emergencies, damage, losses, indicators

Национальная безопасность и социально-экономическое развитие России в значительной степени зависит от топливно-энергетического комплекса. В настоящее время Россия экспортирует до половины производимой энергии, что в стоимостном выражении более половины российского экспорта, а также лидирует в мировой торговле энергоресурсами. Более четверти валового внутреннего продукта страны является вкладом топливно-энергетического комплекса, а в структуре федерального бюджета до половины доходов генерируются данной отраслью экономики.

Современный геополитический кризис, начавшийся в 2014 году, характеризуется внешними рисками, вызовами и угрозами экономической безопасности государства: волатильностью мировых цен на энергоносители, введением рядом стран против России экономических и технологических рестрикций и началом нового витка глобальной и жесткой конкуренции за рынки ресурсов.

Энергетический комплекс (электроэнергетика) является одной из важнейших отраслей национальной экономики наряду с нефтяной, газовой, угольной и торфяной промышленностью, и вместе образуют топливно-энергетический комплекс России.



Рисунок 1 – Структура производства электроэнергии в России за 2017 год

В современной электроэнергетике России преобладают подотрасли: ядерная энергетика, гидроэнергетика, тепловая энергетика и альтернативная энергетика (биоэнергетика, геотермальная энергетика, ветроэнергетика и солнечная энергетика). На начало 2018 года основу производственного потенциала и энергосетевого хозяйства страны составляют 748 электростанций мощностью свыше 5 МВт и свыше 10 700 линий электропередач класса напряжения 110–1 150 кВ [1]. За 2016–2017 год энергетический комплекс России увеличил производство электроэнергии на 0,1 % и составило 1091 млрд.кВт·ч, в том числе произведенная атомными электростанциями 203 млрд. кВт·ч, тепловыми электростанциями 700 млрд.кВт·ч, электростанциями гидроэлектростанциями 187 млрд.кВт·ч, иные виды электрогенерации 1 млрд. кВт·ч, рис. 1.

В современной структуре потребления электроэнергии в России за 2017 года преобладают обрабатывающая промышленность, добыча полезных ископаемых и население, при этом потери электроэнергии достигают порядка 10 %, что свидетельствует о значительном неиспользованном потенциале энергоэффективности и необходимости снижения потерь от чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) в энергетическом комплексе, рис. 2.



Рисунок 2 – Структура энергопотребления в России в 2017 году

Только в 2016 году электроэнергетика России достигла уровня СССР по производству электроэнергии, рис. 3, при этом за последние четверть века другие развитые и развивающиеся страны существенно нарастили объемы электрогенерации, табл. 1.

Таблица 1 – Объемы электрогенерации разных стран за 2016 г., млрд.кВт·ч.

Виды электрогенерации	Россия	Китай	США
Ядерная энергетика	196	123	769
Тепловая энергетика	680	4503	2858
Гидроэнергетика	187	800	276
Другие	1	224	144
Итого	1064	5650	4047

Общая установленная мощность отечественной электрогенерации в 2016 году составила 244 ГВт, при этом в Китае и США она составила 1 454 и 1 072 ГВт соответственно.

Электроэнергетика России на современном этапе сталкивается с комплексом сложных проблем, создающих внутренние риски, вызовы и угрозы экономической безопасности, такие как: экспортно-сырьевая модель развития; экономические и технологические ограничительные меры (санкции); низкая конкурентоспособность; снижение внутреннего спроса на энергию из-за низких темпов экономического роста; чрезмерная импортозависимость от некоторых видов оборудования, материалов и услуг; увеличение капиталоемкости освоения новых энергообъектов из-за ухудшения технологической и ресурсной базы; технологическое отставание некоторых сегментов энергетического комплекса; низкие темпы обновления генерации и сетей; высокий уровень технологических и коммерческих потерь в сетях; неравномерность территориального развития инфраструктуры, производственных фондов и энергопотребителей; влияние неблагоприятных изменений климата на функционирование энергетической инфраструктуры; отнесение энергетического комплекса к объектам повышенного риска и системе жизнеобеспечения в ЧС мирного и военного времени и др.

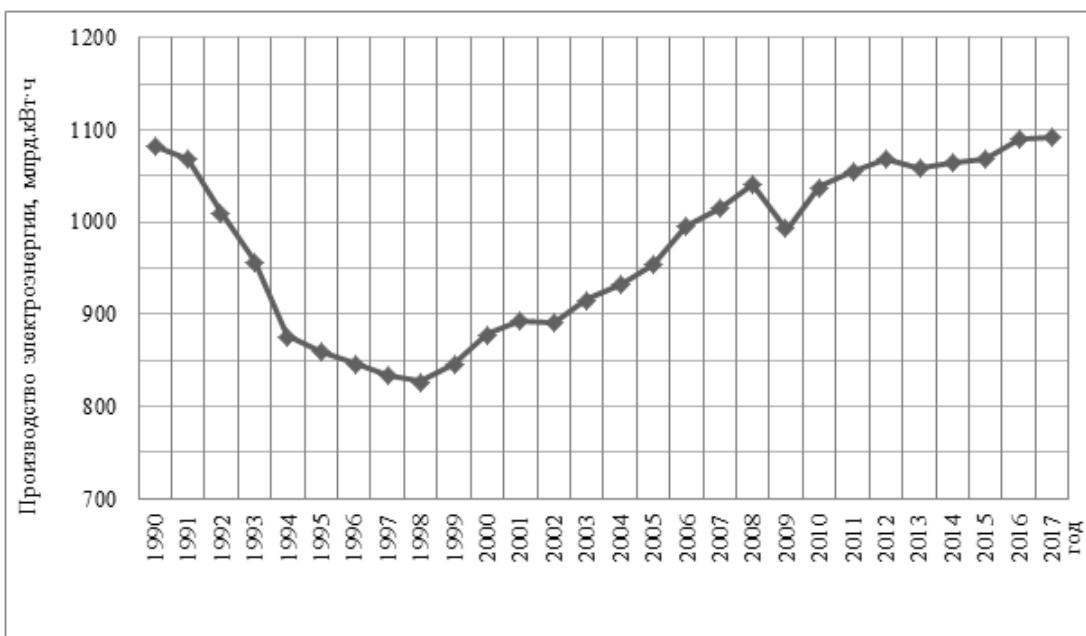


Рисунок 3 – Динамика производства электроэнергии в стране за 1990–2017 гг.

ЧС вне зависимости от их характера выступают в качестве внутренних угроз национальной безопасности. В 2017 году в России зарегистрировано 257 ЧС различного характера, в том числе федеральные – 4, межрегиональные – 3, региональные – 18, межмуниципальные – 13, муниципальные – 108, локальные – 111. Погибло 556 чел., пострадало 36 402 чел., а общий материальный ущерб составил 11 233 млн. руб. В структуре количественных показателей по видам ЧС наибольший удельный вес занимают техногенные ЧС – 68,5 %. За 2017 год зарегистрирована 176 ЧС техногенного характера, в которых погибло 507 чел., пострадало 2 335 чел, а общий материальный ущерб составил 499 млн. руб. [2].

В энергетическом комплексе России произошло 57 аварий. Основным фактором, влияющим на общее количество аварий в 2017 году, являлось нарушение обязательных требований, установленных законодательством в области электроэнергетики. В частности, 27.06.2017 авария на Братской ГЭС (филиал ПАО «Иркутскэнерго») и её дальнейшее каскадное развитие привели к отключению нагрузки крупных промышленных потребителей в объеме более 5 тыс. мегаватт (Братский алюминиевый завод, Иркутский алюминиевый завод, Иркутский авиационный завод, Хакасский алюминиевый завод, Саяногорский алюминиевый завод, Новокузнецкий алюминиевый завод, ОАО «Кузнецкие ферросплавы»). В зону отключения попало более 265 тыс. чел. Материальный ущерб не был официально установлен. 01.08.2017 авария в МЭС Востока (филиал ПАО «ФСК ЕЭС») привела к разделению Объединенной энергетической системы Востока на две изолированные несинхронно работающие части по сечению «Переход через реку Амур». В результате было прекращено энергоснабжение промышленных потребителей в Амурской области, Хабаровском, Приморском и Забайкальском краях, в Южно-Якутском энергорайоне, в зону отключения попали более 1 млн. чел. Материальный ущерб также не был официально установлен [2].

Категория «потери» является наименее разработанной в научном и практическом плане. Причина этого кроется в сложной структуре категории «потери», вокруг которой ведутся дискуссии в научных кругах. До настоящего времени эта категория не получила широкого правового применения. С другой стороны, в гражданском праве под ущербом понимается уменьшение имущества, либо упущенная выгода, которая могла быть получена при отсутствии негативных последствий. Очевидно, что такое определение ущерба не отвечает потребностям формирования показателей экономических потерь от ЧС в энергетическом ком-

плексе. Специфика его заключается в необычайно широком содержании, многообразии проявлений, в том, что он не может быть адекватно измерен с помощью показателей ущерба или иных существующих правовых конструкций.

Использование экономических показателей и экономические последствия ЧС, наряду с другими предпосылками, обусловливают необходимость оценки потерь от ЧС в энергетическом комплексе. Несмотря на то, что потери от ЧС могут носить различный характер, необходимость их денежного выражения, исходя из концепции материализма, обосновывает их отождествление с экономическими потерями от ЧС. Под экономическими потерями (economic loss) в зарубежной литературе понимается экономический ущерб, возникающий без связи с вредом, причиненным личности или собственности (то есть физическим вредом) и имеют место разные способы решения вопроса о допустимости возмещения экономических потерь от ЧС. На раннем этапе развития отечественного законодательства существовали и преимущественно применялись понятия «ущерб» и «вред», но в процессе совершенствования законодательства, в частности разработки нового Гражданского кодекса РФ в подзаконных актах стало фигурировать понятие «экономические потери», которое, при этом в данный момент не закреплено законодательно [3]. Оценку экономических потерь от ЧС природного и техногенного характера затрудняет отсутствие единого подхода к содержанию данных показателей [4].

Показатели экономических потерь от ЧС в энергетическом комплексе могут выступать в качестве основы всего массива информационного обеспечения в процессе решения вопросов дальнейшей деятельности в условиях ликвидации последствий ЧС и возможного моделирования сценариев вероятных ЧС и их прогнозирования. В данном случае достаточно значимыми являются все возможные показатели (индикаторы) потерь от ЧС [5].

От их правильной идентификации и ранжирования во многом зависит принятие управлений решений в вопросах ликвидации последствий ЧС, в том числе определение источников финансирования, определение оптимальных схем и объема материально-технического снабжения, выплаты компенсаций пострадавшим от воздействия ЧС и других мероприятий. Показатели (индикаторы) потерь от ЧС это основополагающие показатели, принимаемые для оценки эффективности использования различных по своему характеру и структуре сил и средств, необходимых для ликвидации последствий ЧС и дальнейшего прогнозирования возможных последствий подобных ЧС и моделирования их сценариев [6].

В научной литературе и нормативно-правовых актах отсутствует единая общепризнанная методика идентификации, группировки, классификации, оценки и расчета показателей экономических потерь от ЧС в энергетическом комплексе. Это не способствует реальной и адекватной их оценке в деятельности организаций энергетического комплекса и мобилизационной подготовки стратегических объектов энергетической инфраструктуры. Отсутствие объективной оценки экономических потерь от ЧС в информационном обеспечении систем управления энергетическим комплексом во многом снижает возможности оперативного вмешательства в операционный процесс, в систему управления, предварительного планирования и эффективность принимаемых решений, а так же создает большую степень риска экономической безопасности энергетического комплекса.

На основе синтеза существующих и применяемых в современной практике дефиниций вреда, ущерба и потерь, определим порядок формирования показателей экономических потерь от ЧС в энергетическом комплексе. Прямые (исходные, дифференциальные) экономические потери от ЧС в энергетическом комплексе – утрата материальных и (или) нематериальных объектов электроэнергетики, упущеная выгода субъектов энергетического комплекса и затраты на ликвидацию ЧС. Косвенные (производные, интегральные) экономические потери от ЧС в энергетическом комплексе – утрата материальных и (или) нематериальных объектов и упущеная выгода контрагентов субъектов энергетического комплекса, а также затраты на ликвидацию последствий ЧС, табл. 2.

Таблица 2 – Виды и показатели экономических потерь от ЧС в энергетическом комплексе

Экономические потери от ЧС в энергетическом комплексе	
Виды	Показатели
Прямые (исходные, дифференциальные)	<ul style="list-style-type: none"><li>– утрата материальных объектов электроэнергетики;</li><li>– утрата нематериальных объектов электроэнергетики;</li><li>– упущеная выгода субъектов энергетического комплекса;</li><li>– затраты на ликвидацию ЧС.</li></ul>
Косвенные (производные, интегральные)	<ul style="list-style-type: none"><li>– утрата материальных объектов контрагентами субъектов энергетического комплекса;</li><li>– утрата нематериальных объектов контрагентами субъектов энергетического комплекса;</li><li>– упущеная выгода контрагентов субъектов энергетического комплекса;</li><li>– затраты на ликвидацию последствий ЧС и восстановление объектов электроэнергетики.</li></ul>

При этом под ущербом от ЧС в энергетическом комплексе предлагаем понимать ту часть экономических потерь, которая признана в правовом аспекте. Считаем, что рассматриваемые понятия в аспекте ЧС находятся в следующем соотношении: ЧС → Воздействие → Последствие → Потери → Ущерб → Возмещение.

Таким образом, формирование показателей экономических потерь от ЧС в энергетическом комплексе необходимо производить на основе синтеза составляющих прямых и косвенных потерь в разрезе соответствующих показателей. Для целей оценки экономических потерь от ЧС в энергетическом комплексе необходима экономико-математическая формализация порядка расчета предложенных показателей.

### Литература

1. Социально-экономическое положение России: Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат). [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2017/social/osn-12-2017.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/social/osn-12-2017.pdf).
2. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году: Государственный доклад. – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018, – 376 с.
3. Костарнова Е.В., Мажажихов А.А., Шурупов С.Е. Обзор зарубежной практики формирования концепции экономических потерь / Сборник трудов I межрегиональной научно-практической конференции «Стратегическое развитие региона» в рамках научной школы «Методика и методология инновационной активности и инвестиционной привлекательности». – Ч.: СевКав ГГТА, 2013. – С. 140–144.
4. Костарнова Е.В., Мажажихов А.А., Шурупов С.Е. Экономико-правовые аспекты формирования концепции потерь от чрезвычайных ситуаций / Труды Балтийского института экологии, политики и права: Межвузовский сборник. Выпуск III – СПб: Изд-во БИЭПП, 2012. – С. 163–168.
5. Мажажихов А.А., Шурупов С.Е. Информационное обеспечение оценки экономических потерь от чрезвычайных ситуаций / Взгляд молодежи на вызовы современной экономики РФ: Материалы III Международной научно-практической конференции. Нальчик, 14–16 октября 2015 года. – Н.: ИИПРУ КБНЦ РАН, 2015. – С. 426–428.
6. Мажажихов А.А., Шурупов С.Е. Подходы к оценке экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций / Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение безопасности при чрезвычайных ситуациях: Материалы VII Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 24 сентября 2015 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2015. – С. 19–21.

## **МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕФТИЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПО ПОЧВЕННОМУ ПОКРОВУ**

**ЕЛФИМОВ Николай Владимирович**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**ДЕМЕНТЬЕВ Федор Алексеевич**

доцент кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук, доцент

**ЧЕШКО Илья Данилович**

ведущий научный сотрудник отдела инструментальных методов  
и технических средств экспертизы пожаров Научно-исследовательского  
института перспективных исследований и инновационных технологий  
в области безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский  
университет ГПС МЧС России, доктор технических наук, профессор

В работе разработана многопараметрическая регрессионная модель распространения нефтяных загрязнений по почвенному покрову, основанная на показателях зависящих как от характеристик почвы, так и от свойств нефтяного загрязнения. Данная модель может применяться при анализе аварий, связанных с разливами нефти, а также оценке экологических последствий таких происшествий на объектах нефтегазового комплекса.

*Ключевые слова:* нефтяные загрязнения, почвы, регрессионная модель

## **MODEL OF PETROLEUM OIL POLLUTION DISTRIBUTION IN THE SOIL**

**ELFIMOV Nikolay Vladimirovich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**DEMENTYEV Fedor Alekseevich**

*Associate Professor of the Department of Criminalistics and Engineering Expertise  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**CHESHKO Ilya Danilovich**

*Leading Researcher, Instrumental Methods Department and technical means  
of fire examination Research Institute of Advanced Studies and Innovative Technologies  
in the Field of Vital Safety of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia, Doctor of Technical Sciences, Professor*

The paper developed a multiparametric regression model of the spread of oil contamination along the soil cover, based on indicators that depend both on the characteristics of the soil and on the properties of oil pollution. This model can be used in analyzing oil spill accidents, as well as assessing the environmental consequences of such accidents at oil and gas facilities.

*Keywords* oil pollution, soils, regression model

Имеющиеся данные показывают, что характер распределения компонентов нефти в почве зависит от целого ряда факторов, в первую очередь от характеристик почвы – морфологических, структурных и генетических особенностей почвенного профиля.

В первую очередь на характер миграции оказывают влияние морфологический состав образцов почв и их водно-термический режим. С другой стороны, имеющиеся зависимости скорости проникновения нефти при разливах опираются на такие свойства нефти как вязкость и плотность, о характеристиках почвы судят опосредовано через влагопроницаемость. Проведенные ранее исследования показали, что при миграции происходит перераспределение компонентов нефти, следовательно, меняются характеристики мигрирующего вещества, что не может не оказывать влияние на скорость данного процесса [1–4]. Для проведения исследования почвы были разделены на фракции разного механического состава от 45 до 500 мкм.

Для определения решающих факторов, определяющих скорость протекания нефти через почву разного гранулометрического состава и типа, были отдельно рассмотрены факторы, связанные со свойствами нефти и характеристиками почвы.

Среди свойств нефти, влияющих на скорость ее миграции в почве были изучены плотность и вязкость. В работе были рассмотрены три разные нефти: нефть Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (далее – НГП), Волго-Уральской НГП, Тимано-Печерской НГП. Рассмотренные в работе нефти отличались данными параметрами, наибольшую плотность имел образец нефти Волго-Уральской НГП, наименьшую – Тимано-Печерской НГП. Несмотря на разницу, все образцы относятся к тяжелым образцам. Аналогичный ряд образуют рассмотренные в работе нефти и по вязкости. На рис. представлены данные по влиянию на скорость протекания нефти соотношения  $\rho/\mu$ . Проведенный анализ показал, что явной зависимости не наблюдается, отличия во времени протекания либо не существенны и явно не превышают границ погрешностей или увеличиваются и уменьшаются произвольно. Только в случае песчаной почвы можно заметить, некоторые закономерности в случае почв фракций от 125 мкм и меньше.

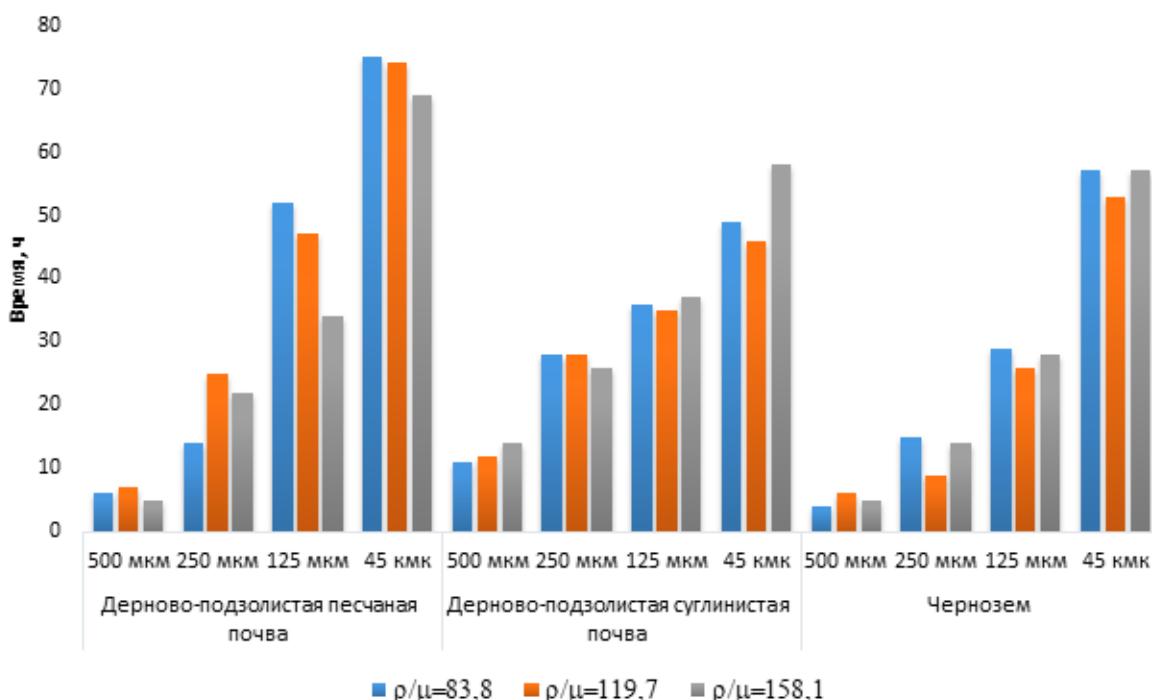


Рисунок – Результаты исследования влияния на скорость протекания нефти соотношения  $\rho/\mu$

Для этих образцов можно увидеть снижение времени протекания для образцов с большим значением соотношения  $\rho/\mu$ . Можно предположить, что влияние данного параметра существенно в случае его значительных различий, например, при изучении миграции различных товарных нефтепродуктов.

Затем были рассмотрены параметры, связанные со свойствами почвы. Среди таких свойств, помимо механического состава, необходимо рассмотреть способность удерживать нефтепродукты и генетические особенности образцов. Согласно литературным данным на адсорбцию почвами нефти оказывает влияние содержание в них гумуса и механический состав, характеризующийся процентным содержанием физической глины. Результаты, полученные в работе, не противоречат этим данным, наибольшее значение нефтенасыщения наблюдается у суглинистой почвы, минимальное у песчаной.

По мере увеличения размера частиц фракции почвы происходит снижение нефтенасыщения, можно описать полученные зависимости логарифмическими функциями. На максимальное нефтенасыщение относительно других образцов для суглинистой почвы может оказывать влияние морфология этого образца, разные по размеру частицы глины обеспечивают с одной стороны большую удельную поверхность для сорбции компонентов нефти, с другой стороны наличие частиц разных по размеру обеспечивает плотную упаковку почвы в колонке. Для этих образцов и в случае фракции 250–500 мкм почва удерживает 40–45 % нефти. Минимальное нефтенасыщение фиксируется для песчаной почвы крупных фракций и составляет 25–30 % для разного вида образцов нефти.

Изучение нефтенасыщения почв нефтью разного вида показало, что не прослеживается зависимости от плотности или вязкости образцов с этим показателем. Нефть Волго-Уральской НГП имеющая наибольшую плотность и меньшую вязкость в случае песчаной почвы занимает по нефтенасыщению промежуточное место между нефтью Западно-Сибирской НГП и нефтью Тимано-Печерской НГП. В случае суглинистой почвы наибольшие значения нефтепоглощения фиксируются для образца нефти Тимано-Печерской НГП, для которой в случае песчаных почв данный показатель минимальный. При исследовании чернозема полученные значения нефтенасыщения мало зависят от вида нефти, для одних фракций этого образца почвы наибольшее значений нефтенасыщения наблюдается для нефти Западно-Сибирской НГП, для других – для нефти Волго-Уральской НГП.

Для оценки скорости распространения нефтяного загрязнения была проведена процедура множественной линейной регрессии, для получения зависимости скорости протекания нефти ( $v_H$ , см/ч) от гранулометрического состава почвы и значения нефтенасыщения ( $H_n$ , %).

Гранулометрический состав почвы, задавался параметром  $G$ , который оценивался исходя из долей в составе почв фракций размером 45–125 мкм, 125–250 мкм, 250–500 мкм и более 500 мкм и рассчитывается по формуле:

$$G = w_{45} \cdot 45 + w_{125} \cdot 125 + w_{250} \cdot 250 + w_{500} \cdot 500, \quad (1)$$

где:

$w_{45}$ ,  $w_{125}$ ,  $w_{250}$ ,  $w_{500}$  – долей в составе почв фракций размером 45–125 мкм, 125–250 мкм, 250–500 мкм и более 500 мкм, соответственно.

Полученные уравнения имеют вид:

$$v_H = a_0 + a_1 \cdot G + a_2 \cdot H_n, \quad (2)$$

где  $a_i$  – коэффициенты.

Для чернозема была построена регрессионная зависимость скорости распространения в черноземе ( $V_{H\gamma}$ ) для всех нефтей рассматриваемых в работе:

$$V_{H\gamma} = 0,78 \cdot G + 0,53 \cdot H_n - 2,90 \quad (3)$$

где:

$G$  – параметр, характеризующий гранулометрический состав почвы;

$H_n$  – значения нефтенасыщения (%).

Достоверность аппроксимации для данной зависимости составила 0,96, что говорит об адекватности полученной модели.

Проведенные исследования показали, что на скорость распространения нефти в почвенном слое оказывают основное влияние механический состав почвы и нефтенасыщение, последнее зависит от генетического типа почвы и характеристик нефти. Для основы изучения поведения нефти в почвах разного механического состава и влияния характеристик почвы и нефти на нефтенасыщение были предложены эмпирические зависимости скорости протекания нефти в почву от параметра, характеризующего ее гранулометрический состав и величины нефтенасыщения.

### **Литература**

1. Мониторинг опасного воздействия нефтепродуктов на природные и техногенные системы в условиях чрезвычайных ситуаций на объектах нефтегазового комплекса: монография / М.А. Галишев, Ю.Н. Бельшина, Ф.А. Дементьев и др. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017. – 209 с.
2. Другов Ю.С Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: Практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 270 с.
3. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде: монография. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 207 с.
4. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей / В.Н Майстренко, Н.А. Клюев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 323 с.

---

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАВОНАРУШЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С КАЧЕСТВОМ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ И ОКАЗАНИЯ УСЛУГ В СФЕРЕ ОГНЕЗАЩИТЫ НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА**

**КОНДРАТЬЕВ Сергей Александрович**

доцент кафедры пожарной безопасности Военного института (инженерно-технического)  
ФГКВОУ ВО Военная академия материально-технического обеспечения  
им. генерала армии А.В. Хрулёва, кандидат юридических наук, доцент

**ПОЛЯНСКАЯ Наталья Анатольевна**

доцент кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат юридических наук

В статье рассмотрены актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации объекта защиты, и, в частности, характеристики правонарушений которые допускаются при проведении работ и оказании услуг, связанных с огнезащитой строительных конструкций.

*Ключевые слова:* огнезащита, оказание услуг в области пожарной безопасности, характеристика правонарушения при эксплуатации объектов

## **CHARACTERISTICS OF OFFENSES RELATED TO THE QUALITY OF WORK AND SERVICES IN THE FIELD OF FIRE PROTECTION AT THE STAGE OF OPERATION OF THE OBJECT**

**KONDRATYEV Sergey Alexandrovich**

*Associate Professor of the Department of fire safety of the Military Institute (engineering and technical) Military academy of logistics, Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor*

**POLYANSKAYA Natalya Anatolyevna**

*Associate Professor of the Department of Criminalistics and Engineering Expertise of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Juridical Sciences*

The article deals with the actual problems of fire safety in the operation of the object of protection, and, in particular, the characteristics of offenses that are allowed during the work and the provision of services related to fire protection of building structures.

*Keywords:* fire protection, provision of services in the field of fire safety, the characteristics of the offense in the operation of facilities

---

При нарушении установленных государством норм, в частности требований пожарной безопасности, предпринимаются предусмотренные законом меры правового воздействия, отнесенные к компетенции соответствующих органов государственной власти. Такие меры правового воздействия – принуждение – можно понимать как отрицание воли подвластного и внешнее воздействие на его поведение, цель чего – защита правопорядка [1].

Применительно к обеспечению пожарной безопасности в целом, и к огнезащите в частности, следует различать ряд этапов, определяемых состоянием объекта защиты: этап разработки проекта и его утверждения (согласования); этап строительства (изготовления, исполнения работ) и приемки результатов; этап проведения отделочных, благоустроительных работ, оснащения оборудованием, коммуникациями и т.п.; этап эксплуатации объекта. На каждом из этих этапов должны предприниматься соответствующие меры, направленные на обеспечение пожарной безопасности объекта, в том числе и путем его огнезащиты. При этом на разных этапах действуют различные нормативные документы и, соответственно, необходимы разные схемы (алгоритмы) действий по выполнению работ (оказанию услуг) по огнезащите и их контролю.

В соответствии с действующим законодательством основным этапом, на котором органы Государственного пожарного надзора выполняют свои функции, является этап эксплуатации объекта. Рассмотрим его более подробно.

Особенность этого этапа заключается в том, что Федеральным законом от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ответственность за пожарную безопасность объекта возлагается на:

- собственников имущества;
- лиц, уполномоченных владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководителей организаций;
- лиц, в установленном порядке назначенных ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностных лиц в пределах их компетенции и ряд других лиц.

Поэтому все проблемы, связанные с несоответствием объекта противопожарным требованиям (включая и огнезащиту), относятся на ответственность перечисленных лиц, которые и должны контролировать выполнение на объекте всех установленных требований безопасности.

В связи с проявлениями скрытых дефектов, которые само такое лицо не обнаружило, оно вправе требовать возмещения понесенного прямого и косвенного ущерба от названных правонарушителей в порядке гражданского или арбитражного судопроизводства. Однако по закону именно оно несет ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, поэтому оно в случае несоответствия объекта требованиям пожарной безопасности в части его огнезащиты будет являться субъектом такого правонарушения, при этом – длящегося.

В тех случаях, когда деяния такого рода влекут причинение тяжкого вреда здоровью людей или их гибель, то деяние из административного правонарушения переходит в принципиально другую группу – группу уголовных правонарушений, или преступлений, предусмотренных ст. 219 или ст. 216 УК РФ.

Предложенная классификация административно-правовых характеристик правонарушений, связанных с некачественным выполнением работ (оказанием услуг) в сфере огнезащиты, для различных этапов, определяемых состоянием объекта защиты, охватывает основные наиболее типичные ситуации, которые могут встречаться в правоприменительной практике.

Наряду с отмеченными, представляется важным затронуть еще один вопрос общего характера, касающийся нормативно-правового регулирования выполнения работ и предоставления услуг в области обеспечения пожарной безопасности. Эта деятельность в целом, так и деятельность в сфере огнезащиты, подлежит лицензированию. К основным лицензионным требованиям и условиям относятся [2]: наличие у руководителя, специалистов и работников соискателя лицензии (лицензиата) соответствующей квалификации и опыта работы в лицензируемом виде деятельности; наличие у лицензиата необходимых для осуществления деятельности зданий и помещений, соответствующей техники и оборудования, нормативных документов по пожарной безопасности; выполнение требований нормативных правовых актов и документов нормативно-технического характера, регламентирующих лицензируемую деятельность. Лицензия предоставляет ее владельцу право на выполнение работ в области пожарной безопасности на всей территории Российской Федерации. Лицензирующий орган наделен правом контролировать выполнение лицензиатом установленных для данного вида деятельности требований и условий. Для оценки соответствия этой деятельности лицензионным требованиям и условиям лицензирующий орган вправе привлекать специалистов научно-исследовательских учреждений, учебных заведений, надзорных органов и независимых экспертных организаций.

Установленный порядок взаимоотношений между лицензирующим органом и соискателем лицензии в принципе позволяет проводить объективную оценку лицензионных требований и условий, сократить бюрократические препоны надзорных органов и в то же время в определенной мере контролировать деятельность лицензиатов, выявляя и пресекая нарушения условий лицензирования в их деятельности. Лицензирующий орган как орган контроля обладает определенными административными полномочиями. К мерам административного воздействия [3] на лицензиатов относятся осуществляемые лицензирующим органом действия по приостановлению действия лицензии (с установлением срока устранения нарушений – не более 6 месяцев) и, в случае неустранения лицензиатом нарушений лицензирующий орган – направлению заявления и соответствующих материалов в суд для рассмотрения вопроса об аннулировании лицензии по решению суда [4]. При этом, в соответствии с п. 2. ч. 1 ст. 28.1 КоАП РФ, обращение должностного лица лицензирующего органа с таким заявлением может рассматриваться как повод к возбуждению дела об административном правонарушении [5].

Наряду с этим, нарушение лицензионных требований и условий является административным правонарушением, предусмотренным частями 2 и 3 статьи 14.1 «Осуществление предпринимательской деятельности без государственной регистрации или без специального разрешения (лицензии)», и статьей 19.20 «Осуществление деятельности, не связанной с извлечением прибыли, без специального разрешения (лицензии)» КоАП РФ. Эта мера административного воздействия может применяться независимо от постановки вопроса об аннулировании лицензии по решению суда. Однако КоАП РФ не предусматривает, к сожалению, в качестве санкции приостановление действия лицензии или ее аннулирование при нарушении

правил осуществления лицензируемой деятельности. Предусмотренный же порядок инициации действий по приостановлению действия лицензии или ее аннулированию в судебном порядке представляется крайне громоздким и малопродуктивным. Особенно очевидным это становится при анализе практики, когда из-за нарушения правил осуществления лицензируемой деятельности в сфере огнезащиты создается потенциально опасная ситуация на объекте защиты, связанная с угрозой не только имуществу, но также жизни и здоровья людей, что требует принятия достаточно оперативных и действенных мер, и одного лишь наложения штрафа на нарушителя будет явно недостаточно.

Результаты проведенного исследования дают основание для вывода, что ныне действующие положения о лицензировании являются слишком мягкими и не соответствуют степени той потенциальной общественной опасности, которую влекут нарушения лицензиатом лицензионных требований и условий. Следует учитывать, прежде всего, что, согласно ст. 4 Федеральному закону от 08.08.2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», к лицензируемым видам деятельности относятся виды деятельности, осуществление которых может повлечь за собой нанесение ущерба правам, законным интересам, здоровью граждан, обороне и безопасности государства, культурному наследию народов Российской Федерации и регулирование которых не может осуществляться иными методами, кроме как лицензированием. Поэтому нарушения условий лицензирования неизбежно влекут потенциальную опасность для объектов защиты, от которой эти объекты защищаются государством путем организации лицензирования отдельных видов деятельности.

Для приостановления действия лицензии, согласно закону, требуется выявление лицензирующими органом неоднократных нарушений или грубого нарушения, что продублировано в ведомственных положениях об организации и контроле лицензируемой деятельности. Однако в законе не дано понятие квалифицирующего признака «неоднократности» или «грубости» нарушений, что вызывает трудности для применения установленных законом мер в практике, хотя почти каждое нарушение в сфере огнезащиты может повлечь весьма тяжкие последствия [6].

По определению, сами лицензионные требования и условия – это совокупность установленных положениями о лицензировании конкретных видов деятельности требований и условий, выполнение которых лицензиатом обязательно при осуществлении лицензируемого вида деятельности. И нарушение их сопряжено с прямым причинением вреда или созданием потенциальной опасности его причинения.

В этой связи представляется необходимым дополнить статью 2 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» соответствующими понятиями:

– неоднократное нарушение лицензионных требований и условий – нарушение, допущенное лицензиатом более двух раз в течение года;

– грубое нарушение лицензионных требований и условий – допущенное лицензиатом, не обнаружено им и не исправлено самостоятельно нарушение, которое повлекло (могло повлечь) за собой существенный ущерб правам, законным интересам, здоровью граждан, и другим объектам лицензионной защиты, установленным законом.

Другая проблема заключается в том, что при лицензировании деятельности организации предполагается, что выполнением предусмотренных законом видов деятельности будет заниматься оговоренный в документах, представляемых заявителем, состав лиц. Однако фактически от лица организации-подрядчика работы могут выполняться кем угодно, вследствие чего нередко страдает качество выполняемых работ, ухудшается уровень защиты.

Кроме того, в отраслевых Положениях о лицензировании указываются некоторые такие требования, которые либо малоэффективны, либо не могут быть проверены по существу. Например, неопределенной является норма, установленная пунктом «в» части 3 «Положения о лицензировании производства работ по монтажу, ремонту и обслуживанию средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений», которым определено прохождение работниками «соответствующей первоначальной подготовки», однако требования к этой первоначальной подготовке не определены, что лишает данную норму какой-либо смыслово-

вой определенности. То же можно отметить и для пункта «г» этой же статьи Положения, касающегося повышения квалификации руководителей и специалистов не реже 1 раза в 5 лет, при этом не говорится о том, что в течение этих 5 лет эти «специалисты» не будут иметь достаточную квалификацию, а это, естественно, будет отражаться на результатах их деятельности. Заставить людей повышать свою квалификацию без их желания вряд ли возможно, тем более, для коммерческой организации, где повышение квалификации с отрывом от производства неизбежно будет связано с материальными издержками. Во всяком случае, данный пункт Положения нельзя признать действенным.

В связи с этим представляется необходимым существенно переработать и, в частности, ввести в качестве обязательного требование указывать в каждом договоре перечень лиц, участвующих в производстве работ на конкретном объекте, с данными об их специальной подготовке с возможностью проверки не только документально, но и – в особо ответственных случаях – и фактически (например, путем проведения соответствующих испытаний с привлечением независимых экспертных комиссий).

### **Литература**

1. Бахрах Д.Н. Административное право России. Учебник для вузов. – М.: НОРМА, 2002. – С. 286.
2. О лицензировании деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями): Постановление Правительства Росс.Федерации от 30 дек. 2011 г. № 1225.
3. Мозговой И. Порядок приостановления и аннулирования действия лицензии// Российская юстиция, 1999. – № 6. – С. 26.
4. О лицензировании отдельных видов деятельности: Федер. закон от 8 авг. 2001 г. №128-ФЗ.
5. Костылева К.И. Административная ответственность в сфере лицензирования // в кн.: Административная ответственность: вопросы теории и практики/ под ред. И.Ю. Хаманевой. – Ин-т гос. и права РАН, 2004. – С.81–86.
6. Маслов А.Е. Административно-правовое регулирование и организация лицензионной деятельности в сфере пожарной безопасности: автореф. дисс. канд. юрид. наук. – М.: МА МВД России, 2001.

---

## **МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОНЫ НАИБОЛЬШЕГО ТЕРМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ НА ПОЖАРЕ ПО СТАЛЬНЫМ ИЗДЕЛИЯМ**

**СИКОРОВА Галина Александровна**

старший преподаватель кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**ЕЛАКОВ Александр Сергеевич**

магистрант института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**АСТАНИН Дмитрий Викторович**

магистрант института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В работе предлагается исследовать степень термического воздействия на стальные изделия теплом пожара методами ультразвуковой дефектоскопии и измерения коэрцитивной силы. Такой подход позволит точнее выявлять зоны максимального термического повреждения холоднодеформированных стальных изделий при определении очага пожара.

*Ключевые слова:* стальные конструкции, экспертиза пожаров, полевые приборы

## METHODS FOR DEFINITION OF THE ZONE OF THE MOST THERMAL DAMAGE IN THE FIRE ON STEEL PRODUCTS

**SIKOROVA Galina Alexandrovna**

*Senior Lecturer of the Department of Criminalistics and Engineering Expertise  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**ELAKOV Alexander Sergeevich**

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

**ASTANIN Dmitry Viktorovich**

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

The paper proposes to investigate the degree of thermal impact on steel products by heat of fire using ultrasonic flaw detection and coercive force measurements. This approach will allow more accurate detection of zones of maximum thermal damage to cold-deformed steel products in determining the fire site.

*Keywords:* steel contractions, fire expertise, field devices

---

Расследование преступления, связанные с пожарами, сопряжено с многочисленными трудностями. На начальном этапе необходимо установить место, откуда началось горение, а установить это зачастую бывает нелегко. Место пожара – сложнейший объект для проведения исследований, особенно если пожар распространялся длительное время. Конечно, разрушительное действие огня очень велико, но огонь скрывает далеко не все следы своего распространения. К тому же он сам формирует следовую картину пожара, которая может быть зафиксирована в материалах дела, как в виде описания визуальных признаков, так и с помощью различных приборов. В современных условиях борьбы с преступностью возрастает роль доказательственной информации, получаемой в процессе проведения пожарно-технических экспертиз.

Изделия из металлов и сплавов практически всегда присутствуют на месте пожара: строительные и ограждающие конструкции, корпуса транспортных средств, крепёжные элементы, иные изделия. Под воздействием тепла в них происходят существенные структурные изменения, приводящие к изменениям свойств, которые можно обнаружить и зафиксировать с помощью различных приборов, применяемых в пожарно-технической экспертизе.

Наиболее предпочтительны полевые приборы, с помощью которых можно получить информацию на месте происшествия в реальном времени [1–3]. Большим изменением под воздействием высоких температур подвержены холоднодеформированные стальные изделия, к которым относятся, прежде всего, многочисленная линейка крепёжных элементов, кузова автомобилей. Сложность исследования таких объектов связана с размерами и геометрией их поверхности. Это обстоятельство может сделать невозможным применение некоторых приборов. Например, при оценке степени теплового воздействия на стали используется изучение коэрцитивной силы, для правильной эксплуатации коэрцитиметра требуется плотное прилегание электродов. В случае деформированных поверхностей автомобиля это не всегда можно реализовать, что приводит к недостаточной достоверности получаемых результатов измерения. Для подтверждения получаемых данных необходимо комплексное применение нескольких приборов, что повысит правильность экспертных выводов. В составе комплексных методик уже опробовалось различное сочетание таких методов как магнитный анализ, вихревотехнический анализ и исследование микротвердости. Проведенные исследования показали, что со-

четание магнитного метода с вихревоковым анализом малоэффективно, поскольку последний работает в довольно узком температурном диапазоне, кроме того при определении очага пожара по крепёжным элементам и корпусам автомобилей, сохранить слой окалин на поверхности и отличить его от остатков лакокрасочного покрытия довольно проблематично. Исследование возможности применения метода определения микротвердости показало, что в разных областях влияние температуры на данный параметр различно, поэтому применение этого дополнительного полевого исследования дополнит картину показателей степени воздействия тепла пожара. Также в литературе встречаются методики, предлагающие использовать сочетание метода исследования коэрцитивной силы с элементным анализом поверхности стального изделия, в частности окрашенных крупногабаритных частей автомобилей [2, 3]. Данное сочетание представляется эффективным, однако не во всех экспертных лабораториях, занимающихся исследованием пожаров, имеются в арсенале портативные анализаторы, позволяющие проводить подобные исследования. Рассматривая перечень приборов, применяемый в пожарно-технической экспертизе в качестве одного из перспективных методов можно предложить ультразвуковую дефектоскопию. Все судебно-экспертные учреждения МЧС России укомплектованы подобных оборудованием, современные ультразвуковые дефектоскопы отличаются высокой чувствительностью, позволяющей точно оценивать характеристики прохождения ультразвука не только в бетонах, но и в сварных соединениях сталь. Работа ультразвукового дефектоскопа не зависит от геометрии поверхности. Проводимые ранее исследования уже подтвердили возможность использования данного подхода при исследовании холоднодеформированных стальных изделий [2].

В работе в качестве объекта исследования был выбран капот автомобиля «ВАЗ 2106» и набор крепёжных элементов различного назначения, в качестве методов исследования были выбраны акустический (ультразвуковой) и магнитный методы. Акустическое исследование проводилось с помощью ультразвукового дефектоскопа A1212 MASTER. Измерение коэрцитивной силы проводилось с помощью Коэрцитиметра КИМ-2М. Термическое воздействие на капот осуществлялось в условиях максимально приближенных к пожару, для чего создавалось пламенное в центре капота. Для крепёжных элементов отжиг проводился при различных температурах, возможных на пожаре.

По полученным результатам исследования капота методом ультразвуковой дефектоскопии и их графической интерпретации, зоной подверженной наибольшему термическому воздействию является зона, совпадающая с расположением очага горения. В данной области находится зона с наименьшей скоростью прохождения ультразвуковой волны через объект исследования равной 5950–6000 м/с, следовательно, области, характеризующиеся минимальными значениями данного показателя, относятся к наиболее поврежденным при термическом воздействии. У крепёжных элементов получен аналогичный результат. Разница скорости прохождения ультразвуковой волны в областях с минимальными и максимальными термическими повреждениями имеет существенное отличие. Для оценки воспроизводимости получаемых результатов в каждой точке снимали по 10 измерений, полученные результаты подтвердили значимость отличий скорости прохождения ультразвуковой волны в зонах, отличающихся степенью термического воздействия.

Метод исследования коэрцитивной силы можно рассматривать как основной, полученные с помощью него результаты полностью подтвердили данные полученные акустическим методом.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать совместное применение метода ультразвуковой дефектоскопии и измерения коэрцитивной силы для выявления зон наибольшего термического повреждения холоднодеформированных стальных изделий при определении очага пожара.

## Литература

1. Пожарно-техническая экспертиза: Учебник / М.А. Галишев, Ю.Н. Бельшина, Ф.А. Дементьев и др. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. – 352 с.

2. Изучение возможности использования метода ультразвуковой дефектоскопии для исследования стальных изделий в целях пожарно-технической экспертизы / Сикорова Г.А. // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы, 2016. – Т. 2. – № 1(7). – С. 323–325.
  3. Эффективность применения портативных приборов при исследовании пожаров на автотранспорте / Сысоева Т.П., Бельшина Ю.Н. // Технологии техносферной безопасности, 2015. – № 1(59). – С. 83–88.
  4. Комплексная методика анализа окрашенных стальных элементов автомобиля на основе полевых методов исследования / Сысоева Т.П., Бельшина Ю.Н., Галишев М.А. // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России, 2015. – № 1. – С. 53–61.
- 

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЧАГА ПОЖАРА ПО ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫМ СТАЛЬНЫМ КОНСТРУКЦИЯМ В ЦЕЛЯХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

**СИКОРОВА Галина Александровна**

старший преподаватель кафедры криминалистики  
и инженерно-технических экспертиз ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский  
университет ГПС МЧС России

**ЕЛАКОВ Александр Сергеевич**

магистрант института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**КОНУРБАЕВ Арлан Муратович**

магистрант института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В работе описывается метод исследования степени термического воздействия пожара на крупногабаритные детали корпуса автомобиля, а именно комплексное применение измерения коэрцитивной силы и микротвёрдости. Применение двух методов позволит повысить достоверность определения зоны наибольших термических повреждений для определения очага пожара на транспортном средстве.

*Ключевые слова:* стальные контракции, экспертиза пожаров, полевые приборы

## **DETERMINATION OF FIRE FOCUS ON COLD-DEFORMED STEEL CONSTRUCTIONS FOR FIRE-TECHNICAL EXPERTISE**

**SIKOROVA Galina Alexandrovna**

*Senior Lecturer of the Department of Criminalistics and Engineering Expertise  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**ELAKOV Alexander Sergeevich**

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

**KONURBAYEV Arlan Muratovich**

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

In work the method of research of degree of thermal influence of a fire on large-sized details of the case of the car, namely complex application of measurement of coercive force and microhardness is described. The use of two methods will increase the reliability of determining the zone of the greatest thermal damage in order to determine the focus of a fire on a vehicle.

*Keywords:* steel contractions, fire expertise, field devices

---

По данным официальной статистики количество пожаров на транспорте неуклонно растет. Эта тенденция может быть связана с рядом причин: с увеличением количества общественных и индивидуальных транспортных средств, с увеличением их срока службы, а также тем, что они являются доступным объектом собственности для сведения счетов, или запугивания конкурентов. Поджог собственного автомобиля – наиболее доступный способ получения страховых выплат владельцем. При расследовании дел, связанных с пожаром транспортного средства наиболее доступным для исследования объектом является корпус автомобиля.

Мощное тепловое воздействие пожара на сгораемые предметы салона, моторного отсека и багажника, влечет их потерю из-за практически полного выгорания. Это особенно актуально для отделки и изделий из горючих материалов: пластмасс, резины и тканей.

Практически не подвергаются термическому воздействию конструкции и изделия, выполненные из металлов и сплавов, керамики стекла, бетонов и других термостойких материалов. Такие объекты несут важную информацию о термическом воздействии, которому он подвергся во время пожара. Поэтому требуется обратить особое внимание на несгораемые конструкции при изучении направления распространения пожара

Наиболее распространеными металлами, из которых изготавливают различные конструкции и изделия являются сплавы на основе железа, алюминия, меди. Все они, в разной степени, могут быть объектами пожарно-технической экспертизы.

К наиболее распространенным на практике металлам относятся – низкоуглеродистые стали; медь и её сплавы (материал проводки автомобиля); алюминиевые сплавы (решётка радиатора и др.). Для корпуса автомобиля характерно применение сплавов на основе железа.

Нагрев металлических конструкций и изделий может привести к проплавлению, изменение состояния микроструктуры металла, появлению окалины на поверхности. Состояние корпуса после остывания будет зависеть от степени термического воздействия и времени отжига на пожаре с учетом интенсивности нагрева и охлаждения, определяемой пожарной нагрузкой топливного бака или багажника.

Последствия теплового воздействия на пожаре, на стальные конструкции можно разделить на 6 групп, условно расположив их исходя из температурного воздействия:

- деформации;
- образование окислов на поверхности металла;
- структурные изменения, сопровождающиеся изменением физико-химических и механических свойств;
- растворение металла в металле;
- расплавление и проплавление;
- горение стали.

В пожарно-технической экспертизе металлические конструкции и изделия условно делятся на два вида: холоднодеформированные и горячекатаные.

Методом горячего проката изготавливается основной сортамент стальных конструкций – балок с профилем уголок, тавр, двутавр; труб, листового проката.

Холоднодеформированные стальные изделия – это крепёжные элементы: шурупы, гайки, болты, гвозди, уголки, строительные скобы, некоторые виды труб (изготовленные методом холодной деформации) и др. Это изделия изготовленные методом холодной деформации – протяжки, штамповки и др.

Наиболее простой способ зафиксировать последствия всех рассмотренных изменений, происходящих с металлическими изделиями на пожаре, описание визуальных признаков. Некоторые из них (стальная окалина) более объективно оценивается с помощью инструментальных исследований. [1, 4]

Существуют, однако, такие изменения в металлах после пожара, которые затрагивают структуру металла, поэтому не могут быть обнаружены при внешнем осмотре. Они сопровождаются изменением ряда химических и физических свойств металла, выявляются инструментальными методами исследования.

Фиксация визуальных признаков структурных изменений, сопровождающих изменение физических и физико-химических свойств для изделий из стали проводится следующими способами:

- полевой метод исследования для горячекатаных сталей;
- вихревоковый метод индукционная толщинометрия (измерения толщины слоя окалины);
- полевой метод для холоднодеформированных стальных изделий;
- магнитный метод (по величине коэрцитивной силы или тока размагничивания);
- лабораторными методами исследования для горячекатаных стальных изделий является химический анализ стальной окалины (по соотношению в пробе окалины двух- и трехвалентного железа), металлография и рентгеноструктурный анализ стальной окалины – РСА (по величине в образце окалины гематита и вустита).

Для холоднодеформированных стальных изделий есть ещё один метод исследования термических изменений металла - измерение микротвёрдости. На сегодняшний день с помощью этого метода в пожарно-технической экспертизе исследуют термоагревательные элементы электронагревательных приборов в лабораторных условиях.

Установления факта работы кипятильника в аварийном режиме (без охлаждающей жидкости) методом измерения микротвердости дает возможность сделать достоверный вывод о причастности его к возникновению пожара. Оболочки ТЭНов водонагревательного оборудования на заводах изготавливают из холоднодеформированной трубы. Перед навивкой в спираль она проходит отжиг, но, как показывают исследования образцов кипятильников, процесс рекристаллизации при этом проходит не полностью и свойства изделия в основном сохраняют. При работе без водяного охлаждения трубка ТЭНа в зоне расположения спирали отжигается полностью и это приводит к заметному снижению ее твёрдости по всей спирали.

Для лабораторного исследования, т.е. определения микротвердости ТЭНа, от изъятого с места пожара нагревательного элемента отрезают фрагмент, включающий верхний участок до уровня погружения в воду и участок с нагревательной спиралью. Вдоль всей поверхности образца обтачивают и полируют плоскость, после чего в 10–12 точках с помощью микротвердомера типа ПМТ-3 или другого подобного лабораторного прибора измеряют твердость спирали равномерно по всей поверхности.

Если аварийного режима работы кипятильника не было, или, если он отожжен в результате воздействия пожара одновременно по всей поверхности, трубка ТЭНа по твердости оказывается примерно одинаковой по всей своей длине. При аварийной же работе без воды разогрев трубчатой оболочки изнутри, раскаленной спиралью, приводит к рекристаллизации металла трубы на спиральном участке. В результате в этом месте твердость металла в 1,5–2,0 раз ниже, чем на верхнем участке. По измеренной величине твердости между участками наблюдается четко выраженная разница. Таким способом, факт работы кипятильника в аварийном режиме (без воды) устанавливается по низкой твердости трубчатой оболочки ТЭНа в зоне расположения нагревательной спирали. Следуя логике метода определения микротвёрдости, можно сделать предположение, что его применение возможно и при сравнительном исследовании других холоднодеформированных стальных изделий после воздействия высоких температур.

Этот метод может найти применение при исследовании степени термического воздействия тепла пожара на такие стальные изделия как корпус автомобиля, ангарные ограждения

и элементы крепления. [2, 3] Результаты исследования помогут определить зону больших термических повреждений, что сможет являться доказательством очага пожара.

Очень важно быстро определить местом наибольшего отжига, поэтому всегда предпочтительны полевые методы исследования. Они позволяют не только быстро определить очаг пожара, но и закрепить эти данные, как доказательную базу на план-схеме места происшествия. Таким методом мог бы стать метод определения микротвёрдости металлических конструкций на месте пожара с помощью портативного полевого твердомера ТЭМП-4.

Такие работы в настоящее время проводятся на кафедре криминалистики и инженерно-технических экспертиз. В качестве объекта исследования был выбран автомобиль, на корпусе которого полностью выгорело лакокрасочное покрытие. Он исследовался методом измерения микротвёрдости и магнитным методом.

Исследование микротвёрдости проводилось с помощью переносного электронного малогабаритного твердомера. В отличие от лабораторных твердометров, данный прибор позволяет снимать показатели не только вертикально, но и под разными углами. Эта возможность очень важна при исследовании изогнутых деталей корпуса автомобиля. Характеристики магнитных свойств снимались с помощью коэрцитиметра КИМ-2М. Термическое воздействие на корпус осуществлялось в условиях максимально приближенных к пожару, для чего создавалось пламенное горение от моторного отсека до багажника.

Полученные результаты исследования корпуса автомобиля методом измерения микротвёрдости позволили выявить зону, подвергнувшуюся наибольшим термическим повреждениям. Эта зона совпала с местом первоначального возникновения горения. В данной области находится зона с наименьшими показателями твёрдости поверхности, что говорит о большей степени отжига во время эксперимента. Разница показаний твёрдости по периметру корпуса автомобиля в областях с минимальными и максимальными термическими повреждениями имеет существенное отличие. Для достоверности получаемых результатов в каждой точке снимали по 10 измерений. Метод исследования коэрцитивной силы в данном случае можно рассматривать как базовый. Полученные с его помощью результаты подтвердили данные, полученные с помощью микротвердомера.

Введение дополнительного метода исследования любых стальных объектов после пожара позволит существенно поднять уровень достоверности полевых исследований.

## Литература

1. Пожарно-техническая экспертиза: Учебник / М.А. Галишев, Ю.Н. Бельшина, Ф.А. Дементьев и др. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. – 352 с.
  2. Изучение возможности использования метода ультразвуковой дефектоскопии для исследования стальных изделий в целях пожарно-технической экспертизы / Сикорова Г.А. // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы, 2016. – Т. 2. – № 1(7). – С. 323–325.
  3. Эффективность применения портативных приборов при исследовании пожаров на автотранспорте / Сысоева Т.П., Бельшина Ю.Н. // Технологии техносферной безопасности, 2015. – № 1(59). – С. 83–88.
  4. Комплексная методика анализа окрашенных стальных элементов автомобиля на основе полевых методов исследования / Сысоева Т.П., Бельшина Ю.Н., Галишев М.А. // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России, 2015. – № 1. – С. 53–61.
-

## **НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА ТУШЕНИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ РАДИОАКТИВНОГО ЛЕСА**

**ЗАХМАТОВ Владимир Дмитриевич**

научный сотрудник отдела информационного обеспечения населения и технологий информационной поддержки РСЧС и пожарной безопасности Центра организации научно-исследовательской и редакционной деятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, доктор технических наук, профессор

**ОНОВ Виталий Александрович**

начальник центра организации научно-исследовательской и редакционной деятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

**ТУРСЕНЕВ Сергей Александрович**

начальник отдела планирования, организации и координации научных исследований Центра организации научно-исследовательской и редакционной деятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук

**ЗЫКОВ Александр Владимирович**

заместитель начальника отдела планирования, организации и координации научных исследований Центра организации научно-исследовательской и редакционной деятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

**ЩЕРБАК Николай Владимирович**

начальник отдела пожарной безопасности «ГипроГражданстрой», кандидат технических наук

После распада СССР были свернуты программы по подготовке к промышленному производству техники для тушения лесных пожаров в труднодоступной местности, несмотря на удачное применение данной техники в Зоне отчуждения Чернобыльской АЭС. Описаны новые авиационные методы и техника тушения малыми массами природных материалов и нетоксичными огнетушащими составами. Приведён анализ результатов применения пилотных образцов авиационных контейнеров, прицельно сбрасываемых на очаг пожара или транспортируемых к очагу на подвесных, многоконтейнерных платформах.

*Ключевые слова:* лесные пожары, импульсное распыление, точное тушение, радиоактивные частицы, выбросы радиации с дымом, огнетушащий фронт, газопесчаный вихрь, газокапельный шквал, ударные фронты, полигонный эксперимент

## **NEW TECHNOLOGY AND EXTINGUISHING TECHNOLOGY, ALLOWING EFFICIENTLY USE INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EXTINGUISHING OF FIRES OF A RADIOACTIVE FOREST**

**ZAKHMATOV Vladimir Dmitrievich**

*Research worker of the public information department and technology  
information support russian unified emergency rescue service and fire safety  
Center for the organization of research and editorial activities  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Doctor of Technical Sciences, Professor*

**ONOV Vitaly Aleksandrovich**

*Head of the Center for the organization of research and editorial activities  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**TURSENEV Sergey Aleksandrovich**

*Head of the Department for planning organization and coordination  
of scientific research Center for the organization of research and editorial  
activities of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences*

**ZYKOV Alexander Vladimirovich**

*Deputy head of the Department for planning organization and coordination  
of scientific research Center for the organization of research and editorial  
activities of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia*

**SHCHERBAK Nikolay Vladimirovich**

*Head of the department of fire safety «Giproindusstroy»,  
Candidate of Technical Sciences*

After the collapse of the USSR, programs for preparing industrial equipment for extinguishing forest fires in remote areas were curtailed, despite the successful use of this technology in the Chernobyl Nuclear Power Plant Alienation Zone. New aviation methods and extinguishing techniques with small masses of natural materials and non-toxic fire extinguishing agents are described. The analysis of the results of the use of pilot samples of aircraft containers, aimed at the fire or transported to the hearth on suspended, multi-container platforms is given.

*Keywords:* forest fires, impulse spraying, exact quenching, radioactive particles, emissions of radiation with smoke, fire extinguishing front, gas-gas vortex, gas-drop flurry, shock fronts, polygon experiment

---

В ряде стран создаются тотальные, автоматизированные системы управления, способные повысить эффективность использования промышленных объектов, отраслей промышленности и министерства обороны. Современное промышленное оборудование и оружие, самолёты и ракеты могут практически гарантировать решение поставленной задачи за прогнозируемый период времени, как функции привлекаемых сил и средств – самое главное условие автоматизированного управления различными процессами.

Однако традиционная пожарная техника не может гарантировать тушение пожара или ликвидацию последствий аварии за определённый период времени. Основная причина в том,

что площадь фронта огнетушащей струи несравнима с площадью возможного пожара. Именно поэтому такая большая разница между результатами лабораторных испытаний огнетушащих агентов и их расходами на реальных пожарах. Например, теоретически для тушения 1 м<sup>2</sup> древесины надо всего 0,1 л воды, с удельным расходом в лаборатории 0,3–0,4 л/м<sup>2</sup>, на полигоне 0,5–5 л/м<sup>2</sup>, при тушении реальных пожаров 100–1000 л/м<sup>2</sup>.

В настоящее время нет промышленного производства техники для быстрого тушения пожаров радиоактивного леса, несмотря на удачное применение в Зоне отчуждения Чернобыльской АЭС (далее – ЧЗ), ранее разработанных и выпускаемых в СССР опытно-промышленных партий многоствольных установок на шасси танков, авиационных огнетушащих контейнеров и импульсных огнетушителей. Традиционная техника не может оперативно гарантировать защиту странам ЕС от реальной угрозы – выбросов радиоактивных аэрозолей, при крупных лесных пожарах в ЧЗ [1, 2].

Правительства стран ЕС выделяют ежегодно десятки миллионов евро на достройку нового «саркофага», при этом считая проблему решённой. Однако это формальное «решение» потому что внутри объекта «укрытие» остались только стекловидные сталактиты застывшего радиоактивного материала. За 32 года ветры, дожди через многочисленные дыры в «укрытии», выдули и вымыли всю радиоактивную пыль, разнесённую и осаждённую в основном в ЧЗ, а также на участках Гомельской, Могилёвской, Черниговской, Киевской, Житомирской и Брянской областей. В больших массивах лесов на этих территориях стволы, ветви, хвоя, листва насыщены опасными, радиоактивными микрочастицами тяжёлых долгоживущих элементов. Попадание этих частиц с воздухом, продуктами, жидкостями во внутренние органы человека приводит к появлению бесчисленного множества различных заболеваний.

Наибольшую опасность радиоактивные микрочастицы представляют при крупных лесных пожарах, когда мощные, восходящие потоки дыма уносят массы микрочастиц на высоту до 1–3 км, с образованием радиоактивных облаков, разносимых ветром на расстояния до 2 000 км [3, 4].

*Существующий уровень технологий тушения радиоактивного леса и анализ их эффективности.*

27 апреля 2015 в ЧЗ произошел крупный лесной пожар, локализовать который за короткое время (3 суток) не удалось. На тушение пожара были отправлены минимальные силы и средства в составе 52 пожарных и 9 пожарных машин. В результате традиционные способы тушение оказались не эффективными [1, 2].

Только когда огонь подошёл к Чернобыльской атомной электростанции, по тревоге был поднят весь личный состав МВД и национальной гвардии – которые не имели специальной пожарной техники и не были обучены методам тушения. В результате личный состав вооружёны шанцевым инструментом, получал большие дозы радиации. Сапёрные подразделения с машинами разграждения, оснащёнными бульдозерными ножами, траншеекопателями, тягачами к тушению не привлекались, т.к. находились на фронте восточного конфликта.

В ЧЗ сгорело несколько сёл и 420 га леса, образовались плотные, масштабные облака радиоактивного дыма, которые с попутным ветром пошли на Могилев, Бобруйск, далее на восточную Прибалтику – Эстонию, Латвию с выпадением радиоактивных осадков [1–3, 7–11].

Применение авиационной группировки в ходе тушения крупного лесного пожара полностью не позволяет его ликвидировать без привлечения лесоохраных и пожарных подразделений. Авиационные вылеты затратны, а риск пролёта в сложной аэродинамической обстановке очень велик по сравнению с достижимыми результатами тушения. Авиация может способствовать локализации лесного пожара, но для решения этой задачи необходимо качественно повысить огнетушащую эффективность распыления воды и растворов на горящий лес.

Новый метод авиационного распыления огнетушащих агентов в труднодоступной местности заключается в быстром накрытии больших площадей с очагами горящего леса серией мощных, направленных вихрей, насыщенных тонко распылёнными огнетушащими состава-

ми, обеспечивающими сплошное и масштабное разрушение и охлаждение конденсированной зоны горения.

Поэтому 1 мая 1986 г. при тушении пожара в ЧЗ была успешно испытана и затем применялась технология высокоточного тушения лесных пожаров направленными, газодисперсными, вертикально ориентированными вихрями, создаваемыми опытными, подвесными, распылительными контейнерами. Они спасли жизни не одной сотне пожарных, что подтверждал генерал Максимчук В.Н. в мае-июне руководивший пожарными подразделениями в ЧЗ [5, 6].

Вечером 2-го мая был испытан первый подвесной, огнетушащий авиационный контейнер (далее – ОАК) – «бомба» из связки 5-ти мешков, заполненных мокрым песком и распылительными зарядами из тротиловых шашек или одного мешка емкостью до 300 л ОАК с высоты подрыва-распыления от 8 до 15 м тушила  $S = 100\text{--}250 \text{ м}^2$  за 1сек. ОАК подвешивалась к вертолету на трос длиной  $L = 100\text{--}120 \text{ м}$ . Взрывное, направленное распыление создавало конусообразный, мощный, импульсный вихрь тонко-распылённого ОС, с расширяющимся, уплотнённым, мощным фронтом, который осуществлял ударно-проникающее, эффективное, мгновенное и сплошное сбивания пламени, осаждение дыма и тушение верхового и низового пожара. ОАК снаряжалась мокрым грунтом, песком, грязью или водой с пеногенератором. В июне применение данной технологии было расширено до распыления вязких составов («нефтяной бурды») локализующих радиоактивную пыль на сложных поверхностях, в зонах недоступных для других средств локализации [5, 6].

По решению Правительственной комиссии и ЦК КПСС было поручение МОП (Министерству Оборонной промышленности) и ММ (министерству машиностроения), которые выделили 3 завода; в Перми – «Мотовилиха» – для производства опытной партии многоствольных установок; заводы в г. Чапаевске, Самарская (Куйбышевская) область «Полимер» – для производства подвесных бомб и «ЧОЗИП» для испытаний бомб. Опытная партия бомб (2 000 шт.) была изготовлена до конца августа 1986 г. и отправлена в Чернобыльскую зону.

Высокая огнетушащая эффективность импульсного, тонкодисперсного, конусообразного распыления экологически чистых ОС обеспечивается большой суммарной площадью поверхности, высокой скоростью огнетушащих частиц и свойствами вихря многократно воздействовать и проникать внутрь сложной структуры и в узкие щели. Такой способ распыления обеспечивает с малыми массами дешевых, экологически чистых веществ – эффективное и масштабное квадратно-гнездовое тушение горящего леса.

*Для тушения наиболее сложных верховых лесных пожаров, возникающих и быстро распространяющихся с попутным сильным ветром можно предложить следующую поэтапную технологию:*

*Первый этап тушения* – остановка распространения – локализация верхового лесного пожара с помощью прицельной массовой – «ковровой» бомбардировки полосы фронта верхового лесного пожара с транспортных самолетов или бомбардировщиков, летящих на безопасной высоте от 2 000 м до 4 000 м. Бомбардировка локализует фронт верхового лесного пожара, сбивая пламя верхового пожара, снижая оптическую плотность и кинетическую энергию восходящих потоков дыма, создавая условия для прицельного, вихревого, масштабного распыления на обширные площади с безопасных высот с целью локализации отдельных очагов.

Для локализации очагов верхового пожара наиболее подходит авиационная система пожаротушения АСП-500, спроектированная на базе корпуса объёмно-детонирующей бомбы «ОДАБ-500». АСП-500 распыляет сферически 330–400 л воды на высоте крон деревьев сбивает пламя в зоне диаметром  $D = 30\text{--}34 \text{ м}$ , высотой  $H = 5\text{--}7 \text{ м}$ , объём  $W = 4\ 000\text{--}6\ 000 \text{ м}^3$ , на площади до  $1\ 000 \text{ м}^2$ , но на 90 % площади стволы, ветки, листва повторно воспламенялись. Преимущества АСП-500: бомбометание с безопасных высот, использование авиации армии, остановка фронта верхового пожара, даже при сильном ветре [12].

*Второй этап – основной* – наиболее эффективное современное авиационное сплошное масштабное тушение – окончательное без повторных воспламенений. Осуществляется с подвесных, вертолётных, многобомбовых платформ – путём управляемой серии залповых

распылений, создающих мощные нисходящие шквалы тонкораспылённой воды, растворов, гелей. Параметры каждого залпового распыления и, соответственно, мощность и площадь тушения создаваемого шквала регулируются числом одновременно сбрасываемых и инициируемых бомб. Квадрат за квадратом серия шквалов осуществляет эффективное, сплошное тушение, сбивая пламя, разрушая и охлаждая обугленную, раскаленную древесную поверхность. Разработаны и успешно испытаны две версии ОАК подвесных: выпускаемые в окончательно снаряжённом виде промышленно или хранящиеся на аэродроме в сложенном, компактном состоянии и быстро проходящие окончательную стадию снаряжения корпуса огнетушащей жидкостью или гелем непосредственно перед выстрелом.

Авиационное тушение различных лесных пожаров прицельно сбрасываемыми и подвесными контейнерами, каждый из которых впервые тушит площадь 200–300 м<sup>2</sup> гарантированного без повторных возгораний может быть основной предпосылкой эффективного использования современных информационных технологий, включающих географические информационные системы и спутники дистанционного зондирования. Анализ вышеизложенного показывает, что авиационные огнетушащие контейнеры впервые обеспечивают новое качество пожарных летательных аппаратов – гарантированное тушение на заданной площади за определённое время. Следовательно, они могут быть эффективным исполнительным пожаротушащим механизмом, соответствующим основному условию эффективного взаимодействия с информационными системами по созданию технологии программируемого пожаротушения, впервые.

Действия пожарной авиации с новыми огнетушащими прицельно сбрасываемыми и подвесными контейнерами могут быть эффективны только для временной локализации очагов пожара на безлюдной территории, а основную роль в тушении леса придётся выполнять наземным пожарным подразделениям. Авиация не может применяться для защиты периметра промышленных площадок объектов энергетики, пригородов, населенных пунктов и т.д.. Авиационная техника требует длительного времени для подготовки вылета и её применение дороже наземного до 100 раз. Только наземная техника может обеспечить быстрое тушение возгораний радиоактивного леса и пожаров в начальной стадии пожара, поджогов или повторных возгораний после локализации верхового лесного пожара с помощью авиационных средств.

*Существующий уровень технологий наземного тушения радиоактивного леса и анализ их эффективности.*

Новый метод тушения радиоактивного леса в труднодоступной местности заключается в быстром накрытии больших площадей с очагами горящего леса серией направленных вихрей тонко распылённых огнетушащих составов, обеспечивающих сплошное и масштабное разрушение и охлаждение конденсированной зоны горения. Наиболее эффективными пожарными машинами для тушения лесного пожара являются «Импульс-3М» в составе Чернобыльской пожарной части. Гусеничная, бронированная, пожарная машина (ГБПМ) «Импульс-3М» создана в 1991 г. на базе исследований коллективов учёных и инженеров под научным руководством автора «Импульс-3» на шасси танка Т-62 (Захматов В.Д.), с башенным 50-ти ствольным модулем (ММ-50), в каждом стволе которого размещены распылительные патроны, по 20–30 кг распыляемого порошка для первого варианта машины [3, 7].

Ближайший и единственный конкурент «Импульс-3М» – германская пожарная бронированная машина «Леопард-IFEX» на шасси танка «Леопард-1» с башенной 2-ствольной пневмоимпульсной водяной «пушкой» фирмы «IFEX-3000», выстреливающей залпом из 2 стволов по 40 л воды, создавая шквал тонкодисперсной воды дальностью до 40–50 м, при реальной дальности тушения до 15 м. На шасси расположена цистерна с 10 т воды, насос подачи воды в каналы стволов, компрессор высокого давления [8]. «Леопард-IFEX» в 2–4 раза уступает «Импульс-3М» по основным тактико-техническим характеристикам – дальность, масштаб тушения, диапазон применяемых огнетушащих составов, но в 15 раз превосходит по стоимости.

«Импульс-3М» создан в рамках темы «Торможение» по заданию Главного ракетно-артиллерийского управления (ГРАУ) МО СССР для дистанционного (до 100 м), с относительно безопасных расстояний, тушения горящих штабелей боеприпасов. В танковом шасси сохранен весь комплекс защиты экипажа боевого танка – противоснарядная броня, система фильтров от токсичной и радиоактивной пыли, паров. Модернизированная ММ-50 впервые обеспечивает гибко регулируемое по масштабам, дальности и виду тушение, распыляя последовательно различные огнетушащие и защитные составы: жидкые, вязкие, клейкие, гели, порошки в специальных, герметичных контейнерах ёмкостью 10 л для жидкости, геля и 20 л для порошка. Также впервые пожарная машина стала способной распылять экологически чистые природные материалы – грунт, грязь, пыль, песок, снег и др. [8, 9].

«Импульс-3» эксплуатируется с начала 1993 года: 7 машин в объектовых ВПЧ (военизированных пожарных частях) Украины – Чернобыльская Зона, Полтава – отряд по тушению газовых и нефтяных скважин, Черкассы – химический завод «Азот», Черниговская обл., Гnedинцы – нефтеперерабатывающий завод; 15 машин в России, например 4 машины в Башкортостане, в Норильске, Симферополе, Сызрани; 5 машин в Йемене. В Чернобыльской пожарной команде есть бронированные, гусеничные, пожарные машины «Импульс-3м» с бульдозерными ножами. Машины могут пройти по лесу до очага пожара, потушить его, используя возимый запас огнетушащего агента, а затем негорючие природные материалы: грунт, песок, грязь, пыль, способные в тонкораспылённом состоянии, благодаря подаче выстрелами и залпами, эффективно тушить очаги лесного пожара [7, 10].

Ещё в 1986 г стало ясно, что для тушения пожаров в зоне ЧАЭС необходима принципиально новая техника, быстрого, эффективного, дистанционного тушения с высокой степенью безопасности для пожарных, что может быть обеспечено лишь малым временем тушения и минимальным числом пожарных, управляющих техникой в зоне тушения, опасной по уровню радиации. Опытно-промышленные образцы новой техники были созданы в период 1986–1990 гг.: многоствольные модули залпового распыления, вертолетные и самолётные подвесные и прицельно сбрасываемые распылительные бомбы; ручные, дальнобойные огнетушители.

Анализ вышеизложенного показывает, что многоствольные модули обеспечивают новое качество пожарным машинам – гарантированное тушение на заданной площади за определённое время. Следовательно, они могут быть эффективным исполнительным пожаротушащим механизмом, соответствующим основному условию эффективного взаимодействия с информационными системами по созданию технологии программируемого пожаротушения.

Третий исполнительный механизм программируемого пожаротушения лесных пожаров, включая радиоактивный лес – это качественно новые огнетушители, распыляющие выстрелами огнетушащие жидкости, гели, порошки, но что гораздо более важно для тушения лесных пожаров – это тонкодисперсное распыление природных материалов: грунт, грязь, песок, неочищенная вода. Более 90 % возгораний и лесных пожаров в начальной стадии их развития могут быть потушены при наличии эффективных дальнодействующих огнетушителей и своевременной их доставки к очагу пожара. При расположении очага пожара в радиусе до 50–100 км и в труднодоступной зоне холмов, оврагов, гор, ущелий наиболее быстрым транспортом доставки огнетушителей является квадроцикл. Вылет самолёта или вертолёта требует его длительной подготовки до часа, решения организационных вопросов, значительного финансирования от 3 000 \$ до 250 000 \$ за полётный час.

Пожарный квадроцикл может приехать в район лесного пожара раньше вертолёта, привезти импульсный универсальный распылитель весом 5–6 кг, до 50 однолитровых контейнеров с гелями и водой (вес 55 кг), до 500 распылительных патронов (вес 2 кг), что даёт ему возможность за один рейд потушить до 540 очагов лесного пожара (площадь до 1 100 м<sup>2</sup>), до 1 500 м кромки низового лесного пожара и обеспечить безопасный обратный путь. Распыляя природные материалы, пожарный с огнетушителем может работать автономно много часов, если на квадроцикле перевозить только патроны 2 000–3 000 шт.

Автором (Захматовым В.Д.) созданы профессиональные, импульсные, универсальные распылители (ИУР) стоимостью около 500–800 \$, импульсно распыляющие до 2 л порошка и до 1 л воды, геля на дальность до 20 м, при площади тушения 2–10 м<sup>2</sup> при одном распылении. ИУР эффективны для тушения низовых, лесных пожаров, горящих отдельных деревьев, кустарника, пней, поваленных деревьев. Главное преимущество профессионального огнетушителя – эффективное тушение экологически чистыми природными материалами – вода с примесями, грунт, грязь, песок, пыль, что впервые обеспечивает длительную и автономную работу пожарных – десантников, имеющих лишь запас малых вышибных патронов (12 или 16 калибр). Для тушения лесных пожаров и создания огнепреградительных полос весьма важна возможность эффективного, дальнего, равномерного распыления вязких составов, наиболее эффективных для тушения древесины, листвы и травы.

ИУР при одном распылительном выстреле способен тушить до 5–10 пог. м кромки лесного пожара и до 2–3 м<sup>2</sup> горящей площади за время до 5 сек, учитывая прицеливание. Импульсный метод снижает до 10–30 % потери огнетушащего состава (далее – ОС) при достижении оптимального режима распыления. Потери ОС при распылении из традиционных огнетушителей достигают 60–80 %, из пневмоимпульсных огнетушителей до 40–50 %. Десять распылительных выстрелов соответственно до 50–100 пог. м кромки лесного пожара и до 20–30 м<sup>2</sup> горящей площади за время до 1–3 мин. Десять огнетушителей могут потушить до 500–1 000 пог. м кромки низового пожара и до 200–300 м<sup>2</sup> горящей площади малых очагов лесного пожара, а также очагов средней величины, учитывая впервые достигнутую дальность действия. Время тушения, перезарядки и прицеливания составит не более 0,5 часа. Импульсные огнетушители сократят время тушения до 5–10 раз.

Впервые становится реальным организовать непрерывный процесс тушения лесного пожара, практически не останавливая его при смене пожарных, что позволит наиболее быстро и эффективно этот процесс завершить.

Таким образом, предлагаемый комплекс новой однотипной техники для тушения лесных пожаров, не имеет близких аналогов в мире, обладает патентной чистотой, защищена Украинскими, Российскими, европейскими и китайскими патентами, находится на начальном этапе своего развития и имеет большие резервы для дальнейшего совершенствования существующих образцов, проектирования и выпуска множества новых вариантов конструкций. Имеется солидная научная база для внедрения – результаты исследований с 1979 г., полигонных испытаний и многократной практики применения пилотных образцов импульсной техники при тушении лесных пожаров.

## Литература

1. Байвидович О. Огонь у Чернобыля // газета «Вести». – Киев, 2015. – С. 6.
2. Zakhmatov V.D. Torud, pommid ja labidad – plahvatuslik tuletoorjetehnoloogia. // Inseneerija. – Tallinn, 2014. – Р. 14–20.
3. Кореньков В.В. и др. Патент: № 2.242.259 «Авиационное средство пожаротушения» от 20.12.2004.
4. Morandini F, Silvani X (2010). Experimental investigation of the physical mechanisms governing the spread of wildfires. International Journal of Wildland Fire 19(5): 570-582.
5. Захматов В.Д. Импульсная техника в Чернобыле // ISSN 0869-7493 Пожаровзрывобезопасность. – М.: 2010. – Т. 19. – № 4. – С. 49–52.
6. Zakhmatov V.D. Impulse forest fire-fighting at the hard-to-reached areas // Euro Mediterranean wild fire meetings Var-France, 2000. – Р. 24–27.
7. Таранцев А.А., Малыгин И.Г., Клюй В.В. О возможности совершенствования некоторых нормативных документов в области пожарной безопасности // «Пожаровзрывобезопасность», 2016. – № 9. – С. 13–21.
8. Малыгин И.Г., Ширлин Д.В. Управление совместными действиями пожарно-спасательных подразделений при ликвидации трансграничных пожаров, аварий и катастроф

на примере России и Финляндии // Проблемы управления рисками в техносфере. – СПб.: СПБУ ГПС МЧС России, 2008. – № 4(8). – С. 114–125.

9. Черных А.К., Клыков П.Н. Технологии современных геоинформационных систем – средство повышения эффективности автоматизированных систем управления транспортом в условиях чрезвычайных ситуаций. [Электронный ресурс] // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России», 2014. – № 3. – С. 20–24.

10. Черных А.К., Скопцов А.А. Концепция использования информационной системы при управлении ликвидацией последствий чрезвычайной ситуаций на транспорте. [Электронный ресурс] / А.К. Черных, // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России», 2015. – № 4. – С. 94–100.

11. Zakhmatov V.D. Firefighters in radioactive zone the Chernobyl experience. Fire international UK, 1999. – № 1. – Р. 27–28.

12. Кореньков В.В., Терешин А.А., Супрунов Н.А., Власов В.Ф., Тихомиров А.А., Кишкурно В.Т., Копылов Н.П., Цариченко С.Г. Авиационное средство пожаротушения АСП-500.

---

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОИСКА И ОБНАРУЖЕНИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ СОСТАВОВ НА МЕСТЕ ПОЖАРА**

**ХРОМОВ Михаил Васильевич**

магистрант института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**КУРТИНА Милена Сергеевна**

магистрант института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**БЕЛЬШИНА Юлия Николаевна**

начальник кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
кандидат технических наук, доцент

**ГАЛИШЕВ Михаил Алексеевич**

профессор кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,  
доктор технических наук, профессор

В работе проведен сравнительный анализ современных методов поиска и обнаружения пиротехнических составов на месте пожара. Показано, что в настоящее время наиболее перспективными являются метод капиллярного электрофореза и рентгенофлуоресцентного анализа. Данные методы при совместном использовании позволяют не только подтвердить присутствие следов горения пиротехники, но и определить их тип.

*Ключевые слова:* пожар, пиротехника, капиллярный электрофорез, рентгенофлуоресцентный анализ

## **MODERN METHODS FOR SEARCHING AND DETECTING PYROTECHNICAL COMPOSITIONS AT THE FIELD OF FIRE**

***KHROMOV Mikhail Vasilyevich***

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

***KURTINA Milena Sergeevna***

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

***BELSHINA Yulia Nikolaevna***

*Head of the Department of Criminalistics and Engineering Expertise  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

***GALISHEV Mikhail Alekseevich***

*Professor of the Department of Criminalistics and Engineering Expertise  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia,  
Doctor of Technical Sciences, Professor*

A comparative analysis of modern methods for the search and detection of pyrotechnic compounds on the site of a fire is carried out. It is shown that at present the most promising are the method of capillary electrophoresis and X-ray fluorescence analysis. These methods, when used together, not only confirm the presence of traces of burning pyrotechnics, but also determine their type.

*Keywords:* fire, pyrotechnics, capillary electrophoresis, X-ray fluorescence analysis

---

Под пиротехническим составом, в соответствии с Решением Комиссии Таможенного союза № 770, понимается смесь компонентов, обладающая способностью к самостоятельному горению или горению с участием окружающей среды, генерирующая в процессе горения газообразные и конденсированные продукты, тепловую, световую, и механическую энергию, создающая различные оптические, барические и иные специальные эффекты. Статистика свидетельствует, что новогодние фонтаны искр, ракеты, петарды, хлопушки, шутихи – одна из самых распространенных причин пожаров, травм,увечий и не редкость смерти людей в период новогодних праздников. Разработка и совершенствование методик поиска и обнаружения следов их горения на месте пожара является одним из приоритетных направлений исследований в области пожарно-технической экспертизы [1–2].

В пиротехнические составы входит широкий спектр различных неорганических соединений, а на месте пожара остаются только следовые количества компонентов пиротехнического состава. Это обстоятельство предъявляет к методам исследования следов их горения определенные требования. Во-первых, широкий набор определяемых компонентов, во-вторых, высокая чувствительность, позволяющая анализировать мельчайшие количества вещества.

Изучение возможности обнаружения продуктов горения пиротехнических изделий (фонтанов пиротехнических) в работе проводилось методами капиллярного электрофореза с помощью прибора «КАПЕЛЬ 105» и методом рентгенофлуоресцентного анализа с помощью портативного анализатора «NITON». Для анализа методом капиллярного электрофореза готовились водные смывы с поверхности объектов-носителей, проводился анализ катионного и анионного состава полученных растворов. Исследование методом рентгенофлуоресцентного анализа проводилось непосредственно на поверхности объекта-носителя, для исключения

загрязнения прибора продуктами горения, поверхность исследуемых объектов нарывалась тонкой полиэтиленовой пленкой.

Анализ результатов, полученных методом капиллярного электрофореза, показал, что присутствие продуктов горения пиротехнического фонтана можно диагностировать по резкому увеличению содержания хлоридов в составе водных растворов продуктов горения смытых с поверхности объектов-носителей. Если анализировать катионный состав, то о присутствии пиротехнического состава говорит увеличение в растворах содержания калия и аммония.

Проведенные исследования также показали, что в состав водных растворов попадает значительное количество анионов и катионов с объектов-носителей, поэтому для достоверного вывода о присутствии продуктов горения пиротехники необходимо проведение исследования в разных точках, кроме того, одного метода капиллярного электрофореза недостаточно, необходимо сочетать его, например, с рентгенофлуоресцентным анализом.

Исследование элементного состава поверхностей объектов-носителей проводилось как до горения на их поверхности пиротехнических составов, так и после. Исследование образца производилось в режиме «Руды» пять раз для исключения статистической ошибки.

Исследование элементного состава продуктов горения пиротехнических фонтанов необходимо для определения круга элементов, присутствие которых не характерно для объектов-носителей и является обязательным для самих пиротехнических составов. Порошковая смесь собранных после горения пиротехнических составов частиц помещалась в кювету анализатора NITON и производилось исследование образца в режиме «Руды». Исследование производилось три раза для исключения статистической ошибки. Полученные данные представлены в таблицах и гистограммах.

В составе продуктов горения фейерверков фиксируются такие элементы, как барий, стронций, цинк, медь, железо, марганец и хром. В целом можно сделать вывод, что продукты горения пиротехнических составов содержат целый ряд элементов не характерных для объектов-носителей. К таким элементам можно отнести барий, стронций, ванадий, никель, марганец. Можно предположить, что обнаружение данных элементов в очаге пожара или вокруг него можно считать признаком того, что инициатором горения выступало именно пиротехническое изделие.

Следующей задачей стало проанализировать возможность обнаружения продуктов горения пиротехнических составов методом РФА на поверхности объектов-носителей. Проводился полный элементный анализ в режиме руды, но особое внимание уделялось только тем элементам, которые не характерны для объектов-носителей и присущи продуктам горения выбранных пиротехнических изделий, а именно Ba, Sr, Zn, Cu, Fe, Mn, Cr, Ni, V.

Поскольку разлет частиц при горении пиротехнических составов носит случайный характер, вероятность обнаружения продуктов горения при использовании портативного анализатора зависит от правильности выбора точки измерения. В данной работе исследование элементного состава образцов объектов-носителей проводилось в точках, где визуально фиксировалось повреждение материала, оплавление его или изменение цвета под действием частиц горящего пиротехнического состава. На месте реального пожара следы горения пиротехнического состава обнаружить сложно, поэтому вероятность обнаружение следов горения пиротехнического состава с помощью РФА анализатора будет определяться количеством проведенных измерений. Также следует отметить, что искать продукты горения фонтанов целесообразнее на полу, несмотря на то, что при горении они преимущественно летят вверх. Падая на пол, они сохраняют высокую температуру, поэтому могут приводить к формированию визуальных признаков присутствия. Можно предположить, что на стадии определения места, где проводятся измерения целесообразно первоначально использовать индикаторные средства на сильные окислители.

В зависимости от применяемого пиротехнического изделия в образцах фиксируются различные элементы, причем их набор соответствует виду применяемого пиротехнического изделия. Также проводилось дополнительное исследование самого объекта-носителя, после того,

как с его поверхности смывались продукты горения пиротехнического состава. Как видно из таблицы, на линолеуме после горения с пиротехническим составом начинают фиксироваться железо и медь, которые до эксперимента отсутствовали. Это может быть связано с тем, что данные элементы входят в состав продуктов горения, которые выплавились в поверхность, так и загрязнением поверхности. Следует также отметить, что содержание этих элементов сильно варьируется в зависимости от применяемого пиротехнического изделия. Можно сделать вывод, что продукты горения всех рассмотренных в работе пиротехнических изделий можно обнаружить с помощью данного метода и даже примерно определить их первоначальный состав.

Проведенные исследования показали, что присутствие реперных элементов, к которым можно отнести барий, стронций, марганец, хром, никель, ванадий, позволяет сделать вывод о наличии на поверхности объекта-носителя продуктов горения пиротехнических составов. Данные выводы справедливы в случае анализа непосредственно в месте контакта горящих частиц пиротехнического состава с объектом-носителем, о чем в работе судилось по визуальным признакам.

В результате проведенных исследований была разработана аналитическая схема использования сочетания различных методов при поиске продуктов горения пиротехнических составов.

Исследование очага на предмет присутствия продуктов горения начинается с визуального анализа поверхностей объектов-носителей. В случае наличия на них локальных зон выгорания под воздействием активных частиц пиротехнического состава в выявленных зонах проводится анализ методом РФА на предмет присутствия элементов, являющихся реперными при поиске продуктов горения пиротехнических составов, а именно Ba, Sr, Zn, Mn, Cr, Ni. Присутствие хотя бы одного из них позволяет сделать предположение, что в очаге присутствуют продукты горения пиротехнического состава. Если локальных зон не выявлено, то следует проводить подробный анионный анализ водных смывов с поверхностей объектов-носителей методом капиллярного электрофореза. После РФА анализа проводится отбор проб частиц продуктов горения пиротехнических составов с помощью липкой ленты (канцелярского скотча).

Выполненная работа проводилась в рамках исследований нетрадиционных инициаторов горения, выполняемых на кафедре криминалистики и инженерно-технических экспертиз и является вкладом в решение комплексной задачи изучения признаков горения пиротехнических составов на объектах различной природы, изымаемых с мест пожаров.

#### **Литература**

1. Галишев М.А., Бельшина Ю.Н., Дементьев Ф.А., Сикорова Г.А. Пожарно-техническая экспертиза: учебник. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. – 453 с.
  2. Чешко И.Д. Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. в 2-х книгах. – СПб.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, кн. 1 – Санкт-Петербург: ООО «Береста», 2010. – 708 с.
- 

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КОПОТИ В ЦЕЛЯХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

**ЧОМАЕВ Нюрби Казбекович**

магистрант института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**КРЮЧКОВ Николай Владимирович**

магистрант института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**МЕДВЕДЕВ Александр Юрьевич**

адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Проанализировано влияния состава горючей нагрузки на свойства экстрагируемых органических соединений копоти. Показано, что изучение методом люминесцентного анализа экстрагируемых компонентов копоти позволяет определить присутствие следов горения бензина. Мешающее влияние на возможность обнаружения следов горения бензина по исследованию экстрагируемых компонентов копоти может оказаться присутствие в пожарной нагрузке резины.

*Ключевые слова:* копоть, экспертиза пожаров, люминесцентный анализ

## STUDY OF COPOPS FOR FIRE-TECHNICAL EXPERTISE

**CHOMAEV Nyurbi Kazbekovich**

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

**KRYUCHKOV Nikolay Vladimirovich**

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university  
of State fire service of EMERCOM of Russia*

**MEDVEDEV Alexander Yurievich**

*Postgraduate in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty  
of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The influence of the composition of the combustible load on the properties of extractable organic compounds of soot is analyzed. It is shown that the study by the method of luminescent analysis of extractable components of soot makes it possible to determine the presence of traces of combustion of gasoline. An interfering effect on the possibility of detecting traces of gasoline burning from the study of extracted components of soot can be the presence of rubber in the fire load.

*Keywords:* soot, fire examination, luminescent analysis

---

Проблема получения объективных данных при реконструкции процессов возникновения и развития пожара на основе изучения материальных объектов, остается актуальной. Среди таких объектов очень мало внимания уделяется отложениям копоти, которые присутствуют на любом пожаре. Разрабатываемые ранее методики, основанные на их изучении, не получили развития, тем не менее, совершенствование современной приборной базы и аналитических методов исследования, а также появление новых возможностей в плане использования портативных приборов на месте происшествия, позволяет говорить о возможности получения значительного объема криминалистически значимой информации о процессах возникновения и развития горения. Особенности формирования отложений копоти, зависимость их состава от условий горения и природы пожарной нагрузки – все это позволяет использовать данный объект для установления очага и причины пожара. На различных конструкциях, применяемых на объектах нефтегазового комплекса, могут формироваться отложения, связанные с горением товарных нефтепродуктов, составляющих основную часть пожарной нагрузки, по составу и свойствам которых можно сделать вывод, как о типе горевшего нефтепродукта, так и условий, в которых происходило первоначальное горение.

В качестве объекта исследования в работе была использована осаждённая на стекле (40 × 40 см) копоть бензина, древесины, резины и древесины, сгоревшей в присутствии бензина.

Пробоподготовка заключалась в приготовлении экстрактов растворимых компонентов копоти. Для этого часть копоти со стекла отбиралась с помощью хлопчатой ваты. Поскольку изначально не ставилась задача количественного определения экстрагируемых компонентов копоти, то масса копоти на вате не фиксировалась. В качестве экстрагента использовали гексан. Образец копоти на вате помещался в бюкс объемом 6 мл, туда же наливалось 5 мл гексана маркировки ХЧ. С помощью ультразвуковой ванны проводилось экстрагирование в течение 30 секунд. После этого экстракт фильтровался через фильтр «Красная полоса» в чистый бюкс. Из полученного раствора отбирали 10 мкл, помещали в кювету спектрометра, туда же добавляли 3 мл гексана и проводили исследование.

Спектры флуоресценции в настоящей работе были получены на базе компьютерно-аналитического комплекса «Флюорат-02-Панорама», выпускавшегося НПФ «ЛЮМЕКС».

В работе использовали два режима съемки, выбранные на основании проведенных ранее на кафедре КИИТЭ исследований наиболее информативными для исследования товарных нефтепродуктов:

– 1 режим съемки спектров по регистрации: длина волны возбуждения – 250 нм, диапазон длин волн регистрации 270–470 нм, коррекция – на опорный канал, шаг сканирования – 1, чувствительность ФЭУ – минимальная.

– 2 режим – съемка с помощью синхронного сканирования в диапазоне длин волн возбуждения 240–470 нм со смещением длины волны регистрации 30 нм, коррекция – на опорный канал, шаг сканирования – 1, чувствительность ФЭУ – минимальная.

Исследование экстрагированных компонентов копоти, полученной после горения различных материалов, проводилось в двух режимах. На рис. 1 представлены результаты исследования в режиме синхронного сканирования со смещением 30 нм.

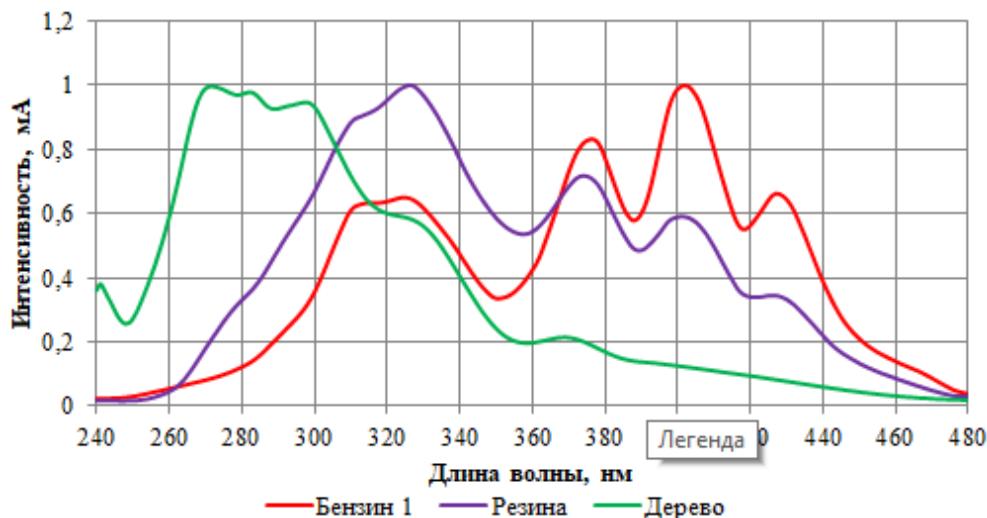


Рисунок 1 – Результаты исследования экстрагируемых гексаном компонентов копоти в режиме синхронного сканирования со смещением 30 нм

Для удобства сравнения все спектры были нормированы по максимальному значению. Спектр люминесценции бензина в данном режиме сканирования характеризуется широким максимумом люминесценции при 300–340 нм имеющим дуплетность при 314 и 322 нм, а также тремя четкими максимумами при 375, 400 и 425 нм. Максимальная интенсивность люминесценции приходится на пик 400 нм. Из литературы известно, что в данном случае при длине волны до 360 нм фиксируются пики связанные с моно арометическими соединениями, более длинноволновая область связана с присутствием полиароматики, следовательно, можно сказать, что копоть, полученная при горении бензина, характеризуется значительным содержанием ПАУ, что можно использовать для выявления его следов горения.

Древесина дает копоть, экстрагируемые компоненты которой характеризуются наличием большого количества моноароматических соединений, о чем свидетельствует интенсивная люминесценция в диапазоне до 320 нм. Спектр характеризуется наличием 5 максимумов 269, 279, 297, 325 и 367 нм. Последние два пика характерны и для спектров экстрагированных компонентов копоти бензина, но в случае дерева они очень слабо выражены. Можно предположить, что при совместном горении бензина и дерева, состав экстрагированных компонентов копоти позволит обнаружить присутствие следов инициатора горения. В случае резины такой вывод сделать нельзя. Экстрагируемые компоненты ее копоти имеют вид спектров люминесценции очень схожий со спектрами экстрактов копоти бензина. На них фиксируются те же 5 максимумов. Наиболее интенсивным является максимум при 324 нм, но различие в относительной интенсивности пиков не позволяют уверенно утверждать наличия в составе копоти следов привнесения. Таким образом, присутствие в пожарной нагрузке резины значительно усложняет возможность выявления следов горючих жидкостей по составу экстрагируемых компонентов копоти.

Аналогичные результаты были получены при исследовании экстрагируемых гексаном компонентов копоти в режиме сканирования по регистрации при длине волны возбуждения 250 нм, рис. 2. Для спектров экстрактов копоти бензина и дерева наблюдаются максимальные отличия, экстрагируемые компоненты копоти резины по составу близки к бензину, что также будет приводить к экранированию следов горения последнего, если в пожарной нагрузке присутствует резина.

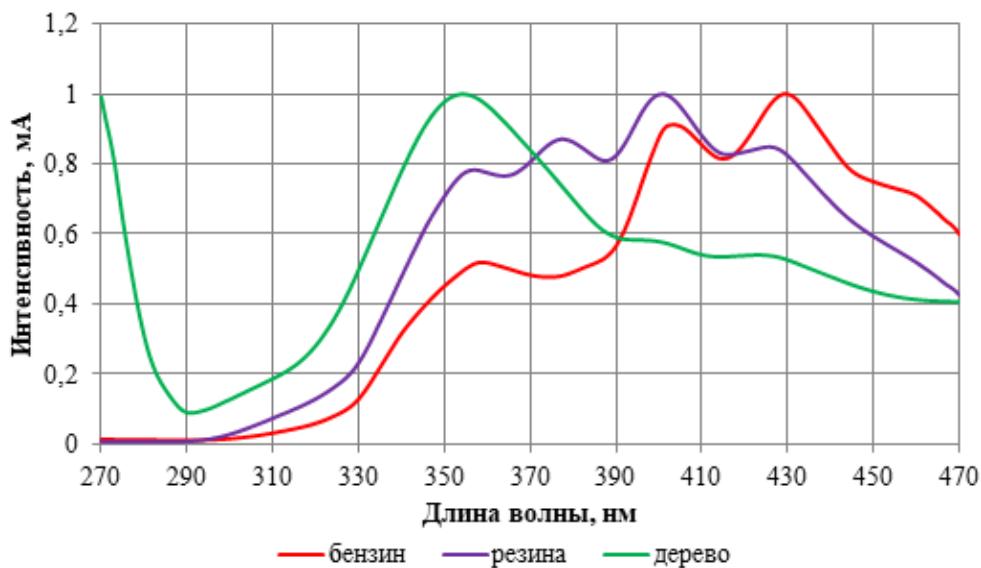


Рисунок 2 – Результаты исследования экстрагируемых гексаном компонентов копоти в режиме сканирования по регистрации при длине волны возбуждения 250 нм

Для подтверждения предположения о возможности обнаружения следов присутствия горения бензина по результатам исследования экстрагируемых компонентов копоти в случае совместного горения бензина и дерева, были проведены соответствующие исследования. На рис. 3 представлены результаты исследования экстрагируемых гексаном компонентов копоти в режиме синхронного сканирования со смещением 30 нм образцов полученных после горения бензина, дерева и дерева в присутствии бензина. Как видно, состав копоти полученной при совместном горении дерева и бензина практически полностью соответствует составу копоти, полученной при горении исходного бензина. Следовательно, при исследовании объектов с преобладанием в составе пожарной нагрузки дерева, по исследованию экстрагируемых компонентов копоти можно четко выявить следы горения бензина.

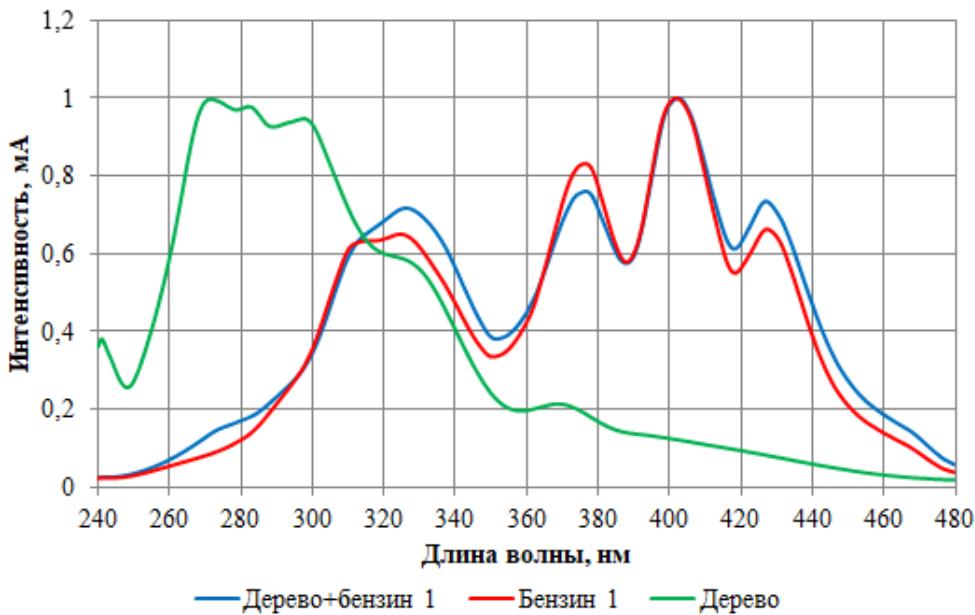


Рисунок 3 – Результаты исследования экстрагируемых гексаном компонентов копоти в режиме синхронного сканирования со смещением 30 нм

Аналогичные результаты получены при исследовании экстрагируемых гексаном компонентов копоти в режиме сканирования по регистрации при длине волны возбуждения 250 нм. В этом случае также состав копоти полученной при совместном горении бензина и дерева практически полностью соответствует составу копоти, полученной при горении бензина.

Таким образом, исследование экстрагируемых компонентов копоти позволяет определить присутствие следов горения бензина. В режиме синхронного сканирования со смещением 30 нм, признаком присутствия продуктов горения бензина является наличие широкой области люминесценции при 300–340 нм имеющим дуплетность при 314 и 322 нм, а также тремя четкими максимумами при 375, 400 и 425 нм. В случае сканирования в режиме по регистрации, о присутствии следов горения бензина говорит наличие двух максимумов 407 и 428 нм. Следует отметить, что мешающее влияние на возможность обнаружения следов горения бензина по исследованию экстрагируемых компонентов копоти может оказаться присутствие в пожарной нагрузке резины.

Исследование экстрагируемых компонентов копоти позволяет определить присутствие следов горения бензина. Следует отметить, что мешающее влияние на возможность обнаружения следов горения бензина по исследованию экстрагируемых компонентов копоти может оказаться присутствие в пожарной нагрузке резины.

Кроме того, были проведены исследования поверхностной люминесценции копоти, которые показали, что ввиду значительного экранирования люминесцирующих компонентов копоти сажевыми частицами и продуктами неполного разложения материалов использовать данный метод для поиска следов горения бензина не представляется возможным.

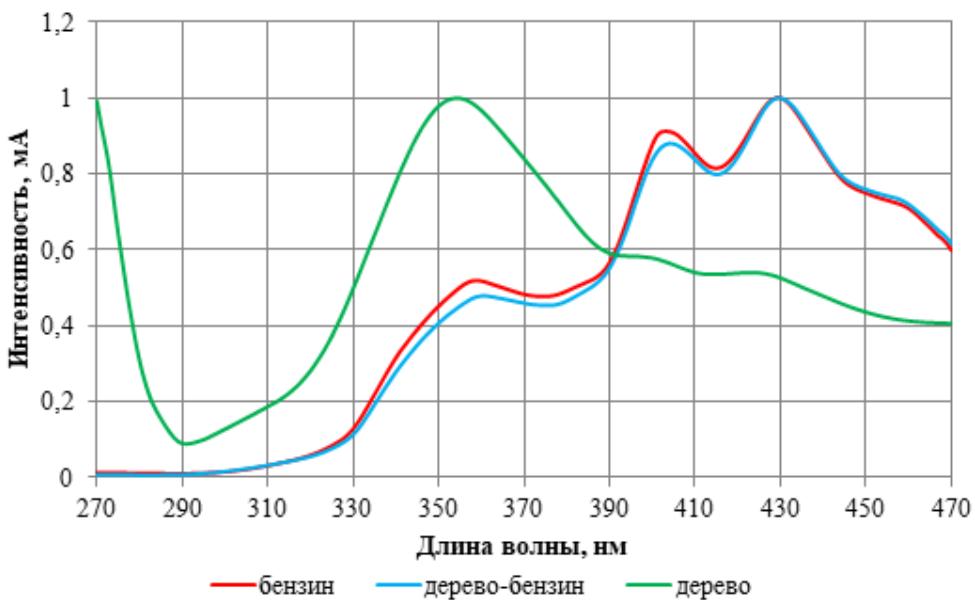


Рисунок 4 – Результаты исследования экстрагируемых гексаном компонентов копоти в режиме сканирования по регистрации при длине волны возбуждения 250 нм

Полученные результаты можно использовать в экспертной практике, а также при проведении лабораторных занятий по дисциплине «Пожарно-техническая экспертиза». Расширение знаний о природе продуктов горения различных материалов, несомненно, повысит качество экспертных исследований пожарно-технического профиля.

### Литература

1. Галишев М.А., Бельшина Ю.Н., Дементьев Ф.А., Сикорова Г.А. Пожарно-техническая экспертиза: учебник. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. – 453 с.
2. Чешко И.Д. Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. в 2-х книгах. – СПб.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, кн. 1 – Санкт-Петербург: ООО «Береста», 2010. – 708 с.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ И СПОСОБОВ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

### **РЕШЕТОВ Анатолий Петрович**

профессор кафедры организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

### **ВАКУЛЕНКО Сергей Васильевич**

доцент кафедры организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

### **ШИВКУН Артем Игоревич**

магистрант факультета подготовки кадров высшей квалификации ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье рассматриваются лесные пожары в России и других странах, виды, причины их возникновения и последствия после пожара. Проанализированы известные способы тушения лесных пожаров.

*Ключевые слова:* лесные пожары, способы тушения лесных пожаров

## IMPROVED SYSTEM AND METHODS OF EXTINGUISHING OF FOREST FIRES

**RESHETOV Anatoly Petrovich**

*Professor of the Department of Fire Fighting and Rescue of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**VAKULENKO Sergey Vasilyevich**

*Associate Professor of the Department of Fire Fighting and Rescue of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**SHOVKUN Artem Igorevich**

*Master's Student in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The article deals with forest fires in Russia and other countries, the types, causes and consequences of their occurrence after the fire. The known methods of forest fire extinguishing are analyzed.

*Keywords:* forest fires, ways of extinguishing forest fires

---

В лесные пожары это серьезное стихийное бедствие, которое может привести к колоссальному нарушению экосистемы, ухудшению экологической обстановки, гибели животных и людей. Данная стихия самая страшная беда человечества, из-за которой страдают люди, живая и неживая природа. Лесной пожар может охватывать большие территории и очень быстро распространяться, уничтожая все на своем пути, кроме того, его очень сложно потушить, даже с применением специальной техники и авиации. Температура внутри пожара может достигать 900 °C и вода просто испаряется, не успев погасить огонь.

Каждый крупный лесной пожар это огромные природные и материальные потери. В 2010 году, за 2 месяца аномальной жары, с 21 июня по 19 августа, площадь лесных пожаров составляла 1,26 миллионов гектаров, сожжено 2 500 домов, погибло 60 человек [2].

Лесной пожар – это стихийное неуправляемое распределение огня по лесной площади [1]. Количество лесных пожаров в России остается на очень высоком уровне. Ежегодно фиксируется от 10 до 35 тысяч пожаров в лесах охватывающих площади до 2,5 миллионов гектар. Это характеризует диаграмма, приведенная на рис.1.

Причинами возникновения лесных пожаров являются следующие факторы [3]:

1. Наличие воспламеняющегося слоя;
2. Сухая и знойная погода;
3. Источник зажигания:
  - a) природные:
    - молнии;
    - торнадо;
    - землетрясения;
    - бури, смерчи, ураганы;

– самовозгорание торфяника, которое происходит из-за прогревания летом почвы до +52–54 °C.

– сухие грозы.

б) антропогенные:

– неосторожное обращение с огнём;

– разведение костров на торфяниках;

– забытые в лесу бутылки или неубранные осколки;

– бесконтрольные сельхоз палы (выжигание сухой травы на отгонных пастбищах или сенокосах) осенью и весной;

– игнорирование правил пожарной безопасности.

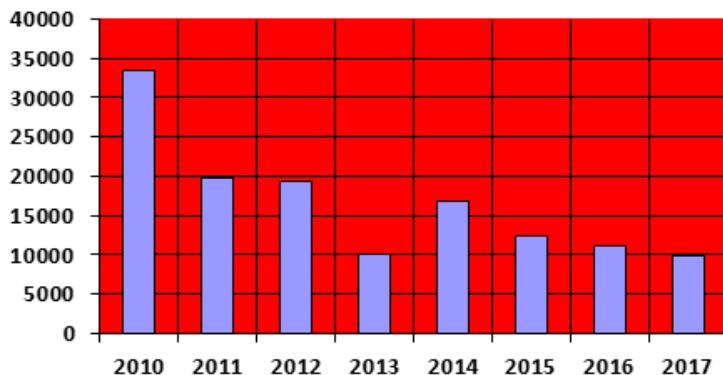


Рисунок 1 – Количество лесных пожаров на территории Российской Федерации

Лесные пожары в зависимости от сферы распространения огня, подразделяются на низовые, верховые и подземные (торфяные).

В тактике тушения лесного пожара можно выделить следующие стадии (фазы):

– остановку распространения кромки пожара;

– локализацию пожара;

– дотушивание очагов горения, оставшихся внутри пожарища;

– окарауливание (регулярный осмотр лесной площади, пройденной огнем, и тушение в случае возникновения новых очагов пожара).

Самым сложными и трудозатратными являются остановка распространения пожара и локализация. Надежная локализация пожара представляет собой решающую фазу работ по его тушению. При тушении лесных пожаров применяются следующие способы и технические средства [4]:

1. Захлестывание огня по кромке низового пожара, рис. 2.

Захлестывание пламени на кромке низового пожара применяют для предотвращения распространения огня, используя обычно веник из свежесломанных веток, сломленное или срубленное небольшое деревце длиной 1...2 м или другие подручные средства, например, мешковину, прорезиненную ткань либо другую материю, прикрепленную к палке. Удары по горящей кромке наносят резкими движениями к поверхности земли, прижимая при этом веник к земле и протягивая его в сторону огня. Данный способ является одним из самых распространенных, так как он является самым экономным, но не результативным. Искры во время тушения могут попасть на сухую поверхность, и распространение пожара продолжится.



Рисунок 2 – Тушение лесного пожара способом захлестывания

## 2. Засыпка кромки низового пожара грунтом, рис. 3.

Для засыпки кромки грунтом лопатой берут грунт и рассыпают на горящую кромку. Движение следует направлять вдоль кромки или под углом к ней. Изначально грунтом сбивают пламя, а после этого засыпают им тлеющую кромку полосы. Тлеющие пни и валежник засыпают грунтом более плотным слоем. Применение такого способа тушения не является распространенным и эффективным, потому что почва земли для тушения должна быть рыхлой, к тому же он очень энергозатратный [5].



Рисунок 3 – Тушение лесного пожара засыпкой грунтом

## 3. Прокладка на пути распространения пожара заградительных минерализованных полос и канав, рис. 4.

Заградительные и опорные минерализованные полосы и канавы прокладывают в целях:

– локализации пожаров без предварительной остановки их распространения непосредственным воздействием на кромку;

– надежной локализации пожаров, распространение которых было приостановлено; применения отжига от опорных полос.

Для прокладки заградительных и опорных полос могут применяться следующие почвообрабатывающие орудия и механизмы:

- тракторные и конные плуги;
- специальные тракторные грунтометы и полосопрокладыватели;
- бульдозеры (при необходимости расчистки полос от кустарника, завалов и пр.); специальные лесопожарные агрегаты с навесными почвообрабатывающими орудиями.

Заградительные полосы в зависимости от интенсивности и скорости распространения пожара и вида применяемого орудия прокладывают одинарные или двойные, а при необходимости прокладки более широких полос – их создают в несколько ходов.

Данный способ тушения является очень эффективным и применяемым в Российской Федерации, минусами будет лишь большое количество топлива и невозможности прохождения транспорта в труднодоступные места.



Рисунок 4 – Прокладка заградительных минерализованных полос и канав

#### 4. Пуск отжига (встречный пал), рис. 5.

Встречный пал – является наиболее распространенным и эффективным способом, применяемым при тушении верховых, а также низовых лесных пожаров высокой и средней интенсивности. Встречный пал позволяет быстро останавливать распространение указанных пожаров небольшими по численности силами. Встречный пал (отжиг) выжигание напочвенных горючих материалов перед кромкой лесного пожара. Отжиг производится от имеющихся на лесной площади рубежей: дорог, троп, речек, минерализованных полос и других естественных или искусственных преград. Пуск отжига осуществляют, прежде всего, против фронта пожара на таком расстоянии, чтобы до кромки низового лесного пожара выгорела полоса шириной не менее 10 м. При верховых лесных пожарах в зависимости от силы ветра и скорости распространения пламени необходимо отжечь полосу шириной 100–200 м.



Рисунок 5 – Пуск отжига (встречный пал)

#### 5. Тушение горящей кромки водой и водным раствором пенообразователя, рис. 6.

Наиболее эффективным и распространенным средством тушения лесных пожаров является вода. Она может применяться для тушения низовых, верховых (устойчивых) и почвенных (подстилочных и торфяных) лесных пожаров, причем в зависимости от вида пожара, условий, в которых он распространяется, наличия воды и вида используемых механизмов применением этого способа могут решаться задачи как предварительной остановки распространения кромки пожара, так и полного его тушения. Для тушения лесных пожаров водой используют насосные установки пожарных автоцистерн, пожарные мотопомпы (переносные, прицепные, малогабаритные), навесные насосы, работающие от моторов автомобилей, а также

лесные огнетушители. Кроме того, для тушения низовых и торфяных пожаров можно применять водораздатчики, поливочные машины и агрегаты для подачи (перекачки) воды к пожару. Воду применяют в виде мощной компактной либо распыленной струи. Мощная компактная струя разрушает структуру горящих материалов, перемешивает их с грунтом и отбрасывает на уже пройденную огнем территорию.

В целях увеличения огнетушащих свойств воды в нее добавляют смачиватели (поверхностно активные вещества «ПАВ»), снижающие поверхностное натяжение жидкости и делающие ее более проникающей в мельчайшие поры. Воду со смачивателями следует применять при тушении низовых и почвенных пожаров, а также при дотушивании пожаров. Использование пенообразователей или других добавок (смачивателей, полимеров) увеличивает эффективность тушения и экономит воду.



Рисунок 6 – Тушение горящей кромки водой и водным раствором пенообразователя

#### 6. Применение химических веществ, рис. 7.

Для тушения лесных пожаров используют различные химические составы. Они подразделяются на смачивающие, огнезадерживающие (ретарданты) и огнегасящие. Добавление в воду специальных химических составов повышают эффективность применения воды в 2–4 раза. Из смачивающих химикатов наиболее известен сульфанол. Это легкий желтый порошок, быстрорастворимый в воде. Его добавка в количестве 30 г на ведро воды (0,3 % по весу к воде или другим растворам) повышает смачивающие свойства.



Рисунок 7 – Тушение пожара с применением химических веществ

#### 8. Применение авиации, рис. 8.

Тушение лесного пожара с применением авиации производится в целях снижения интенсивности горения на кромке лесного пожара, чтобы создать для наземных сил и средств пожаротушения условия для перехода от косвенного метода тушения лесного пожара к прямому.

му; приостановления распространения горения до прибытия наземных сил и средств пожаротушения к местам тушения лесных пожаров. Решение о целесообразности использования на тушении лесного пожара самолетов-танкеров и вертолетов с водосливными устройствами принимает руководитель тушения лесного пожара. Применение авиации организуется в соответствии с реализуемой руководителем тушения лесного пожара тактикой и стратегией тушения. Авиационное тушение лесных пожаров производится при непосредственном взаимодействии экипажа воздушного судна с руководителем наземных подразделений лесопожарных организаций. При нахождении на кромке лесного пожара наземных сил пожаротушения, запрещается производить авиационное тушение (сливы) с самолетов-танкеров и вертолетов с водосливными устройствами при отсутствии радиосвязи между экипажем воздушного судна и данным наземным подразделением лесопожарной организации.



Рисунок 8 – Тушение лесного пожара с применением авиации

Динамика лесных пожаров с уверенностью даёт понимание, что с каждым годом в зависимости от климата и поведения человека к лесному хозяйству последствия могут быть как минимальными, так и внушительными. Известные нам способы позволяют в кратчайшие сроки потушить лесные пожары, но только низовые и на момент их локализации. Современные технологии и огнетушащие вещества вправе заявлять, что в ближайшее время найдутся и иные способы тушение, позволяющие в кратчайшие сроки локализовать пожар.

### Литература

1. Залесов С.В. Лесная природа [Текст]: учеб. Пособие для вузов / под общ. ред. Н.А. Луганского, С.В. Залесова. – Екатеринбург, 1998. – 296 с.
2. Крымский В.В., Гладышев Р.В. Классификация мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций и затраты, связанные с предупреждением и ликвидацией. Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире (ГЕОРИСК-2015) Материалы 9-й Международной научно-практической конференции, 2015. – С. 228–234.
3. Пожары и пожарная безопасность с 2010 по 2017 г., Статистический сборник, ВНИИПО.
4. Об утверждении Правил тушения лесных пожаров (Зарегистрировано в Минюсте России 08.08.2014 № 33484): Приказ Минприроды России от 08.07.2014 № 313 (ред. от 16.02.2017).
5. Крымский В.В., Родичев А.А. Экономия времени обращения капитала за счет более раннего освоения средств на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций. Проблемы управления рисками в техносфере, 2009. – № 3(11). – С. 96–101.

## **СПОСОБ УСТАНОВЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ ОГНЕЗАЩИТНОГО ОБРАБОТКИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**ШНАХОВА Дина Султановна**

магистрант института безопасности жизнедеятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**УТКИН Сергей Вячеславович**

преподаватель кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**ШАРАПОВА Алина Дмитриевна**

преподаватель кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В работе приведены результаты исследования методом синхронного термического анализа древесины обработанной антиприренами. Показано, что судить о наличии огнезащитной обработки можно по отношению пиков связанных с термоокислительным разложением древесины и горением угля, фиксируемым на термограммах. Во всех случаях наблюдается заметное повышение интенсивности пика, связанного с разложением угля. Также в ряде случаев о наличии антиприrena можно судить по смещению температур начала данных процессов для образцов.

*Ключевые слова:* древесина, огнезащитная обработка, термический анализ

### **METHOD OF INSTALLING FIELD OF FIRE-PROTECTIVE TREATMENT OF WOODEN CONSTRUCTIONS BY MEANS OF THERMAL ANALYSIS METHOD**

**SHNAHOVA Dina Sultanovna**

*Master's Student Institute of Life Safety of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**UTKIN Sergey Vyacheslavovich**

*Lecturer of the Department of Criminalistics and Engineering Expertise of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

**SHARAPOVA Alina Dmitrievna**

*Lecturer of the Department of Criminalistics and Engineering Expertise of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The paper presents the results of a study of the method of synchronous thermal analysis of wood treated with flame retardants. It is shown that it is possible to judge the presence of fire-shielding treatment in relation to the peaks associated with the thermal-oxidative decomposition of wood and the burning of coal fixed on thermograms. In all cases, a noticeable increase in the intensity of the peak associated with the decomposition of coal is observed. In a number of cases, the presence of flame retardant can be judged from the shift in the temperatures of the onset of these processes for the samples.

*Keywords:* wood, fire retardant treatment, thermal analysis

Древесина остается наиболее распространенным и доступным природным строительным материалом. Однако легкая воспламеняемость, горючность и другие пожароопасные свойства древесины ограничивают области применения этого материала и вызывают необходимость его огнезащиты. Известно, что особенно эффективными способами огнезащиты древесины являются пропитка древесного материала специальными составами, содержащими антипирены (замедлители горения), и нанесение огнезащитных покрытий [1]. Пропитка древесины огнезащитными составами может быть поверхностной или глубокой, осуществляющейся, например, с использованием автоклавов для обеспечения повышенного давления и более глубокого проникновения состава в толщу материала. В настоящее время разработано большое количество средств и способов огнезащиты древесины [1–3]. Оценку эффективности огнезащиты древесины осуществляют по ГОСТ 16363-98. Ассортимент современных огнезащитных составов для древесины постоянно расширяется.

В качестве объекта исследования были выбраны образцы трех видов древесины: сосна, ель и осина. Исследовались исходные образцы древесины, а также древесина, обработанная солевым антипиреном «ПП». Исследование проводилось как непосредственно поверхностного слоя древесины, так и слоя, снятого с глубины 2 мм (подповерхностный слой).

Анализ проводили на приборе синхронного термического анализа NETZSCH STA 449 F3 Jupiter®.

Для необработанного образца, отобранного с поверхности на кривой ДСК фиксируются три максимума. Первый эндотермический пик наблюдается при 176–221 °С. Данный пик сопровождается неярко выраженным перегибом на кривой ТГ, потеря массы при этом составляет порядка 4 %. Появление данного пика связано с испарением влаги и легколетучих компонентов из древесины. Затем на кривой ДСК наблюдается экзотермический пик при 323–389 °С. Данный пик связан с термоокислительной деструкцией образца, этот процесс заканчивается образованием угольного остатка и сопровождается существенной потерей массы – на 55,49 %. Третий, также экзотермический пик наблюдается при 481–525 °С, этот пик связан с разложением угольного остатка и сопровождается потерей массы 30,10 %.

На термограммах обработанных антипиреном «ПП» образцов также наблюдается три пика на кривой ДСК. Для наглядности по значениям площадей пиков трех пиков, характерных для всех образцов, и соответствующей им потери массы были построены диаграммы, рис. 1 и 2.

На полученной диаграмме не наблюдается значительной разницы в величине площади пиков при 180–220 °С для образцов обработанной и исходной сосны, рис. 1. В то же время для пиков, связанных с разложением угольного остатка наблюдается существенное увеличение площади, что говорит о возрастающем тепловом эффекте этого процесса. Потеря массы образцов, соответствующая этим пикам для образцов, обработанных антипиреном, увеличивается, рис. 2.

Затем было проанализировано положение основных пиков. Для всех образцов наблюдается увеличение температуры, при которой наблюдается пик, связанный с термоокислительной деструкцией материала, что говорит о сдвигении точки начала разложения образцов в более высокотемпературную область. В то же время пик, связанный с разложением угольного остатка, для образцов, обработанных антипиреном, наблюдается при температурах более низких.

Известно, что действие антипиренов основано на следующих эффектах [1, 2]:

1. Образование кислоты при нагревании и способствование каталитической дегидратации древесного комплекса;
2. Взаимодействование с первичной гидроксильной группой целлюлозы и исключение или замедление образования из нее левоглюкозана;
3. Выделение негорючих летучих продуктов и обеспечение «эффекта самозатухания»;
4. Ингибирирование цепного свободнорадикального процесса пламенного горения, реализация «эффекта задувания»;
5. Ингибирирование процесса тления угольного остатка.

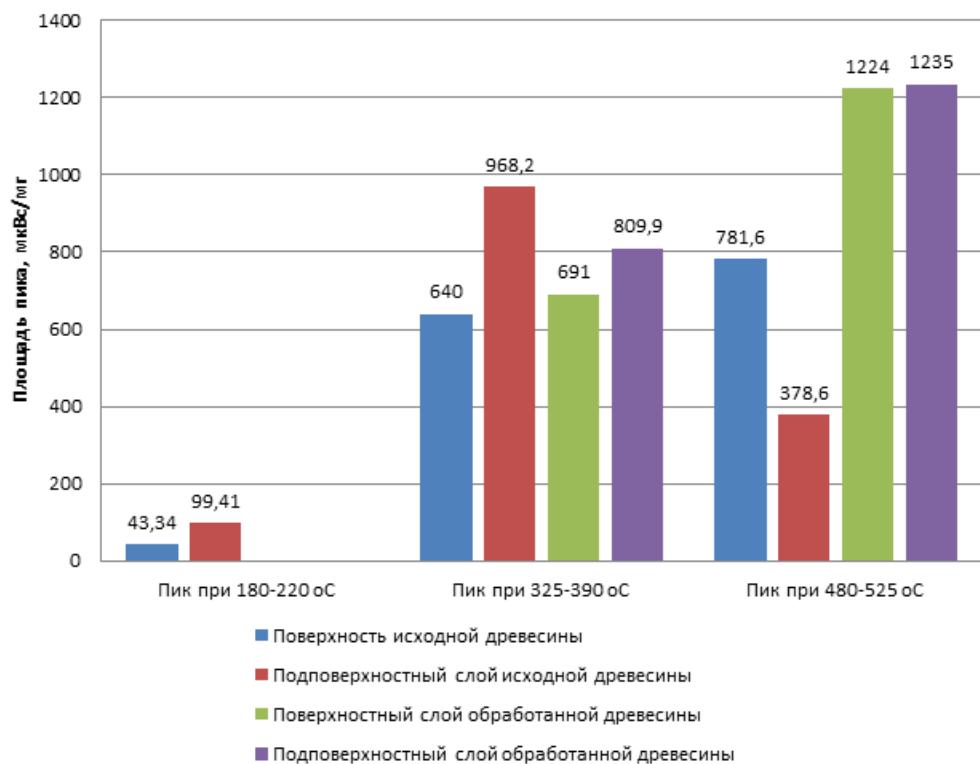


Рисунок 1 – Площади пиков по кривым ДСК образцов древесины сосны исходной и обработанной древесиной

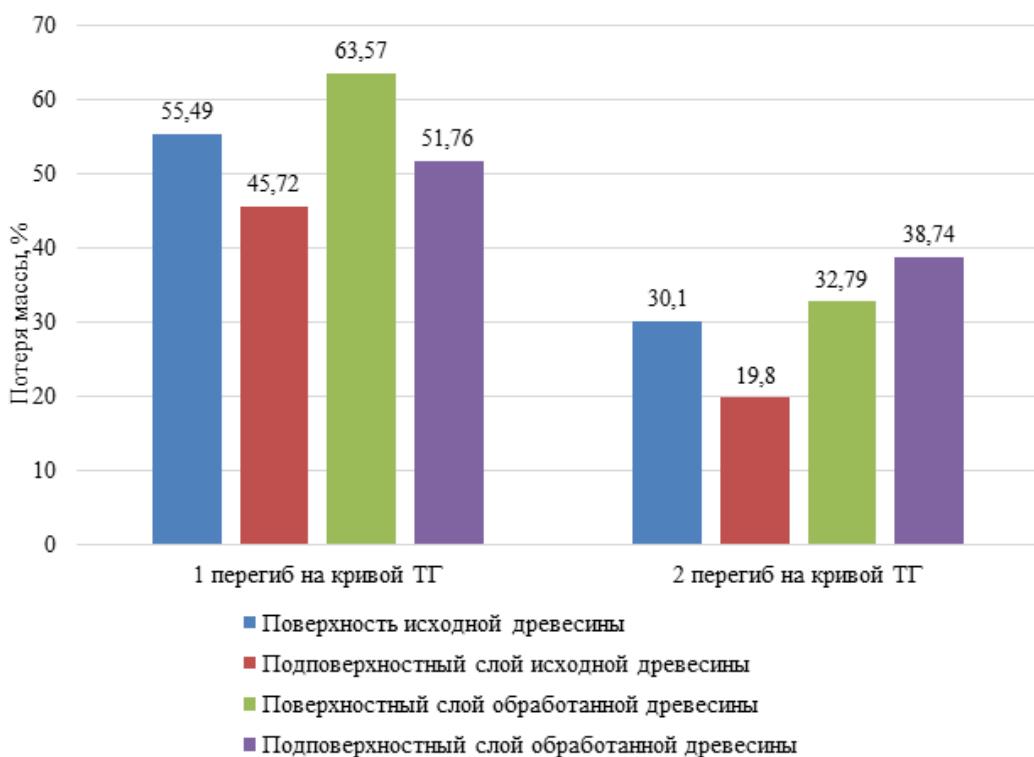


Рисунок 2 – Потеря массы по кривым ТГ для образцов древесины сосны исходной и обработанной древесиной

Поверхностная огнезащитная пропитка «ПП» затрудняет распространение пламени по поверхности древесины и тем самым облегчает пожаротушение по механизму 4. Поэтому на

кривых ДСК нет пиков связанных с разложением или химическим взаимодействием компонентов пропитки. Судить о ее наличии можно по отношению пиков связанных с термоокислительным разложением древесины и разложением угля, а также по смещению температур начала данных процессов для образцов с поверхности и из глубины материала.

Аналогичным образом были исследованы образцы древесины ели и осины. Анализ полученных результатов показал, что судить о наличии огнезащитной обработки можно по отношению пиков связанных с термоокислительным разложением древесины и разложением угля. Во всех случаях наблюдается заметное повышение интенсивности пика, связанного с разложением угля. Также в ряде случаев о наличии антипирена можно судить по смещению температур начала данных процессов для образцов.

Предлагается следующая методика диагностики огнезащитных пропиток:

1. Провести отбор пробы с поверхности образца толщиной 0,1–0,2 мм и повторить отбор проб до глубины 0,6 мм (три последовательные пробы).

2. Провести термический анализ образцов при следующем режиме:

- сенсор ДСК;
- тигель из платины;
- температурный интервал 40–1000  $^{\circ}\text{C}$ ;
- скорость нагрева 15  $^{\circ}\text{C}$  /мин;

3. Рассчитать соотношение площадей пиков, связанных с термоокислительным разложением древесины и разложением угля:

$$S = S325\text{--}390 / S480\text{--}525$$

- S325–390 – площадь пика, связанная с термоокислительным разложением древесины;
- S480–525 – площадь пика, связанная с разложением угля.

4. Сравнить результаты расчета для трех последовательно отобранных образцов. Для обработанной древесины будет наблюдаться повышение интенсивности пика, связанного с разложением угля – увеличение соотношения  $S$ .

Данное исследование является частью научно-исследовательской работы проводимой на кафедре криминалистики и инженерно-технических экспертиз Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России по созданию комплексной методики исследования органических строительных материалов для целей пожарно-технической экспертизы. Полученные данные входят в состав выполняемых работ по созданию методики применения в пожарно-технической экспертизе рентгенофлуоресцентного анализа.

### **Литература**

1. Леонович А.А. Снижение пожарной опасности древесных материалов, изделий и строительных конструкций / А.А. Леонович, А.В. Шелоумов. – СПб: Изд-во СПбГПУ, 2002. – 59 с.
2. Грасси Н. Деструкция и стабилизация полимеров / Н. Грасси, Дж. Скотт. – М.: Мир, 1988. – 446 с.

---

## **ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАЙОНЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ**

**ЗЫКОВ Александр Владимирович**

заместитель начальника отдела планирования, организации  
и координации научных исследований Центра организаций  
научно-исследовательской и редакционной деятельности  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

**ЧЕРНЫХ Андрей Климентьевич**

профессор кафедры информатики и математики  
ФГКВОУ ВО Санкт-Петербургский военный институт войск  
национальной гвардии Российской Федерации,  
доктор технических наук, доцент

В статье рассматривается задача по формированию оптимального состава патрулей в районе проведения оперативно-розыскных действий. Требуется найти вариант организации патрулирования, при котором уверенность в том, что каждый патруль качественно справится с поставленной задачей, максимальна. Так как уровень боеспособности патруля однозначно указать затруднительно, то для его задания используются нечеткие числа, которые вводятся в рамках теории нечетких множеств. Для решения задачи используются теория нечетких множеств и обобщения так называемой задачи о назначении, возникшей в рамках математического программирования. Строится достаточно простой алгоритм приближенного решения рассматриваемой задачи, на основе которого несложно разработать компьютерную программу. Приводится пример применения предлагаемого алгоритма.

*Ключевые слова:* оптимальный состав патрулей, паросочетание, нечеткие множества, нечеткая логика, нечеткое число, алгоритм построения паросочетания

**ABOUT ONE APPROACH TO ORGANIZING THE PROCESS  
OF PUBLIC SECURITY IN THE EMERGENCY AREA**

**ZYKOV Alexander Vladimirovich**

*Deputy head of the Department for planning organization and coordination  
of scientific research Center for the organization of research and editorial  
activities of Saint-Petersburg university of State fire service  
of EMERCOM of Russia*

**CHERNYKH Andrew Kliment'yevich**

*Professor of the Department of Informatics and Mathematics of Saint-Petersburg  
Institute of Troops of National Guard of the Russian Federation,  
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor*

The article deals with the problem of the formation of the optimal composition of patrols in the area of operational investigative actions. You want to find a way to organize patrols, in which the confidence that each patrol qualitatively cope with the task, the maximum. Since the level of combat capability of the patrol is difficult to specify unambiguously, fuzzy numbers are used for its task, which are introduced in the framework of the theory of fuzzy sets. To solve the problem, the theory of fuzzy sets and generalization of the so-called assignment problem arising in the framework of mathematical programming are used. A fairly simple algorithm for approximate solution of the problem is constructed, on the basis of which it is easy to develop a computer program. An example of application of the proposed algorithm is given.

*Keywords:* optimal composition of patrols, matching, fuzzy sets, fuzzy logic, fuzzy number, matching algorithm

---

Поскольку предлагаемый алгоритм опирается на алгоритм Эдмондса [1], использующий теорию графов, то мы приведем необходимые для дальнейшего понятия этой теории [2].

Предметом теории графов является изучение связей между узлами (объектами). Узлы называются вершинами, а связи между ними ребрами.

Графом  $G = (V, E)$  называется упорядоченная пара множеств, множества вершин  $V$  и множества ребер  $E$ .

Примерами графов являются: иерархические структуры силовых ведомств, процессы выполнения оперативных задач, повседневная деятельность силовых структур и т.д.

Пусть  $u$  и  $v$  вершины графа  $G$ . Ребро, соединяющее эти вершины, будем обозначать  $(u, v)$  вершины  $u$  и  $v$  называются конечными для ребра  $(u, v)$ ; если вершина не является конечной ни для какого ребра, то она называется изолированной.

Взвешенное ребро – это ребро, которому соответствует некоторое число. Если вершины – это военнослужащие, а ребра – взаимосвязи, означающие, что соответствующие военнослужащие образуют патруль, то вес ребра – это надежность качественного выполнение данной парой военнослужащих задачи по патрулированию района проведения оперативно-розыскных действий.

Взвешенный граф – граф, все ребра которого являются взвешенными.

Если  $(u, v) = (v, u)$ , то ребро  $(u, v)$  называется неориентированным. Непрерывная последовательность неориентированных рёбер называется цепью.

Подграфом графа  $G = (V, E)$  называется граф  $F = (W, D)$ , все вершины и ребра которого являются вершинами и соответственно ребрами графа  $G$ .

Паросочетанием  $P$  в графе  $G = (V, E)$  называется такое множество ребер из  $E$ , что любые два различных ребра из  $P$  не являются смежными, т.е. не имеют общих вершин. Мощностью паросочетания называется количество рёбер в нём.

Алгоритм нахождения полного паросочетания для случая произвольных неориентированных графов без петель и кратных ребер был разработан Эдмондсом.

Приведем некоторые понятия теории нечетких множеств и нечеткой логики.

Понятие нечеткого множества – это попытка математической формализации нечеткой информации для построения математических моделей. Предполагается, что составляющие данное множество элементы, обладающие общим свойством, могут обладать этим свойством в различной мере и, следовательно, принадлежать к данному множеству с различной степенью. Говоря о том, что элемент принадлежит данному множеству, необходимо указать с какой степенью он удовлетворяет свойствам этого множества.

Приводимые далее понятия и результаты теории нечетких множеств и нечеткой логики рассмотрены в [3, 4].

Нечетким множеством  $A^*$  на универсальном множестве  $U$  называется совокупность пар  $(\mu_{A^*(u)}, u)$ , где  $\mu_{A^*(u)}$  – функция принадлежности (надежность), т.е. степень принадлежности элемента  $u \in U$  к нечеткому множеству  $U$ . Степень принадлежности – это число из отрезка  $[0;1]$ , чем она выше, тем в большей мере элемент соответствует свойствам нечеткого множества, тем скорее он является элементом этого нечеткого множества.

Нечеткое множество с конечным числом элементов принято записывать в виде суммы отношений, в знаменателях которых указывается соответствующий элемент универсального множества, а в числителях значение функции принадлежности для него.

Определим, следуя Заде, для нечетких множеств теоретико-множественную операцию пересечения.

Пересечением нечетких множеств  $A^*$  и  $B^*$  заданных на  $U$ , называется нечеткое множество  $C^*$  с функцией принадлежности:

$$\mu_{C^*(u)} = \min(\mu_{A^*(u)}, \mu_{B^*(u)}), \text{ для всех } u \in U \quad (1)$$

Нам потребуются логические операции с нечеткими высказываниями [5]. В нечеткой логике рассматриваются высказывания, которые могут быть истинными или ложными в какой-то степени, такие высказывания называются нечеткими. Степень истинности нечеткого высказывания принимает значения из замкнутого промежутка  $[0;1]$ . Нечеткое высказывание со

степенью истинности ноль воспринимается как «ложь», со степенью истинности 1 – как «истина».

Над нечеткими высказываниями вводятся различные логические операции, в частности операции конъюнкция.

Степень истинности нечеткого высказывания  $A^\#$  будем обозначать  $\mu_{A^\#}$ .

Пусть даны нечеткие высказывания  $A^\#$  и  $B^\#$ . Нечеткая логическая операция И (конъюнкция) по аналогии с теоретико-множественной операцией пересечения выполняется по правилу:

$$\mu_{A^\# \wedge B^\#} = \min(\mu_{A^\#}, \mu_{B^\#}) \quad (2)$$

Рассмотрим задачу, которая упоминалась во вводной части статьи. Связем с этой задачей граф  $G = (V, E)$ , вершинами которого являются военнослужащие назначенного подразделения. Ребро этого графа означает, что возможен патруль в составе военнослужащих, соответствующих конечным вершинам этого ребра. Вес ребра равен степени истинности нечеткого высказывания «патруль, образованный из соответствующих военнослужащих, боеспособен». Всего в подразделении имеется  $n$  военнослужащих, из них требуется организовать  $m$  ( $m \leq n/2$ ) патрулей так, чтобы степень истинности нечеткого высказывания «каждый из сформированных патрулей боеспособен» была бы максимальной. Используя введенное ранее понятие паросочетания, мы можем сказать, что нам требуется найти паросочетание, состоящее из  $m$  ребер и имеющее максимальный вес.

Заметим, что в соответствии с формулой (2) вес паросочетания равен минимальному из весов ребер, образующих это паросочетание.

Будем предполагать, что все вершины (военнослужащие) перенумерованы числами от 1 до  $n$ , и в дальнейшем будем отождествлять вершину с ее номером.

Для решения этой задачи предлагается следующий алгоритм, состоящий из последовательности этапов.

На начальном (нулевом) этапе, используя алгоритм Эдмондса, строим паросочетание  $P_0$  с числом ребер, равным  $m$ . Если такого паросочетания не оказывается на исходном графе, то рассматриваемая задача не имеет решения. Если такое паросочетание нашлось, то определяем его вес, пусть он равен  $a_0$ . Строим граф  $G_1 = (V_1, E_1)$ , который получается из графа  $G$  после удаления из него ребер, вес которых не превосходит  $a_0$ , и изолированных вершин (если таковые появились после удаления указанных ребер).

На первом этапе опять, используя алгоритм Эдмондса (при небольших  $n$  и  $m$  перебором) строим паросочетание  $P_1$  с числом ребер, равным  $m$ . Если такого не нашлось, то паросочетание  $P_0$ , построенное на предыдущем этапе, дает ответ для рассматриваемой задачи. Если паросочетание  $P_1$  нашлось, то определяем его вес, обозначим его  $a_1$ . Отметим, что  $a_1 > a_0$ . Строим граф  $G_2 = (V_2, E_2)$ , который получается из графа  $G_1$  после удаления из него ребер, вес которых не превосходит  $a_1$ , и изолированных вершин (если таковые появились после удаления указанных ребер). И так далее до тех пор, пока удается строить паросочетания с  $m$  ребрами. Паросочетание, полученное на предпоследнем этапе, дает ответ на вопрос рассматриваемой задачи.

Следует отметить, что оптимальных, в рассматриваемом смысле, паросочетаний может быть и не одно.

**ПРИМЕР.** Для проведения патрулирования привлечены 8 военнослужащих, из которых надо образовать три патруля по два человека в каждом, так чтобы уверенность в том, что задача будет выполнена каждым патрулем, была бы максимальной. Возможности их объединения в пары и степени истинности (надежности) нечетких высказываний «патруль, образованный из соответствующих военнослужащих, боеспособен» указаны на графике, приведённом ниже по тексту. Этот и все другие графы будем задавать перечислением их ребер и их весов (степеней истинности соответствующих высказываний). Итак, пусть дан график:

(1,2) – 0,9; (1,4) – 0,7; (1,5) – 0,5; (1,6) – 0,7; (2,3) – 0,8; (3,4) – 0,4;  
(4,5) – 0,2; (5,6) – 0,3; (5,8) – 0,2; (6,8) – 0,6; (6,7) – 0,4; (7,8) – 0,5.

В терминах теории графов требуется построить паросочетание из трёх ребер, вес которого был бы максимальным среди всех таких паросочетаний.

I. Строим паросочетание, пока число ребер в нем не достигнет трех.

Получаем паросочетание  $P = \{(4,5), (1,6), (2,3)\}$ . Вес этого паросочетания равен  $\min\{0,2, 0,7, 0,8\} = 0,2$ .

II. Запрещая использование патрулей, чья надежность (вес соответствующего ребра) не превосходит 0,2, т.е. исключаем ребра (4,5) и (5,8), получаем граф:

(1,2) – 0,9; (1,4) – 0,7; (1,5) – 0,5; (1,6) – 0,7; (2,3) – 0,8; (3,4) – 0,4;  
(5,6) – 0,3; (6,8) – 0,6; (6,7) – 0,4; (7,8) – 0,5.

На нем имеется паросочетание из трех ребер, вес которого равен 0,3, например,  $\{(2,3), (1,4), (5,6)\}$ .

III. Удаляя ребра с весом, не превосходящим 0,3, получаем граф с ребрами:

(1,2) – 0,9; (1,4) – 0,7; (1,5) – 0,5; (1,6) – 0,7; (2,3) – 0,8; (3,4) – 0,4;  
(6,8) – 0,6; (6,7) – 0,4; (7,8) – 0,5.

На нем имеется паросочетание из трех ребер, например,  $\{(2,3), (1,4), (6,7)\}$ . Его вес равен 0,4.

IV. Удаляя ребра с весом, не превосходящим 0,4, получаем граф:

(1,2) – 0,9; (1,4) – 0,7; (1,5) – 0,5; (1,6) – 0,7; (2,3) – 0,8; (6,8) – 0,6; (7,8) – 0,5.

На нем имеется паросочетание из трех ребер, например,  $\{(2,3), (1,4), (7,8)\}$ . Его вес равен 0,5.

V. Удаляя ребра с весом, не превосходящим 0,5, получаем граф:

(1,2) – 0,9; (1,4) – 0,7; (1,6) – 0,7; (2,3) – 0,8; (6,8) – 0,6.

На нем имеется паросочетание из трех ребер, например,  $\{(2,3), (1,4), (6,8)\}$ . Его вес равен 0,6.

VI. Удаляя ребра с весом, не превосходящим 0,6, получаем граф

(1,2) – 0,9; (1,4) – 0,7; (1,6) – 0,7; (2,3) – 0,8.

На нем имеется максимальное паросочетание состоит всего из двух ребер. На этом работа алгоритма заканчивается.

Оптимальным является паросочетание, полученное на предпоследнем (пятом) этапе:  $\{(2,3), (1,4), (6,8)\}$ , его вес равен 0,6.

В качестве заключения отметим, что в статье предложен эффективный алгоритм решения задачи формирования оптимального состава патрулей в районе проведения оперативно-розыскных действий, компьютерная программа которого может быть использована при планировании оперативно-розыскных действий.

## Литература

1. Ловас Л., Пламмер М. Прикладные задачи теории графов. Теория паросочетаний в математике, физике, химии. – М.: Мир, 1998.
2. Оре О. Теория графов. – М.: Наука, 1968.
3. Черных А.К., Вилков В.Б. Управление безопасностью транспортных перевозок при организации материального обеспечения сил и средств МЧС России в условиях чрезвычайной ситуации // Пожаровзрывобезопасность, 2016. – Т. 25. – № 9. – С. 52–59.
4. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 725 с.
5. Черных А.К., Козлова И.В., Вилков В.Б. Вопросы прогнозирования материально-технического обеспечения с использованием нечетких математических моделей // Проблемы управления рисками в техносфере, 2015. – № 4(36). – С. 107–117.

## **ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**ШУПНЕВ Дмитрий Сергеевич**

старший преподаватель кафедры организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук

**ВАКУЛЕНКО Сергей Васильевич**

доцент кафедры организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент

**МАЦАКОВ Мингиян Сергеевич**

магистрант факультета подготовки кадров высшей квалификации ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье приведена статистика пожаров, произошедших в высотных зданиях и сооружениях в период 2010–2017 гг., их особенности, определены опасные факторы пожара, учет которых необходим при разработке технологий пожаротушения.

*Ключевые слова:* высотное здание, пожар, технология пожаротушения, эвакуация пострадавших

### **AN OVERVIEW OF THE TECHNOLOGIES OF EXTINGUISHING HIGH-RISE BUILDINGS MULTI-PURPOSE**

**SHUPNEV Dmitry Sergeevich**

*Senior Lecturer of the Department of Fire Fighting and Rescue of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences*

**VAKULENKO Sergey Vasilyevich**

*Associate Professor of the Department of Fire Fighting and Rescue of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**MATSAKOV Mingiyan Sergeevich**

*Master's Student in a Military College of the Higher Qualification Training Faculty of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia*

The article presents the statistics of fires that occurred in high-rise buildings and structures from 2010 to 2017, their feature, the hazardous fire factors, consideration of which is necessary in the development of technologies for fire-fighting.

*Keywords:* high-rise building, fire, fire extinguishing technology, evacuation of victims

---

В современном мире продолжается и ускоряется процесс урбанизации, который выражается в росте городов и концентрации в них населения. Урбанизация способствует повышению производительности труда и росту производства, следовательно, этот процесс будет продолжаться, не смотря на все его отрицательные стороны.

В свою очередь, рост стоимости земельных участков в городской черте и ограниченность доступных для застройки территорий, а также интенсивный демографический рост насе-

ния, сосредоточение в центральной части города капитала, социально-культурных и управленических функций, привели к расширению высотного строительства и появлению такого инженерного объекта как небоскреб – технически сложного, уникального объекта, представляющего серьезную материальную ценность. Важное значение имеют и желание застройщика получить максимальную прибыль с минимальной территории, а также запрос на масштабные объекты в градостроительной политике государства. В результате сегодня только в Европе насчитывается более 140 зданий и сооружений высотой от 140 до 380 метров, и в постройке находятся еще не менее 50, высотой от 140 до 470 метров.

В России строительство высотных зданий также с каждым годом охватывает всё больше городов, построено и ведётся строительство более 200 высотных зданий, всего же в мире насчитывается более 7300 высотных зданий и сооружений высотой больше 100 метров, и еще 2500 строятся [1].

Постоянно расширяющиеся масштабы строительства в крупных городах мира порождают проблемы, связанные с обеспечением его безопасности по всем направлениям. И важнейшей из них является проблема обеспечения пожарной безопасности. Так, по данным Всемирного центра пожарной статистики (ВЦПС), в мире ежегодно возникает более 3,1 млн пожаров, в которых погибает около 37 тысяч и травмируется около 64 тысяч человек [2]. При этом 35 % возгораний происходит в зданиях и сооружениях, и на них же приходится 90 % всех жертв [2]. В табл. 1 приведены данные по пожарам в высотных зданиях и сооружениях, произошедшим в период 2010–2017 гг. в мире [2–4], а в табл. 2 – статистика гибели людей при пожарах в высотных зданиях и сооружениях в период 2011–2016 гг. [5, 6].

Таблица 1 – Данные по пожарам в высотных зданиях и сооружениях, произошедшим в период 2010–2017 гг.

<b>№</b>	<b>Место и дата</b>	<b>Последствия пожара. Технология пожаротушения</b>
1.	Шанхай (КНР) 15.11.2010 г.	Пожар в жилом 28-этажном доме тушили 6 часов подачей воды с пожарных лестниц. Привлечь вертолеты не смогли из-за сильного задымления. Более 58 человек погибли.
2.	Москва (РФ) 25.01.2013 г.	Пожар на 15 этаже в 50-этажном жилом «Триумф Палас» (260 метров) потушен за 1 час. Погиб 1 человек. Пожар тушили с земли подачей воды.
3.	Грозный (РФ) 03.04.2013 г.	Пожар в 40-этажном небоскребе «Олимп», здание выгорело. Пожар тушили 5 часов. Противопожарные пояса не сработали, вертолет применить не смогли из-за дыма.
4.	Красноярск (РФ) 21.09.2014 г.	Пожар в 25-этажном жилом доме на ул. Шахтеров, 40 возник в течение 3 минут и был потушен через 4 часа. Три вертолета Ми-8 совершили 32 сброса воды весом 102 тонны.
5.	Дубай (ОАЭ) 21.02.2015 г.	Пожар на 50-м этаже 79-этажного небоскреба «Факел». Огонь достиг 70-го этажа. Тушили пожар 4,5 часа, одновременно на верхних этажах и снизу
6.	Баку (Азербайджан) 19.05.2015 г.	Пожар в 16-ти этажном доме (горела облицовка). Погибли 15 человек. Пожар тушили 4 часа. Тушили последовательно с нижних этажей верх, вертолет применить не смогли.
7.	Одесса (Украина) 29.08.2015 г.	Пожар в 22-этажном здании «Гагарин Плаза». Пожар тушили 5 часов, подавали воду в очаг возгорания с пожарных лестниц.
8.	Дубай (ОАЭ) 31.12.2015 г.	Пожар в 63-этажном небоскребе «Adress». Пострадали 14 человек, 1 погиб. Пожар тушили 3 часа, последовательно снизу вверх.
9.	Астана (Казахстан) 13.02.2016 г.	Пожар в здании «Абу-Даби Плаза» (320 метров) охватил 14 этажей. Потушили пожар через 6 часов, последовательно снизу вверх

Продолжение таблицы 1

10.	Хогерсмилд (Нидерланды) 16.07.2016 г.	Пожар 300-метровой телевизионной башни. Причина – короткое замыкание на высоте 100 метров. Верхняя часть башни (200 метров) обрушилась через 3 часа. Тушение пожара не производилось.
11.	Дубай (ОАЭ) 20.07.2016 г.	Пожар в 75-этажном здании «Sulafa Tower» (285 метров). Тушили 3 часа, последовательно снизу вверх. 16 человек пострадали.
12.	Тегеран (Иран) 19.01.2017 г.	Возгорание 17-этажного торгового комплекса «Пласко». Пытались тушить подачей воды и пены в очаг пожара. Здание рухнуло. Погиб 21 человек, ранено 70 человек.
13.	Москва (Россия) 06.05.2017 г.	Пожар в 40-этажном здании «Дирижабль» (ул. Профсоюзная) тушили 2 часа, последовательно снизу вверх. Пострадали 30 человек.
14.	Лондон (Англия) 14.06.2017 г.	Пожар в 24-этажном здании «Гренфелл-тауэр». Погибло около 80, пропало 70 человек. Пожар тушили 10 часов подачей воды с пожарных лестниц.
15.	Гонолулу (США) 15.07.2017 г.	Пожар в 36-этажном жилом доме «Marco Polo», на 25-27 этажах. Погибли 3 человека. Пожар тушили 10 часов, к тушению привлекли 2 вертолета для сброса воды.
16.	Дубай (ОАЭ) 04.08.2017 г.	Возгорание началось на 9-м этаже небоскреба «Факел». Огонь потушен через 3.5 часа, последовательно снизу вверх. Пострадало 4 человека.

Анализ представленных в табл. 1 пожаров позволяет выявить следующие особенности их развития в высотных зданиях. Так очень быстро происходит задымление выше расположенных этажей и лестнично-лифтовых узлов. Скорость распространения дыма и газов по вертикали достигает нескольких десятков метров в минуту. Также характерно интенсивное распространение огня в пределах этажей по системам инженерных коммуникаций, покрытиям из горючих материалов и оборудованию помещений. Через 5–6 минут с момента возникновения пожара в нижних этажах 12–16-этажных зданий продукты сгорания распространяются по всей лестничной клетке, а уровень задымления таков, что не позволяет людям находиться без защиты органов дыхания. В течение 15–20 минут от начала пожара огонь распространяется вверх по балконам, лоджиям, оконным переплетам и через оконные и дверные проемы переходит в помещения выше расположенных этажей. Значительная часть продуктов горения также поступает в лестничную клетку. По высоте лестничной клетки в пределах двух-трех этажей над уровнем пожара создается «тепловая подушка» с температурой среды около 100–130 °C, преодолеть которую без средств индивидуальной защиты, как правило, невозможно.

Большинство из погибших при пожаре людей, сначала сталкиваются с дымом, который мешает найти выход, а затем погибают от отравления продуктами горения или задыхаются из-за недостатка кислорода до прибытия пожарных служб. По статистике, количество пострадавших от недостатка кислорода и продуктов горения превышает 73 % общего количества пострадавших [5].

Таким образом, в случае пожара в высотных зданиях, если не принять дополнительных мер безопасности, жертв не избежать. При этом чем выше находился человек при начале пожара, тем ниже его шансы на спасение, что подтверждается приведенными в табл. 2 статистическими данными. Анализ указанных статистических данных свидетельствует, что доля погибших в расчете на один пожар в зданиях высотой более 25 этажей в 2–2,5 раза выше по сравнению с 10–16-этажными (в среднем 0,037 на 0,078). Связано это в первую очередь с тем обстоятельством, что в здании высотой более 100 метров около трети находящихся там людей не смогут быстро покинуть его без использования специальных технических средств, из-за физической усталости, тесноты и вероятного возникновения паники. Сходные оценки приводятся и в иностранных источниках [2, 7].

Таблица 2 – Гибель людей при пожарах в высотных зданиях и сооружениях за 2010–2016 гг.

№	Год	Этажность	Пожаров	Погибло	Доля погибших на один пожар
1	2011	10–16	3290	163	0,049544
		17–25	745	15	0,020134
		более 25	8	0	0
2	2012	10–16	3003	138	0,045954
		17–25	658	16	0,024316
		более 25	13	0	0
3	2013	10–16	2955	103	0,034856
		17–25	616	24	0,038961
		более 25	15	1	0,066667
4	2014	10–16	2672	123	0,046033
		17–25	563	11	0,019538
		более 25	29	1	0,034483
5	2015	10–16	2582	108	0,041828
		17–25	689	14	0,020319
		более 25	25	0	0
6	2016	10–16	2542	89	0,035012
		17–25	628	25	0,039809
		более 25	16	0	0

Согласно современной концепции формирования общих требований к системе пожарной безопасности высотных зданий, сформулированной в ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования» [8] и в СНиП 21-01-97\* [9], особый характер их пожарной опасности определяется:

- наличием условий, способствующих возникновению и развитию пожара;
- возможностью массового пребывания людей в здании;
- высотой здания, превышающей возможности использования механических лестниц;
- возможностью частичного или полного разрушения всего здания или отдельных его элементов;
- интенсивным распространением в высотном здании пламени, дыма, токсичных веществ по помещениям, коридорам и техническим коммуникациям и системам вентиляции;
- возможным блокированием лифтов и выходом из строя управления ими;
- отсутствием или недостаточностью средств для спасения людей в зданиях;
- отсутствием в нормах четких регламентаций относительно оценки уровня пожарной опасности объектов.

Однако анализ данных по пожарам в высотных зданиях и сооружениях показывает, что к указанным характеристикам необходимо добавить еще ряд факторов, таких как:

- теоретическая, практическая, физическая и моральная неподготовленность основной массы находящихся в аварийном здании людей к выполнению грамотных действий по самостоятельному спасению при пожаре;
- сложность использования вертолетов для эвакуации людей и сброса воды, вследствие потоков горячего воздуха и дыма, а также архитектурных особенностей зданий (из 16 пожаров смогли привлечь 3 раза);
- плотная внешняя застройка территории вокруг высотных зданий, затрудняющая быстрый подъезд пожарных служб и ограничивающая площади для развертывания спасательной техники;
- возможность быстрого распространения пламени по внешней обшивке (фасаду) здания;
- длительность тушения пожаров в высотных зданиях (среднее время тушения составляет около 5,4 часа).

Примечание:  
Таблица составлена на основе статистических сборников «Пожары и пожарная безопасность», за 2003–2015 гг., выпущенных ВНИИПО МЧС России с 2007 по 2016 гг.

Необходим учет указанных положений при разработке технологий пожаротушения для строящихся высотных зданий и сооружений, а также создание дополнительных средств защиты и спасения людей и эвакуации пострадавших при аварии на таких сложных технических объектах.

### **Литература**

1. Граник Ю.Г. Проектирование и строительство высотных зданий. Энергосбережение, 2004. – № 2. – С. 92–97.
  2. CTIF, Center of Fire Statistics, World fire statistics, Report №10 – 2d edition, Hannover, 2005. – 200 с.
  3. Еремина Т.Ю., Егоров И.А. Проблемы эвакуации людей из высотных зданий при пожарах // Интернет-журнал «Технологии безопасности», 2014. – № 3(55).
  4. Кривцов Ю.В., Пронин Д.Г. Огонь на высоте. Высотные здания, 2009. – № 1. – С. 35–43.
  5. Пожары и пожарная безопасность в 2003–2015 гг. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2016.
  6. Об утверждении порядка учета пожаров и их последствий: Приказ МЧС РФ от 21.11.2008 г. № 714, зарегистрировано в Минюсте РФ 12.12.2008 г. № 12842.
  7. U.S. Fire Administration. Highrise Fires. Topical fire research series, 2002.
  8. СНиП 21-01-97\* Строительные нормы и правила. Введены в действие с 1 января 1998 г. постановлением Минстроя России от 13.02.1997 г. № 18-7.
  9. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой 4.07.2008 г.: одобрен Советом Федерации 11.07.2008 г. // Собрание законодательства Росс. Федерации. 2008. № 30 (часть I). Ст. 3579.
-

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО .....</b>	<b>3</b>
<i>ЧИЖИКОВ Эдуард Николаевич</i>	
<b>ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО .....</b>	<b>5</b>
<i>ВОРОБЬЕВ Юрий Леонидович</i>	
<b>РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НАСЕЛЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ РАДИАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА .....</b>	<b>7</b>
<i>КОННОВА Людмила Алексеевна</i>	
<b>МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ .....</b>	<b>10</b>
<i>МАЗИН Анатолий Викторович</i>	
<i>КОВЕШНИКОВ Александр Николаевич</i>	
<b>БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РЕМОНТНЫХ РАБОТАХ НА ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТАХ .....</b>	<b>15</b>
<i>КРЕЙТОР Владимир Петрович</i>	
<i>РЕВА Юрий Викторович</i>	
<b>РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ МЧС РОССИИ .....</b>	<b>18</b>
<i>ЛАБАРДИН Александр Михайлович</i>	
<b>ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ УЧРЕЖДЕНИЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ .....</b>	<b>23</b>
<i>СТЕПАНЧУК Олег Анатольевич</i>	
<b>ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ ПРАВИЛАМ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>27</b>
<i>ЯКУШКИНА Ирина Георгиевна</i>	
<b>СИСТЕМА КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ .....</b>	<b>32</b>
<i>ЕРОХИН Владимир Иванович</i>	
<i>СОТНИКОВ Сергей Владимирович</i>	
<i>КАДОЧНИКОВ Андрей Павлович</i>	
<i>ВАГАНОВ Алексей Александрович</i>	
<i>ВАЛЕРЬЯНОВ Дмитрий Андреевич</i>	

<b>ОБРАЗЕЦ ШАССИ ДЛЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ДЛЯ УСЛОВИЙ АРКТИКИ, СОЗДАННЫЙ НА БАЗЕ СЕМЕЙСТВА ЧЕТВЁРТОГО ПОКОЛЕНИЯ, СЕРИЙНО ВЫПУСКАЕМОГО АО «БРЯНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ ЗАВОД» .....</b>	<b>36</b>
<i>ИЛЬЮХИН Сергей Евгеньевич</i>	
<b>ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ С ДОБРОВОЛЬЧЕСКИМ ОТРЯДОМ ПО ФОРМИРОВАНИЮ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ НАВЫКОВ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ В ТРУДНЫХ ЖИЗНЕННЫХ СИТУАЦИЯХ (НА ПРИМЕРЕ АПРОБАЦИИ ИГРЫ ПО СТАНЦИЯМ).....</b>	<b>41</b>
<i>ПИРОГОВА Людмила Владимировна</i>	
<b>НЕКОТОРЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ С ПРЕБЫВАНИЕМ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ .....</b>	<b>45</b>
<i>КАРИОВ Алексей Васильевич</i>	
<i>БАРАНОВСКИЙ Алексей Сергеевич</i>	
<i>БАРАНОВСКАЯ Ольга Леонидовна</i>	
<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНТРОЛЯ В СУДОХОДНОЙ ОТРАСЛИ. В ПОИСКАХ ПАНАЦЕИ .....</b>	<b>49</b>
<i>ГРИГОРЬЕВ Николай Николаевич</i>	
<b>МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ .....</b>	<b>56</b>
<i>СИМОНОВА Марина Александровна</i>	
<i>САМИГУЛЛИН Гафур Халафович</i>	
<b>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ В СОСТАВЕ ШАХТНОЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>64</b>
<i>ЗАХАРЧЕНКО Владимир Владимирович</i>	
<i>ПЕЧЕРИЦА Александр Евгеньевич</i>	
<i>НИКОЛАШИН Сергей Юрьевич</i>	
<b>О ПЕРСПЕКТИВАХ АВИАТРАНСПОРТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ АРКТИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС РОССИИ.....</b>	<b>70</b>
<i>КОННОВА Людмила Алексеевна</i>	
<i>РУДНЕВ Евгений Владимирович</i>	
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ВЫБРОСООПАСНЫХ ПЛАСТОВ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ.....</b>	<b>73</b>
<i>ОВЧАРЕНКО Григорий Васильевич</i>	

<b>К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ОПАСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНОГО ШУМА НА НАСЕЛЕНИЕ БОЛЬШОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА) .....</b>	<b>78</b>
<i>ЛОЖКИНА Ольга Владимировна</i>	
<i>ЛОЖКИН Владимир Николаевич</i>	
<i>КОМАШИНСКИЙ Владимир Ильич</i>	
<i>ЗАХАРОВА Елена Александровна</i>	
<b>ОБЗОР КРУПНЫХ АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА.....</b>	<b>82</b>
<i>САМИГУЛЛИН Гафур Халафович</i>	
<i>КАДОЧНИКОВА Елена Николаевна</i>	
<i>СИМОНОВА Марина Александровна</i>	
<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА.....</b>	<b>87</b>
<i>БОКОВ Геннадий Васильевич</i>	
<b>СПОСОБНОСТЬ К РУКОВОДСТВУ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ МЧС РОССИИ В СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СОТРУДНИКА .....</b>	<b>91</b>
<i>МИХАЙЛОВ Валерий Анатольевич</i>	
<i>МИХАЙЛОВА Валентина Владиславовна</i>	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ В ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ.....</b>	<b>95</b>
<i>БУРАК Василий Евгеньевич</i>	
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ АВТОСТОЯНОК.....</b>	<b>101</b>
<i>АКИМОВА Александра Борисовна</i>	
<b>ВОСПИТАНИЕ ГАРМОНИЧНО РАЗВИТОЙ И СОЦИАЛЬНО-ОТВЕТСТВЕННОЙ ЛИЧНОСТИ НА ОСНОВЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫХ ЦЕННОСТЕЙ НАРОДОВ РФ И НАЦИОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫХ ТРАДИЦИЙ .....</b>	<b>102</b>
<i>ГОЛОВАЧ Дарья Юрьевна</i>	
<i>ГОЛОВАЧ Ирина Григорьевна</i>	
<b>О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ УГРОЗ .....</b>	<b>107</b>
<i>МУСИЕНКО Тамара Викторовна</i>	
<i>ЛУКИН Владимир Николаевич</i>	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ САМООЧИЩЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ.....</b>	<b>114</b>
<i>АЛЕКСЕЕВ Александр Сергеевич</i>	
<i>ЗАСТУПОВ Даниил Евгеньевич</i>	
<i>БАЛОБАНОВ Андрей Александрович</i>	

<b>ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ ЛИЧНОСТНЫХ ФАКТОРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА .....</b>	<b>117</b>
<i>ГОРЯЧЕВА Елена Викторовна</i>	
<b>ПРИМЕНЕНИЕ БЕТУЛИНА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ РАЗМНОЖЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ТОЛЩЕ ФИЛЬТРА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.....</b>	<b>121</b>
<i>БАЛАБАНОВ Валерий Александрович</i>	
<i>ПАРСАКОВА Галина Игоревна</i>	
<i>АБДЛХУССЕЙН Ал-Фради Фалих Хасан</i>	
<b>АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАВОДКОВОЙ ОБСТАНОВКИ НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ .....</b>	<b>126</b>
<i>ГУНДРОВ Денис Сергеевич</i>	
<b>КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ».....</b>	<b>131</b>
<i>БАЛАБАНОВ Валерий Александрович</i>	
<i>ПАРСАКОВА Галина Игоревна</i>	
<i>СКРИПНИК Игорь Леонидович</i>	
<b>МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕТОДА ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО СГЛАЖИВАНИЯ .....</b>	<b>135</b>
<i>КАЙБИЧЕВ Игорь Антонинарьевич</i>	
<b>ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТЕРМИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ КОМПОНЕНТОВ МЕТОДОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....</b>	<b>139</b>
<i>БОЕВА Алина Алексеевна</i>	
<i>КАДОЧНИКОВА Елена Николаевна</i>	
<i>БУШНЕВ Геннадий Васильевич</i>	
<i>ИВАНОВ Алексей Владимирович</i>	
<b>СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД» В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ .....</b>	<b>143</b>
<i>КАПУСТИН Леонид Анатольевич</i>	
<i>МАЛЫШЕВ Денис Анатольевич</i>	
<b>АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОПАСНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ.....</b>	<b>149</b>
<i>ВОРОНИН Сергей Владимирович</i>	

<b>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ УГРОЗ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....</b>	<b>153</b>
<i>НАУМОВА Татьяна Евгеньевна</i>	
<i>ЛЕБСКАЯ Татьяна Алексеевна</i>	
<b>ВАРИАНТЫ КОМПЛЕКТАЦИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БЛОКОВ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.....</b>	<b>158</b>
<i>ВОРОНИН Сергей Владимирович</i>	
<i>МАСТИПАН Алексей Викторович</i>	
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК.....</b>	<b>163</b>
<i>ПЕХОТИКОВ Виктор Александрович</i>	
<i>РЯБИКОВ Алексей Иванович</i>	
<i>НАЗАРОВ Антон Александрович</i>	
<i>ГРУЗИНОВА Ольга Ивановна</i>	
<b>ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ РЕЗЕРВОВ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА) .....</b>	<b>167</b>
<i>ВОРОПАЕВ Николай Петрович</i>	
<b>ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ МЧС РОССИИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНАЛЬНОМ ЦЕНТРЕ МЧС РОССИИ (2016–2017 гг.).....</b>	<b>172</b>
<i>КАРЧЕВСКИЙ Юрий Станиславович</i>	
<i>ПУПЫНИН Виктор Иванович</i>	
<b>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ ПРИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ НЕФТЕПРОДУКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ.....</b>	<b>177</b>
<i>ГОЛОВИН Сергей Алексеевич</i>	
<i>ТОРОПОВ Дмитрий Павлович</i>	
<b>ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ ГАЗОВОГО КОНТРОЛЯ И БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ГАЗОГЕНЕРИРУЮЩИХ СРЕДСТВ .....</b>	<b>181</b>
<i>СВИРИДОК Екатерина Викторовна</i>	
<b>ПРОПАГАНДА ЗНАНИЙ И ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ .....</b>	<b>184</b>
<i>ГОЛОВАЧ Дарья Юрьевна</i>	
<b>ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА .....</b>	<b>189</b>
<i>СМЕКАЛИН Сергей Владимирович</i>	
<i>ЧЕКАРЕВ Леонид Васильевич</i>	

<b>ВОПРОСЫ НОРМАТИВНО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЛЫХ ДОМОВ .....</b>	<b>192</b>
<i>ГОРШКОВА Елена Евгеньевна</i>	
<i>ДЕХТЕРЁВА Валерия Владимировна</i>	
<b>СОЦИАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОЗНАНИИ ГРАЖДАН НА ПРИМЕРЕ ДОБРОВОЛЬЧЕСКИХ ПОЖАРНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ РОССИИ И США.....</b>	<b>196</b>
<i>ХАРИН Владимир Владимирович</i>	
<i>СТРЕЛЬЦОВ Олег Васильевич</i>	
<i>МАТОРИНА Ольга Сергеевна</i>	
<i>РЮМИНА Светлана Игоревна</i>	
<b>СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ .....</b>	<b>200</b>
<i>ДАЛИ Фарид Абдулалиевич</i>	
<i>ШИДЛОВСКИЙ Григорий Леонидович</i>	
<i>АКТЕРСКИЙ Юрий Евгеньевич</i>	
<i>ИВАНОВ Анатолий Николаевич</i>	
<i>АХРИЕВ Аслан Магомедович</i>	
<b>ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЫТА ДРУГИХ СТРАН ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ДОБРОВОЛЬНЫХ ПОЖАРНЫХ КОМАНД .....</b>	<b>204</b>
<i>ГОМАЗОВ Фёдор Андреевич</i>	
<i>ИШТИМИРОВА Алина Евгеньевна</i>	
<b>МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЗАДАЧАХ ОПТИМИЗАЦИИ ВЫРАБОТКИ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ МЧС РОССИИ.....</b>	<b>207</b>
<i>МЕДВЕДЕВА Ольга Марленовна</i>	
<i>КАМЕНЕЦКАЯ Наталья Владимировна</i>	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ МАССОВОЙ КОММУНИКАЦИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ.....</b>	<b>211</b>
<i>ПАК Анастасия Владимировна</i>	
<i>ЗАХАРОВА Алина Александровна</i>	
<b>РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ .....</b>	<b>214</b>
<i>ДОРОЖКИН Александр Сергеевич</i>	
<i>ВАГИН Александр Владимирович</i>	
<i>ТУРСЕНЕВ Сергей Александрович</i>	
<i>ТЕРЁХИН Сергей Николаевич</i>	
<b>РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ОТКРЫТОГО УРОКА ПО ОСНОВАМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛАХ г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА .....</b>	<b>217</b>
<i>НЕЧАЕВА Юлия Евгеньевна</i>	

<b>ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ .....</b>	<b>220</b>
<i>ЕМЕЛЬЯНОВА Анна Николаевна</i>	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ЦЕЛЯХ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ .....</b>	<b>224</b>
<i>БОЛТЁНКОВА Елена Александровна</i>	
<i>АНДРОНОВА Юлия Александровна</i>	
<b>ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ КАК РЕСУРС ПРЕОДОЛЕНИЯ СТРЕССОГЕННЫХ СИТУАЦИЙ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>228</b>
<i>ЗЕМСКОВА Анна Андреевна</i>	
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ПАТРИОТИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ МОЛОДЕЖИ НА ПРИМЕРЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СПбПУ .....</b>	<b>232</b>
<i>ШЕРШНЕВА Анна Игоревна</i>	
<i>ЭНС Максим Александрович</i>	
<b>ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОГНЕЗАЩИТНЫХ КРАСОК ПО МЕТАЛЛУ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ, С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК, В УСЛОВИЯХ УГЛЕВОДОРОДНОГО ГОРЕНИЯ .....</b>	<b>236</b>
<i>КАДОЧНИКОВА Елена Николаевна</i>	
<i>ИВАНОВ Алексей Владимирович</i>	
<i>ПЕЛЕХ Михаил Теодозиевич</i>	
<b>СНИЖЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И ПОВЫШЕНИЕ МАКСИМАЛЬНО-ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЕЙ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО НЕРОВНЫМ ДОРОГАМ.....</b>	<b>240</b>
<i>ИВАНОВ Константин Серафимович</i>	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕТУШАЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВОДНОГЕЛЕВЫХ СОСТАВОВ ПРИ ТУШЕНИИ МОДЕЛЬНЫХ ОЧАГОВ ПОЖАРА .....</b>	<b>243</b>
<i>КОПОСОВ Алексей Сергеевич</i>	
<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ ТЕРМОНАГРУЖЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ПОЖАРА .....</b>	<b>247</b>
<i>КУЗЬМИНА Татьяна Анатольевна</i>	
<i>РОМАНОВ Николай Николаевич</i>	
<i>КУЗЬМИН Анатолий Алексеевич</i>	
<b>СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНАЯ ПАРАДИГМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТОВ ВУЗОВ МЧС В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ.....</b>	<b>251</b>
<i>ЛОБЖА Михаил Тимофеевич</i>	

<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ПРИ ВОЗМОЖНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАКЕТНОЙ СИСТЕМЫ КАК СРЕДСТВА ЭКСТРЕННОЙ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ И ЭВАКУАЦИИ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ЧС .....</b>	<b>255</b>
<i>ЛОСЕВ Михаил Александрович</i>	
<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>260</b>
<i>ХАБИРОВ Тимур Ренатович</i>	
<i>МАЛЬЦЕВ Сергей Владимирович</i>	
<b>ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ПОЖАРЕ .....</b>	<b>263</b>
<i>МАТВЕЕВ Александр Владимирович</i>	
<i>ПОПИВЧАК Иван Игоревич</i>	
<b>СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СОЗНАТЕЛЬНОГО ОПТИМИЗМА У СПАСАТЕЛЕЙ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ .....</b>	<b>268</b>
<i>МИХАЙЛОВ Валерий Анатольевич</i>	
<i>МИХАЙЛОВА Валентина Владиславовна</i>	
<b>ФЕНОМЕНОЛОГИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА .....</b>	<b>271</b>
<i>МОСКАЛЕНКО Галина Владимировна</i>	
<b>РОЛЬ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>276</b>
<i>ОДНИКОВА Елена Юрьевна</i>	
<b>АНАЛИЗ ПОЖАРНОГО РИСКА НА ОБЪЕКТАХ АТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ .....</b>	<b>281</b>
<i>БУШНЕВ Геннадий Васильевич</i>	
<i>САВЕЛЬЕВ Дмитрий Вячеславович</i>	
<i>КАЙЗЕР Эдуард Александрович</i>	
<b>ПОДХОД К КЛАССИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РСЧС .....</b>	<b>285</b>
<i>САПЕЛКИН Артём Иванович</i>	
<i>ЩЁТКА Владимир Федорович</i>	
<b>ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РИСКА ХИМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКЕ АХОВ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ .....</b>	<b>289</b>
<i>САВЧУК Олег Николаевич</i>	
<i>АКСЕНОВ Александр Александрович</i>	
<b>ФОРМИРОВАНИЕ ОТНОШЕНИЯ К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ У КУРСАНТОВ И СТУДЕНТОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ГПС МЧС РОССИИ В ХОДЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ .....</b>	<b>293</b>
<i>СВИДЗИНСКАЯ Галина Борисовна</i>	
<i>ШИФФ Виктор Куртович</i>	

<b>ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДОВ ВРЕДНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ С УРОВНЕМ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЕЖИ И НАПРАВЛЕНИЯ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ .....</b>	<b>299</b>
<i>СКРИПНИК Игорь Леонидович</i>	
<b>МОНИТОРИНГ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ГЛОНАСС .....</b>	<b>304</b>
<i>ВЛАСОВ Константин Сергеевич</i>	
<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ НА ОБЪЕКТАХ СУДОРЕМОНТНОЙ ОТРАСЛИ.....</b>	<b>307</b>
<i>СКРИПНИК Игорь Леонидович</i>	
<b>НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ И ЛИЦЕНЗИОННОГО КОНТРОЛЯ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>311</b>
<i>СМЕРТИН Андрей Николаевич</i>	
<b>РОЛЬ ДОБРОВОЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>314</b>
<i>МАТОРИНА Ольга Сергеевна</i>	
<i>РЮМИНА Светлана Игоревна</i>	
<b>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРНЫХ НАДСТРОЕК ОСНОВНЫХ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ .....</b>	<b>320</b>
<i>ШИЛОВ Александр Геннадьевич</i>	
<i>СЫТДЫКОВ Максим Равильевич</i>	
<b>ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ.....</b>	<b>323</b>
<i>ПОРОШИН Александр Алексеевич</i>	
<i>ХАРИН Владимир Владимирович</i>	
<i>БОБРИНЕВ Евгений Васильевич</i>	
<i>КОНДАШОВ Андрей Александрович</i>	
<i>УДАВЦОВА Елена Юрьевна</i>	
<b>ВОПРОСЫ НЕОБХОДИМОСТИ ЭВАКУАЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ НАВОДНЕНИИ.....</b>	<b>329</b>
<i>ТИТОВ Константин Вячеславович</i>	
<b>К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ .....</b>	<b>332</b>
<i>ТРОФИМЕЦ Елена Николаевна</i>	
<i>ТРОФИМЕЦ Валерий Ярославович</i>	
<i>АНТИОХОВ Валерий Иванович</i>	
<b>К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ОТ ПОЖАРОВ.....</b>	<b>335</b>
<i>УЗУН Олег Леонидович</i>	

<b>ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ СИНТЕЗА МНОГОСТУПЕНЧАТОГО МЕХАНИЧЕСКОГО ПРИВОДА.....</b>	<b>338</b>
<i>ШИРОУХОВ Александр Валерьевич</i>	
<b>ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ГПС МЧС РОССИИ .....</b>	<b>342</b>
<i>ТРОЯНОВ Олег Михайлович</i>	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КАК СРЕДСТВА ДОСТАВКИ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ К МЕСТУ ЗАГОРАНИЯ ИЛИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ .....</b>	<b>347</b>
<i>ЕГОРОВ Андрей Александрович</i>	
<b>АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.....</b>	<b>350</b>
<i>ЯХОНТОВА Ольга Николаевна</i>	
<i>ЕГОРОВ Андрей Александрович</i>	
<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ВЫБОРЕ АНТИПИРЕНОВ.....</b>	<b>353</b>
<i>ИВАХНЮК Григорий Константинович</i>	
<i>СТОЛЯРОВ Святослав Олегович</i>	
<b>ОКАЗАНИЕ БЕСПЛАТНОЙ ЮРИДИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ГРАЖДАНАМ, ПОСТРАДАВШИМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ, КАК СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНEDEЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>357</b>
<i>ЯХОНТОВА Ольга Николаевна</i>	
<i>УТКИН Николай Иванович</i>	
<i>САНДЖИЕВА Алина Санджиевна</i>	
<b>УСТАНОВЛЕНИЕ ПРИЧИНЫ РАЗРУШЕНИЯ СТЕКОЛ В ЦЕЛЯХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ .....</b>	<b>360</b>
<i>АГОВА Лилия Январбиеvна</i>	
<i>ЛОВЧИКОВ Владимир Александрович</i>	
<b>ЗНАЧЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕРЕЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДЕТСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ ДОБРОВОЛЬНЫХ ДРУЖИН ЮНЫХ ПОЖАРНЫХ .....</b>	<b>363</b>
<i>НОСИЛКИН Андрей Валентинович</i>	
<i>СИДОРКИН Владимир Александрович</i>	
<b>СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ПРИВНЕСЕНИЙ В ПОЧВУ ТОВАРНЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ МЕТОДОМ КАПЕЛЬНОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ.....</b>	<b>367</b>
<i>ЕЛФИМОВ Николай Владимирович</i>	
<i>ДЮКОВ Александр Евгеньевич</i>	

<b>ФОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ.....</b>	<b>369</b>
МАЖАЖИХОВ Алим Аскербиевич	
БАРДУЛИН Евгений Николаевич	
БОРИСОВА Алена Васильевна	
<b>МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПО ПОЧВЕННОМУ ПОКРОВУ.....</b>	<b>376</b>
ЕЛФИМОВ Николай Владимирович	
ДЕМЕНТЬЕВ Федор Алексеевич	
ЧЕШКО Илья Данилович	
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАВОНАРУШЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С КАЧЕСТВОМ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ И ОКАЗАНИЯ УСЛУГ В СФЕРЕ ОГНЕЗАЩИТЫ НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА .....</b>	<b>379</b>
КОНДРАТЬЕВ Сергей Александрович	
ПОЛЯНСКАЯ Наталья Анатольевна	
<b>МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОНЫ НАИБОЛЬШЕГО ТЕРМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ НА ПОЖАРЕ ПО СТАЛЬНЫМ ИЗДЕЛИЯМ .....</b>	<b>383</b>
СИКОРОВА Галина Александровна	
ЕЛАКОВ Александр Сергеевич	
АСТАНИН Дмитрий Викторович	
<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЧАГА ПОЖАРА ПО ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫМ СТАЛЬНЫМ КОНСТРУКЦИЯМ В ЦЕЛЯХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ .....</b>	<b>386</b>
СИКОРОВА Галина Александровна	
ЕЛАКОВ Александр Сергеевич	
КОНУРБАЕВ Арлан Муратович	
<b>НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА ТУШЕНИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ РАДИОАКТИВНОГО ЛЕСА .....</b>	<b>390</b>
ЗАХМАТОВ Владимир Дмитриевич	
ОНОВ Виталий Александрович	
ТУРСЕНЕВ Сергей Александрович	
ЗЫКОВ Александр Владимирович	
ЩЕРБАК Николай Владимирович	
<b>СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОИСКА И ОБНАРУЖЕНИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ СОСТАВОВ НА МЕСТЕ ПОЖАРА .....</b>	<b>397</b>
ХРОМОВ Михаил Васильевич	
КУРТИНА Милена Сергеевна	
БЕЛЬШИНА Юлия Николаевна	
ГАЛИШЕВ Михаил Алексеевич	

<b>ИССЛЕДОВАНИЕ КОПОТИ В ЦЕЛЯХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ .....</b>	<b>400</b>
<i>ЧОМАЕВ Нюрби Казбекович</i>	
<i>КРЮЧКОВ Николай Владимирович</i>	
<i>МЕДВЕДЕВ Александр Юрьевич</i>	
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ И СПОСОБОВ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ .....</b>	<b>405</b>
<i>РЕШЕТОВ Анатолий Петрович</i>	
<i>ВАКУЛЕНКО Сергей Васильевич</i>	
<i>ШИВКУН Артем Игоревич</i>	
<b>СПОСОБ УСТАНОВЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ ОГНЕЗАЩИТНОГО ОБРАБОТКИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА .....</b>	<b>412</b>
<i>ШИНАХОВА Дина Султановна</i>	
<i>УТКИН Сергей Вячеславович</i>	
<i>ШАРАПОВА Алина Дмитриевна</i>	
<b>ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАЙОНЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ .....</b>	<b>415</b>
<i>ЗЫКОВ Александр Владимирович</i>	
<i>ЧЕРНЫХ Андрей Климентьевич</i>	
<b>ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ .....</b>	<b>420</b>
<i>ШУПНЁВ Дмитрий Сергеевич</i>	
<i>ВАКУЛЕНКО Сергей Васильевич</i>	
<i>МАЦАКОВ Мингиян Сергеевич</i>	

Ответственность за достоверность информации, точность фактов, цифр и цитат, а также за то, что в материалах нет данных, не подлежащих открытой публикации, несут авторы.  
При перепечатке материалов ссылка на сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности: приоритеты, проблемы, решения», 26 сентября 2018 года обязательна.

### СОСТАВИТЕЛИ:

ЗЫКОВ Александр Владимирович  
БОБРОВСКАЯ Алла Александровна  
ТИТОВА Елизавета Андреевна  
ИЛЬНИЦКИЙ Сергей Владимирович

## **СЕРВИС БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИИ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРИОРИТЕТЫ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ**

**Материалы  
Всероссийской научно-практической конференции  
Печатаются в авторской редакции**

**26 сентября 2018 года**

Ответственный за выпуск – В.А. Онов

---

Подписано в печать 20.12.2018  
Печать цифровая

Объем 54,5 п.л.

Формат 60×84/8  
Тираж 50 экз.

Отпечатано в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России  
196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149