

ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (ВИНИТИ)

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Научный информационный сборник

Издается с 1990 г.

№ 3

Москва 2013

Сборник включен в Перечень ведущих научных изданий ВАК Минобрнауки РФ, публикующих статьи по материалам выполняемых научных исследований, в т.ч. на соискание ученой степени кандидатов и докторов наук.

Полнотекстовую электронную версию с отставанием на один год можно посмотреть на сайте ВИНТИ РАН <http://www.viniti.ru>

Библиографии, аннотации и ключевые слова на русском и английском языках размещены на сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

СОДЕРЖАНИЕ

Правовое регулирование в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций

- Костров А.В.* К систематизации законодательной базы создания, деятельности и развития объединённой спасательно-защитной системы 4
- Глебов В.Ю., Азанов С.Н., Савченков С.Н.* Основные тенденции совершенствования нормативной правовой базы Российской Федерации, регулирующей отношения в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера 19

Научно-теоретические и инженерно-технические разработки

- Рукавишников В.С., Ефимова Н.В., Безгодов И.В., Забуга Г.А., Горбунова О.В., Гребеничкова В.И.* Оценка опасности содержания ртути в объектах урбанизированной среды (на примере населенных мест Иркутской области) 26
- Бакин Р.И., Осипьянц И.А., Сегаль М.Д., Фролова О.Б., Шикин А.В., Гремякин В.А., Кизин В.Д., Шкоков Е.И.* Оценка риска при транспортировке радиоактивных материалов 33
- Фирсов А.В., Харисов Г.Х.* Влияние класса функциональной пожарной опасности здания и сооружения на расчетную величину индивидуального пожарного риска 43
- Афлятунов Т.И.* Оценка потенциального эффекта мероприятий МЧС России по созданию СЗИОНТ 46
- Гаврилов С.Д., Егоров В.К., Тимошенко З.В.* Взаимодействие планеты Земля с природными внеземными объектами 59

<i>Агеев С.В., Подрезов Ю.В., Романов А.С., Юдин С.С.</i> Методический подход к оценке рисков возникновения дорожно-транспортных происшествий в Российской Федерации при организации перевозочного процесса в условиях чрезвычайных ситуаций	66
<i>Петров М.Н., Золотухин В.В.</i> Оптимизация структурной надёжности сетей связи нового поколения.....	72
<i>Плотников Н.И.</i> Идентификация предмета риска	79
Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций	
<i>Есипов Ю.В., Лебедева Е.О., Черемисин А.И.</i> Анализ системы «человек – средства индивидуальной защиты – потенциально опасный объект – окружающая среда» на основе метода факторного параметрического моделирования	87
<i>Лукьянович А.В., Дурнев Р.А., Котосорова А.С.</i> Оповещение населения с использованием текстовых сообщений: анализ состояния вопроса	91
<i>Филин П.А., Емелина М.А., Савинов М.А.</i> Арктические спасательные операции: успех как результат сотрудничества.....	99
Информационная безопасность	
<i>Верескун А.В., Аюбов Э.Н., Прищепов Д.З.</i> Применение современных информационно-коммуникационных технологий в решении задачи минимизации и ликвидации последствий проявлений терроризма	108
Статистические данные о чрезвычайных ситуациях в России и за рубежом	
<i>Сломацкий В.П., Глебов В.Ю., Востоков В.Ю., Галкин Р.Н., Козлова А.С., Балашихова А.С., Королева Т.М.</i> Оценка состояния защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций в 2012 году	114

CONTENTS

<i>Kostrov A.</i> By ordering a legislative framework, activities and development of an integrated rescue-defense system	4
<i>Glebov V.Yu., Azanov S.N., Savchenkov S.N.</i> Main trends in the improvement of the legal framework governing the federal-level relations in the sphere of protection of the population and territories from natural and human-caused emergencies	19
<i>Rukavishnikov V.S., Efimova N.V., Bezgodov I.V., Zabuga G.A., Gorbunova O.V., Grebenshchikova V.I.</i> Risk estimation of mercury content in the urban environmental objects (on example, Irkutsk region settlements)	26
<i>Bakin R.I., Osipyants I.A., Segal M.D., Frolova O.B., Shickin A.V., Gremyachkin V.A., Kizin V.D., Shkokov E.I.</i> Risk assessment during transportation of radioactive materials	33
<i>Firsov A.V., Harisov G.H.</i> Influence of functional fire hazard class of building and structure on the value of an individual fire risk.....	43
<i>Aflyatunov T.I.</i> Assessment of potential effect of events Emercom of Russia for building SZIONT	46
<i>Gavrilov S.D., Yegorov V.K., Timoshenko Z.V.</i> Planet earth interaction with natural out-off-earth objects	59
<i>Ageev S.V., Podrezov J.V., Rovnov A.S., Udin S.S.</i> The technical approach to risk assessment of origin road and transport of the incident in Russian Federation at organization of transportation process in condition of the emergency situations.....	66
<i>Petrov M.N., Zolotuhin V.V.</i> Next generation network structural reliability optimization	72

Plotnikov N.I. The identification of risk	79
Esipov Y.V., Lebedeva E.O., Cheremisin A.I. Analysis of the "man - protective equipment - potentially dangerous object - environment" based on the method of factor parametric modeling	87
Lykhanovich A.V., Durnev R.A., Kotosonova A.S. The population notification with use of text messages: analysis of the condition of the question.....	91
Filin P., Emelina M., Svinov M. Arctic rescue expeditions: success as a result of cooperation	99
Vereskun A.V., Ayubov E.N., Prishchepov D.Z. Application of modern information and communication technologies in the solution of the problem of minimization and elimination of consequences of manifestations of terrorism	108
Slomyansky V.P., Glebov V.Y., Vostokov V.Yu., Galkin R.N., Kozlova A.S., Balashova A.S., Koroleva T.M. Assessment of the status of protection of population and territories of the Russian Federation on emergencies in 2012	114

Научный редактор – заслуженный деятель науки и техники РФ, академик РАТ,
доктор технических наук, профессор Резер С.М.

Выпускающий редактор: Тимошенко З.В.

Адрес редакции: ВИНТИ: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20.

Тел.: (499) 155-44-26

Факс: (495) 943-00-60, **E-mail: tranbez@viniti.ru**

Адрес сайта: www2.viniti.ru

Отдел подписки: Тел: (499) 155-45-25

УДК 614.84 (083): 355.244.2

К СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ СОЗДАНИЯ, ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РАЗВИТИЯ ОБЪЕДИНЁННОЙ СПАСАТЕЛЬНО- ЗАЩИТНОЙ СИСТЕМЫ

Кандидат техн. наук *А.В.Костров*
ФГБУ ВНИИ ГОЧС

Рассмотрены исходные факторы и организационно-методические элементы кодификации законодательной базы объединённой спасательно-защитной системы [1]. Выполнены структурирование базы и отбор правовых актов, подлежащих анализу при осуществлении кодификации.

Ключевые слова: закон, законодательство, законодательная (нормативная правовая) база, кодификация законодательства, норма права, отрасль права, чрезвычайная ситуация.

BY ORDERING A LEGISLATIVE FRAMEWORK, ACTIVITIES AND DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED RESCUE-DEFENSE SYSTEM

Ph.D. (Tech.) *A.V.Kostrov*
FGBU VNII GOCHS (FC)

We consider the initial factors, organizational and methodological elements of the codification of legislative joint rescue co-defense system [1]. Performed structured framework and selection of instruments to be analyzed in the implementation of codification.

Key words: the law, legislation, legislative (legal) framework, the codification of the law, the rule of law, the branch of law, an emergency.

Сокращения терминов

БЛВО – безопасность людей на водных объектах
БЛГО – безопасность людей на горных объектах
ГЗ – гражданская защита
ГО – гражданская оборона
ГПС – Государственная противопожарная служба
ЗНТЧС – защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
КГЗ РФ - Кодекс гражданской защиты Российской Федерации
НИР – научно-исследовательская работа
НПА – нормативный правовой акт
ОИВ СРФ - орган исполнительной власти субъекта РФ
ОСЗС – объединённая спасательно-защитная система
ПБ – пожарная безопасность
ПКЧСиПБ – Правительственная комиссия по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности
РСГЗ – Российская система гражданской защиты
РФ – Российская Федерация
СЗС – спасательно-защитная система
ФЗ – федеральный закон
ФОИВ - федеральный орган исполнительной власти
ФПС – федеральная противопожарная служба

Введение

В настоящей статье развиваются результаты НИР [2], опубликованные в сокращённом виде в [3]. В прошедшее после выполнения указанной НИР время наблюдалась активизация деятельности научных организаций и органов государственной власти (ФОИВ, ОИВ СРФ), связанной с интеграцией государственных СЗС [1]. В этот период времени, в рамках Концепции создания и развития Российской системы гражданской защиты [4], признана целесообразность разработки в текущем десятилетии проекта КГЗ РФ, рассмотрены перспективы разработки проекта КГЗ РФ [5].

Поиски публикаций по системному рассмотрению кодификации законодательства в области гражданской защиты (ГО, ЗНТЧС, ПБ, БЛВО, БЛГО) не увенчались успехом. Поэтому автор счёл целесообразным, опираясь на базовые положения теории систематизации законодательства [6,7] и результаты НИР [2], представить полный вариант статьи.

1. Идея, предпосылки и цели систематизации (кодификации) законодательства

Изначально идея систематизации (кодификации) рассматриваемого законодательства, а именно разработки проекта Кодекса гражданской защиты Российской Федерации (далее – Кодекс) возникла в процессе исследований правового обеспечения ГО и ЗНТЧС. Она (идея) была высказана автором настоящей статьи в мае-июне 2007 года в связи с разработкой предложений ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) в «План подготовки нормативных правовых актов в МЧС России на 2008 – 2010 годы».

Цель разработки проекта Кодекса была сформулирована как «повышение эффективности регулирования отношений, связанных с совершенствованием ГО и ЗНТЧС на основе соединения и систематизации правовых норм, регулирующих однородные отношения в области ГО, ЗНТЧС, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах, а также отношения, возникающие в связи с происходящей функциональной и структурной интеграцией в спасательно-пожарном деле».

Предмет регулирования Кодекса - это отношения, возникающие между населением РФ (гражданами РФ, иностранными гражданами и лицами без гражданства, находящимися на территории РФ), государственными органами власти, органами местного самоуправления, администрациями организаций при предупреждении и ликвидации ЧС природного, техногенного и иного (например, военного или террористического) характера.

Необходимость кодификации рассматриваемого законодательства обусловлена наличием нескольких факторов.

Первый, объективный, фактор - это весьма большое число нормативных правовых актов (НПА), наличие параллельно действующих норм и пробелов, противоречивость содержания отдельных норм и положений. Поэтому необходимо приведение имеющейся совокупности НПА в более строгую научно обоснованную юридическую систему, исключение недостатков (пробелов) действующей НПБ, укрупнение правовых актов.

Вторым, также объективным, фактором кодификации НПБ являются организационные и функциональные преобразования в системе МЧС России (соединение функций и задач сил ГО, ЗНТЧС, подразделений ГПС (ФПС), укрупнение группировки сил ФПС, создание единого государственного надзора в области ГО, ЗНТЧС, ПБ), а также организационные и функциональные преобразования в других министерствах и ведомствах, функциональные подсистемы которых входят в РСЧС.

Третьим важным фактором, носящим характер субъективного, является политика государства по реализации единой более высокой социально-экономической защищенности физических и юридических лиц от опасностей природного, техногенного и иного характера.

Четвертым фактором, также субъективным по характеру и очень важным, с точки зрения автора, по своему последствию, является стремление руководства МЧС России придать министерству устойчивость деятельности в государственной структуре РФ. Создание системного законодательного блока (кодификационного акта) — шаг к формированию отрасли права, а, следовательно, и шаг к созданию отдельной устойчиво функционирующей хозяйственной отрасли в государстве. Судя по развитию деятельности МЧС России в последние годы, четвертый фактор может оказаться решающим.

В данном контексте следует отметить, что на одной из встреч с научной общественностью МЧС России в ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) первый заместитель Министра МЧС России Р.Х. Цаликов указал на целесообразность кодификации законодательства, регулирующего отношения в области деятельности МЧС России в [2].

ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) представил в установленном порядке предложение от 12.09.2007 г. о включении в проект «Плана подготовки нормативных правовых актов в МЧС России на 2008-2010 годы» разработку проекта Кодекса с наименованием «Кодекс гражданской защиты Российской Федерации». Предложение было включено в указанный План, но с другим наименованием, а именно как «Кодекс безопасности жизнедеятельности населения Российской Федерации».

Прошло около пяти лет. Ситуация изменилась. Концепция создания и развития РСГЗ, одобренная Коллегией МЧС России и ПКЧСиПБ, предусматривает создание именно КГЗ РФ.

Представляется, что и на этом дело оказалось незаконченным. Высказано предложение сформировать в ближайшие десятилетия в РФ самостоятельную комплексную отрасль права, именуемую как «чрезвычайное спасательно-защитное право» [3, 8]¹.

Считаем, что по ряду причин было бы более подходящим вместо Кодекса гражданской защиты Российской Федерации создать кодификационный правовой акт с наименованием - «Основы чрезвычайного спасательно-защитного права Российской Федерации», являющегося заглавным НПА в вышеуказанной комплексной отрасли права. С юридической точки зрения, термины «Кодекс» и «Основы» могут рассматриваться как акты, имеющие одинаковый правовой статус.

2. Сущность кодификации и основные принципы разработки Кодекса

Кодификация — это форма правотворчества, являющаяся наиболее сложным видом систематизации НПА. В теории права считается, что кодификация направлена на коренную переработку действующих НПА, подвергаемых систематизации в той или иной сфере общественных отношений.

Содержательную сторону процедуры кодификации составляют:

критическое переосмысление действующих норм и положений кодифицируемого законодательства, выявление в нём противоречий, дублирования норм и положений, повторений, пробелов;

устранение противоречий и несогласованностей, ликвидация пробелов, повторений (дублирования норм и положений);

качественное (структурное) упорядочение законодательства;

придание законодательству компактности и согласованности;

исключение из кодифицируемых НПА устаревших и не эффективных (не оправдавших себя на практике) норм и положений;

¹ Наряду с этим в [9] предложено создать комплексную отрасль права - права безопасности в чрезвычайных ситуациях.

объединение в соответствии с принципом целесообразности и создание на основе устаревших и не оправдавших себя норм качественно новых, эффективных правил регулирования (реконструкция законодательства);

обеспечение максимальной правовой полноты регулирующих правил (норм и положений).

Кодекс создаётся в целях упорядочения совокупности взаимозависимых предписаний, включающих как проверенные практикой действующие нормы (правила регулирования отношений в рассматриваемой сфере), так и новые нормы, которые обусловлены назревшими потребностями усиления ГЗ.

Теория права утверждает, что кодификация, предрасполагая к созданию в законодательстве укрупненных нормативных блоков, усиливает стабильность (устойчивость) законодательства, приводит, как правило, к чёткой базирующейся на научном фундаменте системе НПА, обеспечивает рациональное соответствие между содержащимися в НПА нормами.

Кодексы подразделяются на *отраслевые* и *комплексные (межотраслевые)*.

Первые - регулируют конкретную сферу отношений, предусматривающую деление на отрасли и институты права. К ним относятся, например, Уголовный кодекс РФ, Гражданский кодекс РФ и др.

Вторые - систематизируют нормы, которые составлены не по отраслям права, а по иным основаниям (сфера государственной деятельности, отрасль хозяйства или социально-культурного строительства и др.). Нормы этих кодексов объединены (в соответствии с единой концепцией) общими принципами регулирования широкой сферы отношений. Такими кодексами являются Воздушный кодекс РФ, Таможенный кодекс РФ и другие. Ко второй группе кодексов следует отнести и планируемый к разработке проект Кодекса гражданской защиты.

Принципы кодификации и требования к Кодексу

Принимаемые принципы кодификации являются теми же, которые устанавливает теория права. Содержательно они отражены в положениях предыдущего раздела. Что касается требований, то они формулируются в следующем виде:

1) проект Кодекса должен представлять собой проект сводного федерального закона, в котором содержатся принципы и нормы, регулирующие наиболее важные общественные отношения в сфере ГЗ, поддерживаемой путём осуществления государственных функций, возложенных, в первую очередь, на МЧС России, - ГО, ЗНТЧС, обеспечение ПБ, БЛВО и БЛГО;

2) Кодекс должен иметь комплексную структуру, обеспечивающую регулирование отношений, связанных с: осуществлением мероприятий по ГО, ЗНТЧС, БЛВО, БЛГО - предупреждением и ликвидацией ЧС (в т.ч. пожаров); определением полномочий органов власти различных уровней; установлением прав и обязанностей физических и юридических лиц, государственных и муниципальных органов власти; конкретизацией юридической ответственности органов власти, физических и юридических лиц; осуществлением надзора и контроля; разграничением полномочий между ФОИВ, ОИВС РФ, ОМС; финансированием и материальным обеспечением осуществляемых указанных выше функций МЧС России; формированием спасательных сил и созданием органов управления ими; социальной защитой пострадавших в ЧС и личного состава спасательных сил и др.

3) Кодекс должен быть «заглавным» в формируемой отрасли права, содержать принципы, нормы и положения, которые могут быть развиты в иных ФЗ и подзаконных НПА РФ, НПА ОМС, корпоративных НПА.

4) Кодекс «призван» по возможности более полно «поглотить» нормы и положения кодифицируемого законодательства либо содержание основных, самых важных, норм и положений НПА, подвергаемых кодификации.

Общие черты разработки проекта Кодекса

Общие черты определяются направленностью и планируемым содержанием проекта Кодекса. Наиболее характерные из них следующие:

- 1) включение в структуру проекта наиболее устойчивых норм и положений, рассчитанных на длительный период действия;
- 2) учет объективных тенденций и динамики развития общественных отношений, являющихся предметом регулирования Кодекса;
- 3) включение в проект совокупности норм и положений, которые регулируют наиболее важные, принципиальные, отношения (возможно, составляющие отрасль, подотрасль или институт права);
- 4) главенствующее место Кодекса в системе взаимосвязанных НПА, образующих определенную отрасль, подотрасль или отдельный институт права;
- 5) включение общих принципов, определяющих характер и содержание всех норм отрасли, подотрасли либо института права, в которых проводится кодификация;
- 6) регулирование как можно более обширной сферы общественных отношений;
- 7) системное упорядочивание совокупностей взаимозависимых предписаний и установлений как действующих, так и вновь разработанных правовых норм;
- 8) наличие четкой текстовой структуры (частей, разделов, глав и др. подразделений), составляющей укрупненный блок законодательства и обеспечивающей удобство пользования Кодексом;
- 9) по возможности более полное поглощение всех норм кодифицируемой отрасли, либо содержание основных, самых важных норм;
- 10) приобретение Кодексом по отдельным его принципам и нормам более высокой юридической силы, чем обычный ФЗ, развивающий Кодекс.

3. Выбор рабочего наименования проекта Кодекса и сферы его регулирования

Рабочее наименование проекта Кодекса (законопроекта) - неотъемлемый элемент комплекта документов, направляемых в Минюст России для включения в проект Плана законопроектной деятельности Правительства РФ.

Первое наименование проекта — «Кодекс гражданской защиты Российской Федерации» (вариант, фигурирующий в упомянутом выше предложении ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)) опирается на семантику термина «гражданская защита». Этимология этого термина раскрыта, например, в [3]. Термин определен в Концепции [4] как «комплекс мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, земельного, водного и воздушного пространства (территорий, материальных и культурных ценностей от ЧС природного и техногенного характера, а также от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий)».

Основное весьма условное преимущество указанного наименования («Кодекс гражданской защиты Российской Федерации») - в том, что оно достаточно адекватно выражает содержание и объем мероприятий по ЗНТЧС, правовое регулирование которых осуществляется нормами сравнительно ограниченного числа законов и подзаконных актов. Недостаток данного варианта: наименование как бы «повторяет» наименование одного из базовых российских кодексов — Гражданского кодекса Российской Федерации. Как показано в [3], термин «гражданская защита», не имея пока законодательного определения, толкуется в различных источниках по-разному.

Второе наименование проекта - «Кодекс безопасности жизнедеятельности населения Российской Федерации» основывается на базовом термине «безопасность жизнедея-

тельности» (человека, общества). Юридическое закрепление этот составной термин в российском законодательстве пока не получил. Однако он широко обращается в различных сферах деятельности людей (населения), нашего общества и государства [10-12]. Обычно в его содержание вкладывается смысл термина «безопасность», который согласно ГОСТ определяется как «состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз», а также термина «жизнедеятельность», как совокупность всех форм человеческой активности. В качестве составляющих жизнедеятельности человека лингвисты признают его способности к самообслуживанию, передвижению, ориентации, контролю своего поведения, общению, обучению, выполнению трудовой деятельности.

Термин «безопасность жизнедеятельности» толкуется во многих источниках в общем представлении как состояние защищенности материального мира и человеческого общества от негативных воздействий различного характера, способных нанести ущерб человеческому организму, всем видам флоры и фауны.

В энциклопедии [13] термин «безопасность жизнедеятельности» определяется как «благоприятное, нормальное состояние окружающей человека среды, условий труда и учебы, питания и отдыха, при которых снижена возможность возникновения опасных факторов, угрожающих его здоровью, жизни, имуществу, законным интересам».

Из вышеизложенного следует, что в термин «безопасность жизнедеятельности» в различных источниках вкладывается весьма широкое содержание (объёмная семантика).

Преимущество наименования проекта «Кодекс безопасности жизнедеятельности населения Российской Федерации» состоит в том, что оно позволяет допускать систематизацию правовых норм, регулирующих отношения, которые возникают в связи с появлением объективных правовых оснований повышения качества жизни человека. Недостаток в том, что это наименование выражает значительно более широкую сферу отношений, чем предполагаемая, для которой планируется кодификация законодательства.

Обобщив изложенное, отметим: второе наименование Кодекса предпочтительнее, чем первое при условии, что сфера регулируемых им отношений будет очерчена достаточно узко и конкретно.

Адекватное (точное) рабочее наименование Кодекса может быть установлено в процессе разработки его структуры, плана-проспекта и содержания норм. Во всяком случае, в упомянутом выше проекте Концепции создания и развития Российской системы гражданской защиты до 2020 года принято наименование - «Кодекс гражданской защиты Российской Федерации». Именно это наименование признаётся как перспективное [5].

Однако, как показано в [3,4], масштабная интеграция государственных СЗС в настоящее время актуальна. Актуально и создание в ближайшие десятилетия комплексной отрасли права, именуемой как «чрезвычайное спасательно-защитное право». В качестве главного НПА в рассматриваемой комплексной отрасли права, о чём также говорилось в [3,4], может явиться федеральный закон «Основы чрезвычайного спасательно-защитного права Российской Федерации».

4. Структурирование НПБ и отбор НПА, привлекаемых к кодификации законодательства

В данном разделе выполнены структуризация и отбор НПА, нормы и положения которых подлежат вовлечению в процедуру разработки проекта кодификационного акта Кодекса.

Применены следующие принципы отбора НПА:

1) отбор НПА проводится по признаку наличия в нём (в НПА) принципов, норм и положений, в той или иной степени регулирующих отношения, связанные с обеспечением ЗНТЧС;

2) расположение НПА в группах выполняется с учётом значения их юридической силы (межгрупповое ранжирование объектов по значению юридической силы).

На основании указанных принципов отобранные правовые акты разделены на четыре группы (в каждой группе используется хронологический порядок расположения НПА):

А. Международные соглашения (договоры) РФ;

Б. Конституция РФ;

В. Основные кодифицируемые федеральные законы;

Г. Федеральные законы, используемые при разработке проекта Кодекса (Основ) наряду с основными кодифицируемыми законами;

Д. Федеральные подзаконные НПА (указы и нормативные распоряжения Президента РФ, постановления и нормативные распоряжения Правительства РФ, НПА федеральных министерств и ведомств).

Заметим, что планируемую кодификацию на первом этапе достаточно провести на уровне анализа федеральных законов. Однако для анализа и синтеза базы во втором приближении целесообразно отобрать и федеральные подзаконные НПА (составить группу Д) и их эффективные нормы включить в кодификационный закон.

Ниже, используя информационно-правовую систему «Гарант», выполнен сравнительно полный групповой отбор действующих на 1.05.2012 г. НПА².

А. Международные конвенции (соглашения) РФ

А.1. Гаагские конвенции – 1899 г., 1907 г., 1954 г.

А.2. Всеобщая декларация прав человека – 1948 г.

А.3. Женевские конвенции – 1949 г. и Дополнительные протоколы I, II к ним – 1977г.

А.4. Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния – 1979 г.

А.5. Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий – 1992 г.

А.6. Соглашение государств-участников Содружества Независимых Государств от 22.01.1993 г. «О взаимодействии в области предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

А.7. «Положение о межгосударственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций государств-участников Содружества Независимых Государств» от 22.03.1996 г.

А.8. «Порядок организации взаимодействия государств-участников СНГ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»: утв. Советом глав правительств стран СНГ 29.11.2001г.

А.9. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях – 2001 г.

А.10. Хартия Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) – 2002 г.

А.11. Соглашение об обмене информацией, о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, об информационном взаимодействии при ликвидации их последствий и оказании помощи пострадавшему населению. (Ялта, 18 сентября 2003г.).

А.12. Соглашение между правительствами государств-членов Шанхайской организации сотрудничества о взаимодействии при оказании помощи в ликвидации чрезвычайных ситуаций, Москва, 26.10.2005 г. (ратифиц. ФЗ от 9.03.2010 г. № 21-ФЗ) (не вступило в силу).

А.13. Соглашение между правительствами государств - членов Совета Баренцева/Евроарктического региона о сотрудничестве в области предупреждения, готовности и реагирования на чрезвычайные ситуации (Москва, 11 декабря 2008 г.).

² Изначально такой отбор выполнен в [1]. На дату - 01.05.2012 г. - отобранные начальные перечни указанных групп НПА претерпели незначительные изменения, что говорит об устойчивости этих перечней и, следовательно, о целесообразности заблаговременного их составления.

А.14. Соглашение между Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и Швейцарским агентством по развитию и сотрудничеству о взаимодействии в области чрезвычайного гуманитарного реагирования на катастрофы и кризисы и содействия международному развитию (Берн, 21 сентября 2009 г.).

Б. Конституция РФ (1993)

В. Основные кодифицируемые федеральные законы

В.1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

В.2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

В.3. Федеральный закон от 22 августа 1995 г. № 141-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».

В.4. Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».

В.5. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

В.6. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. N 225-ФЗ "Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте"

Г. Федеральные законы, используемые при разработке Кодекса наряду с основными законами

Г.1. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) (части первая, вторая, третья и четвертая).

Г.2. Закон РФ от 15 мая 1991 г. № 1244-1 «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС».

Г.3. Закон РФ от 10 июля 1992 г. № 3266-1 «Об образовании».

Г.4. Закон РФ от 27 ноября 1992 г. № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации».

Г.5. Закон РФ от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне».

Г.6. Закон РФ «О государственном материальном резерве» от 29 декабря 1994 г. № 79-ФЗ.

Г.7. Федеральный закон от 22 августа 1995 г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».

Г.8. Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии».

Г.9. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».

Г.10. Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».

Г.11. Федеральный закон от 31 мая 1996 г. № 61-ФЗ «Об обороне».

Г.12. Уголовный кодекс РФ от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ (УК РФ).

Г.13. Федеральный закон от 26 февраля 1997 г. № 31-ФЗ «О мобилизационной подготовке и мобилизации в Российской Федерации».

Г.14. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ.

Г.15. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Г.16. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений».

Г.17. Федеральный закон от 26 ноября 1998 г. № 175-ФЗ «О социальной защите граждан Российской Федерации, подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии в 1957 году на производственном объединении «Маяк» и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча».

Г.18. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Г.19. Федеральный закон от 6 октября 1999 г. № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации».

Г.20. Федеральный конституционный закон от 30 мая 2001 г. № 3-ФКЗ «О чрезвычайном положении».

Г.21. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ.

Г.22. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ.

Г.23. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Г.24. Федеральный конституционный закон от 30 января 2002 г. № 1- . ФКЗ «О военном положении».

Г.25. Федеральный закон от 25 апреля 2002 г. № 41-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств».

Г.26. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

Г.27. Федеральный закон от 27 мая 2003 г. № 58-ФЗ «О системе государственной службы Российской Федерации».

Г.28. Федеральный закон от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи».

Г.29. Федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».

Г.30. Федеральный закон от 29 июля 2004 г. № 98-ФЗ «О коммерческой тайне».

Г.31. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 188-ФЗ.

Г.32. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.

Г.33. Федеральный закон от 2 июля 2005 г. № 80-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности».

Г.34. Федеральный закон от 6 марта 2006 г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму».

Г.35. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ.

Г.36. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ.

Г.37. Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности».

Г.38. Федеральный закон от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля".

Г.39. Федеральный закон от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности».

Г.40. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Д. Федеральные подзаконные НПА

Д.1. Указы Президента РФ

Д.1.1. Указ Президента РФ от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Д.1.2. Указ Президента РФ от 30 сентября 2011 г. № 1265 "О спасательных воинских формированиях Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий".

Д.2. Постановления Правительства РФ

Д.2.1. Постановление Правительства РФ от 23 апреля 1994 г. № 359 «Об утверждении Положения о порядке использования объектов и имущества гражданской обороны приватизированными предприятиями, учреждениями и организациями».

Д.2.2. Постановление Правительства РФ от 26 августа 1994 г. № 989 «О порядке финансирования мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на промышленных предприятиях, в строительстве и на транспорте».

Д.2.3. Постановление Правительства РФ от 7 июня 1995 г. № 561 «О государственных жилищных сертификатах, выдаваемых гражданам Российской Федерации, лишившимся жилья в результате чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий».

Д.2.4. Постановление Правительства РФ от 1 июля 1995 г. № 675 «О декларировании безопасности промышленного объекта Российской Федерации».

Д.2.5. Постановление Правительства РФ от 3 августа 1996 г. № 924 «О силах и средствах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Д.2.6. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 марта 1997 г. № 334 «О Порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Д.2.7. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 ноября 1997 г. № 1479 «Об аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований и спасателей».

Д.2.8. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 января 1998 г. № 83 «О специализированных службах по обеспечению безопасности туристов».

Д.2.9. Постановление Правительства Российской Федерации от 3 октября 1998 г. № 1149 «О Порядке отнесения территорий к группам по гражданской обороне».

Д.2.10. Постановление Правительства Российской Федерации от 6 ноября 1998 г. № 1303 «Об утверждении Положения о декларировании безопасности гидротехнических сооружений».

Д.2.11. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июля 1999 г. № 782 «О создании (назначении) в организациях структурных подразделений (работников), уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны».

Д.2.12. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 марта 2000 г. № 227 «О возмещении расходов на подготовку и проведение мероприятий по гражданской обороне».

Д.2.13. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 апреля 2000 г. № 379 «О накоплении, хранении и использовании в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств».

Д.2.14. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 августа 2000 г. № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».

Д.2.15.Постановление Правительства Российской Федерации от 31 августа 2000 г. № 644 «О порядке оказания помощи иностранным государствам в ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Д.2.16.Постановление Правительства Российской Федерации от 2 ноября 2000 г. № 841 «Об утверждении Положения об организации обучения населения в области гражданской обороны».

Д.2.17.Постановление Правительства Российской Федерации от 31 января 2001 г. № 74 «О государственном надзоре за мореплаванием и техническом надзоре за спортивными и прогулочными судами в Российской Федерации».

Д.2.18.Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2002 г. № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации Правительство Российской Федерации».

Д.2.19.Постановление Правительства Российской Федерации от 14 августа 2002 г. № 595 «Об утверждении положения о лицензировании деятельности по эксплуатации пожароопасных производственных объектов» (утратило силу).

Д.2.20.Постановление Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2003 г. № 547 «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Д.2.21. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 декабря 2003 г. № 759 «Об утверждении правил задержания транспортного средства, помещения его на стоянку, хранения, а также запрещения эксплуатации».

Д.2.22.Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Д.2.23. Постановление Правительства Российской Федерации от 6 февраля 2004 г. № 47 «О государственной инспекции по маломерным судам Российской Федерации».

Д.2.24.Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2004 г. № 820 «О государственном пожарном надзоре».

Д.2.25.Постановление Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2004 г. № 835 «Об утверждении положения о государственной инспекции по маломерным судам министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Д.2.26. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2004 г. № 895 «Об утверждении положения о приоритетном использовании, а также приостановлении или ограничении использования любых сетей связи и средств связи во время чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Д.2.27. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 мая 2005 г. № 303 «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

Д.2.28. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 июня 2005 г. № 385 «О федеральной противопожарной службе».

Д.2.29. Положение о функциональной подсистеме социальной защиты населения, пострадавшего от чрезвычайных ситуаций, единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 8 ноября 2005 г. № 662.

Д.2.30. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2005 г. № 712 «Об утверждении положения о государственном надзоре в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера,

осуществляемом Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Д.2.31. Постановление Правительства Российской Федерации от 5 декабря 2005 г. № 725 «О взаимодействии и координации деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и территориальных органов федеральных органов исполнительной власти».

Д.2.32. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 октября 2006 г. № 625 «О лицензировании деятельности в области пожарной безопасности» (утратило силу).

Д.2.33. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2006 г. № 769 «О порядке утверждения правил охраны жизни людей на водных объектах».

Д.2.34. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 305 «Об утверждении положения о государственном надзоре в области гражданской обороны»

Д.2.35. Постановление Правительства Российской Федерации от 2 июля 2007 г. № 421 «О разграничении полномочий Федеральных органов исполнительной власти, участвующих в выполнении международных обязательств Российской Федерации в области химического разоружения».

Д.2.36. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2007 г. № 804 «Об утверждении положения о гражданской обороне в Российской Федерации».

Д.2.37. Постановление Правительства РФ от 12 августа 2008 г. № 599 "Об утверждении Положения о лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных производственных объектов"

Д.2.38. Постановление Правительства РФ от 7 апреля 2009 г. № 304 "Об утверждении Правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска".

Д.2.39. Постановление Правительства РФ от 12 апреля 2012 г. № 290 "О федеральном государственном пожарном надзоре" (не вступило в силу).

Д.3. Нормативные правовые акты федеральных министерств и ведомств

Д.3.1. Приказ МЧС России от 23 июня 1995 г. № 446 «О введении в действие Положений по вопросам государственной экспертизы в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций».

Д.3.2. Приказ МЧС России (совместный) от 7 августа 1996 г. № 599 «Об экспертизе декларации безопасности промышленного объекта Российской Федерации».

Д.3.3. Приказ МЧС России от 28 января 2002 г. № 32 «Об утверждении Положения о поисково-спасательной службе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Д.3.4. Приказ МЧС России (совместный) от 18 мая 2002 г. № 243 «Об утверждении Порядка определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения».

Д.3.5. Приказ МЧС России от 15 декабря 2002 г. № 583 «Об утверждении и введении в действие правил эксплуатации защитных сооружений гражданской обороны».

Д.3.6. Приказ МЧС России от 28 февраля 2003 г. № 105 «Об утверждении требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения».

Д.3.7. Приказ МЧС России (совместный) от 15 августа 2003 г. № 482 «Об утверждении Методики определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения».

Д.3.8. Приказ МЧС России от 21 мая 2004 г. № 230 «О формах служебной документации по задержанию маломерных судов, помещению их на специализированную стоянку и хранению».

Д.3.9. Приказ МЧС России от 6 августа 2004 г. № 372 «Об утверждении Положения о территориальном органе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий — органе, специально уполномоченном решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъекту Российской Федерации».

Д.3.10. Приказ МЧС России от 1 октября 2004 г. № 458 «Об утверждении Положения о территориальном органе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий — региональном центре по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Д.3.11. Приказ МЧС России от 25 октября 2004 г. № 484 «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований».

Д.3.12. Приказ МЧС России от 4 ноября 2004 г. № 506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта».

Д.3.13. Приказ МЧС России от 28 декабря 2004 г. № 621 «Об утверждении Правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации».

Д.3.14. Приказ МЧС России от 3 марта 2005 г. № 125 «Об утверждении Инструкции по проверке и оценке состояния функциональных и территориальных подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Д.3.15. Приказ МЧС России (совместный) от 31 мая 2005 г. № 428 «О порядке размещения современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка, а также своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о чрезвычайных ситуациях, угрозе террористических акций».

Д.3.16. Приказ МЧС России от 29 июня 2005 г. № 498 «Об утверждении Правил аттестации судоводителей на право управления маломерными судами, поднадзорными Государственной инспекции по маломерным судам Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Д.3.17. Приказ МЧС России от 29 июня 2005 г. № 500 «Об утверждении Правил государственной регистрации маломерных судов, поднадзорных Государственной инспекции по маломерным судам Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Д.3.18. Приказ МЧС России от 29 июня 2005 г. № 501 «Об утверждении Правил технического надзора за маломерными судами, поднадзорными Государственной инспекции по маломерным судам Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, базами (сооружениями) для их стоянок, пляжами и другими местами массового отдыха на водоемах, переправами и наплавными мостами».

Д.3.19. Приказ МЧС России от 29 июня 2005 г. № 502 «Об утверждении Правил пользования маломерными судами на водных объектах Российской Федерации».

Д.3.20. Приказ МЧС России от 21 июля 2005 г. № 575 «Об утверждении Порядка содержания и использования защитных сооружений гражданской обороны в мирное время».

Д.3.21. Приказ МЧС России от 25 октября 2005 г. № 764 «Об утверждении Инструкции о порядке согласования специальных программ обучения мерам пожарной безопасности работников организаций».

Д.3.22. Приказ МЧС России (совместный) от 7 декабря 2005 г. № 877 «Об утверждении Положения об организации эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения населения».

Д.3.23. Приказ МЧС России от 21 декабря 2005 г. № 993 «Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты».

Д.3.24. Приказ МЧС России от 23 декабря 2005 года № 999 «Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований».

Д.3.25. Приказ МЧС России (совместный) от 25 июля 2006 г. № 422 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения».

Д.3.26. Приказ МЧС России от 31 июля 2006 г. № 440 «Об утверждении Примерного положения об уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны структурных подразделениях (работниках) организаций».

Д.3.27. Приказ МЧС России от 16 марта 2007 г. № 140 «Об утверждении Инструкции о порядке разработки органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями нормативных документов по пожарной безопасности, введения их в действие и применения».

Д.3.28. Приказ МЧС России (совместный) от 2 октября 2007 г. № 528 «Об утверждении Методики определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии суходоходных гидротехнических сооружений».

Д.3.29. Приказ МЧС России от 20 ноября 2007 г. № 607 «Об утверждении порядка добровольной аккредитации организаций, осуществляющих деятельность в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности».

Д.3.30. Приказ МЧС России от 12 декабря 2007 г. № 645 «Об утверждении норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций».

Д.3.31. Приказ МЧС России от 9 января 2008 г. № 1 «Об утверждении Положения об информировании населения о состоянии безопасности опасных объектов и условиях проживания на территориях вблизи опасных объектов».

Д.3.32. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 27 мая 2008 г. № 242н "Об утверждении профессиональных квалификационных групп должностей работников, осуществляющих деятельность в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах"

Д.3.33. Приказ МЧС РФ от 9 августа 2010 г. N 381 "Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по надзору за выполнением федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, организациями, а также должностными лицами и гражданами установленных требований в области гражданской обороны"

Д.3.34. Приказ МЧС РФ от 9 августа 2010 г. N 382 "Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по надзору за выполнением федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, организациями, а также должностными лицами и гражданами уста-

новленных требований в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".

Д.3.35. Приказ МЧС РФ от 6 сентября 2011 г. N 495 "Об утверждении положений структурных подразделений центрального аппарата МЧС России.

Естественно, что состав указанных выше групп НПА в связи с возможными изменениями законодательства будет корректироваться.

Заключение

Реализация рассматриваемой идеи систематизации (кодификации) законодательной базы создания и функционирования ОСЗС (РСГЗ) всецело зависит от принятия политическим руководством страны Концепции [4], находящейся на рассмотрении Совета Безопасности РФ. Концепция, по нашему мнению [1], прогрессивна.

В любом случае, сложившаяся ситуация в сфере законодательства, регулирующего отношения, связанные с оптимизацией организационных связей государственных СЗС, находящихся под эгидой МЧС России, должна претерпеть кодификационные изменения.

Полагаем, что предлагаемая статья будет способствовать движению в этом направлении.

Литература

1. Костров А.В. Организационно-правовые проблемы интеграции государственных спасательно-защитных систем//Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2012, № 2, с. 7 – 30.
2. Отчет о НИР «Разработка проекта Кодекса безопасности жизнедеятельности населения Российской Федерации» (п. 1.6.6.6 ЕТП НИОКР МЧС России на 2008-2010 годы)/Науч. рук. А.В.Костров, отв. исп. Р.Р.Насыров - М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2008, инв. № 4142 (инв.№ 1237 НТУ МЧС России).
3. Костров А.В., Насыров Р.Р., Гражданская защита: кодификация законодательства // Гражданская защита. - 2009, № 10. - С. 38-41.
4. Концепция создания и развития Российской системы гражданской защиты до 2020 года/Одобрена решением Коллегии МЧС России //Гражданская защита. - 2011, № 10, с. 44-51.
5. Малышев В.П. Перспективы кодификации законодательства в области гражданской защиты/Доклад на VIII научно-практической конференции «Совершенствование гражданской обороны в Российской Федерации», 18 октября 2011г., Москва, Россия, МЧС России - Материалы конференции – М.: МЧС России. - 2011. – С.97- 101.
6. Систематизация законодательства в Российской Федерации/Под ред. А.С. Пиголкина. – СПб: Юридический центр Пресс. - 2003 г.
7. Теория государства и права /Под ред. В.Д. Перевалова. – М.: Норма. - 2005 г.
8. Азанов С.Н., Галочкин В.Н., Костров А.В., Интеграция спасательно-защитных систем и создание комплексной чрезвычайной спасательно-защитной отрасли права Российской Федерации/Доклад на ежегодной Международной научно-практической конференции научно-педагогического состава. 4 апреля 2012г. - АГЗ МЧС России, Новогорск.
9. Шпаковский Ю.Г. Безопасность в чрезвычайных ситуациях как комплексная область российского права// Право и безопасность. - 2010, № 1 (34).
10. Воробьев Ю.Л. Безопасность жизнедеятельности (некоторые аспекты государственной политики) МЧС России. М., Деловой экспресс. - 2005 г.
11. Репин Ю.В. Безопасность и защита человека в чрезвычайных ситуациях. М.: Дрофа. - 2005 г.
12. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / Под общ. ред. С.В. Белова, 7-е изд. – М.: Высшая школа. - 2007 г.
13. Гражданская защита. Энциклопедия. Т. I – М. - 2006г.

Сведения об авторе

Костров Анатолий Васильевич – ведущий научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), с.н.с., тел. (495) 449-90-44, E-mail: 14_otdel@mail.ru

УДК 81.93.21

**ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НОРМАТИВНОЙ
ПРАВОВОЙ БАЗЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, РЕГУЛИРУЮЩЕЙ
ОТНОШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО
ХАРАКТЕРА**

**Кандидат техн. наук В.Ю. Глебов, С.Н. Азанов, С.Н. Савченков
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)**

Проведен анализ нормативной правовой базы федерального уровня, регулирующей отношения в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Проанализирован объем работы по подготовке и сопровождению законопроектов в 2012 г. в рассматриваемой области.

Ключевые слова: законодательство, нормативный правовой акт, нормативная правовая база, защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

**MAIN TRENDS IN THE IMPROVEMENT OF THE LEGAL FRAMEWORK
GOVERNING THE FEDERAL-LEVEL RELATIONS IN THE SPHERE
OF PROTECTION OF THE POPULATION AND TERRITORIES FROM NATURAL
AND HUMAN-CAUSED EMERGENCIES**

**Ph. (Tech.) V.Yu. Glebov, S.N. Azanov, S.N. Savchenkov
VNI GOCHS (FC)**

The analysis of the legal framework of the federal level to regulate relations in the sphere of protection of the population and territories from natural and man-caused emergencies. Analyzed the amount of work on preparation and maintenance bills in 2012, in the area under consideration.

Key words: legislation, normative legal act, legal and regulatory framework, protection of population and territories against natural and human-caused emergencies.

Развитие и совершенствование нормативной правовой базы в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера является важнейшим приоритетом деятельности МЧС России.

Так, только в 2012 г. принят ряд важнейших нормативных правовых актов, позволивших усовершенствовать нормативное обустройство в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения в Российской Федерации.

На федеральном уровне было принято 13 федеральных законов, 3 указа Президента Российской Федерации, выпущено более 40 постановлений и распоряжений Правительства Российской Федерации по вопросам, отнесенным к компетенции МЧС России, а также более 50 подзаконных актов федеральных органов исполнительной власти (далее – ФОИВ) в пределах их компетенции в указанной области.

Особое внимание уделялось вопросам совершенствования государственного управления в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Так, Федеральным законом от 1 апреля 2012 г. № 23-ФЗ [1] внесены изменения в Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в части установления режимов функционирования органов управления и сил РСЧС (повседневной деятельности, повышенной готовности, ЧС), установлены разграничения по уровням реагирования на чрезвычайные ситуации (объектовый, местный, региональный (межмуниципальный), федеральный и особый). В Федеральном законе приведен открытый перечень дополнительных мер обеспечения безопасности населения. Среди них - приостановление деятельности организаций, находящихся в зоне ЧС, ограничение доступа граждан и транспортных средств на территорию, где возможно возникновение такой ситуации. Эти меры принимаются при введении режима повышенной готовности или ЧС, а также при установлении уровня реагирования. В развитие норм и положений рассматриваемого Федерального закона принято постановление Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2012 г. № 1179 [2].

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 г. № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций» [3] до 1 января 2014 г. должна быть создана система, позволяющая обеспечить своевременное и гарантированное доведение до каждого человека достоверной информации об угрозе возникновения или о возникновении ЧС, правилах поведения и способах защиты в такой ситуации.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 мая 2012 г. № 716-р [4] утверждена концепция федеральной целевой программы «Создание системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» на 2012-2017 годы». В рамках Программы планируется создать необходимую информационно-коммуникационную инфраструктуру, разработать технические решения, обучить персонал, оповестить население. Полномасштабное развертывание системы-112 на всей территории страны предполагается завершить к 2017 г. Координирующим органом определено МЧС России.

В 2012 г. утверждено создание в составе РСЧС функциональной подсистемы мониторинга критически важных объектов (организаций), находящихся в ведении или входящих в сферу деятельности Роскосмоса. Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2012 г. № 340 [5] внесены соответствующие изменения в приложение к Положению о РСЧС. Эта подсистема создается в целях своевременного информирования руководства Роскосмоса, заинтересованных ФОИВ об авариях, нештатных ситуациях, ЧС или иных событиях, которые влияют или могут повлиять на функционирование объектов ракетно-космической промышленности, или угрозе их возникновения.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 января 2012 г. № 68 [6] внесены изменения в федеральную целевую программу «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года» в части уточнения направления, касающегося создания системы обеспечения комплексной безопасности жизнедеятельности населения при ЧС, в т. ч. с использованием технологий Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей.

В соответствии с внесенными изменениями в Правила обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте страхуется ответственность не только владельцев опасных производственных объектов и гидротехнических сооружений, но и АЗС жидкого моторного топлива [7].

В области совершенствования системы управления государственными материальными резервами постановлениями Правительства Российской Федерации от 16 августа 2012 г. № 837 [8] и от 3 ноября 2012 г. № 1132 [9] утверждены правила реализации материаль-

ных ценностей, выпускаемых из материального государственного резерва и их перемещения между ответственными хранителями и организациями, входящими в систему государственного материального резерва.

С целью совершенствования деятельности профессиональных аварийно-спасательных служб и формирований принят Федеральный закон от 2 октября 2012 г. № 160-ФЗ [10], который устранил неопределенность в части реализации гарантий в области правовой и социальной защиты спасателей и членов их семей, предусмотренных Федеральным законом «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».

Для обеспечения реализации установленных Федеральным законом «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» гарантий лицам, работа которых связана с угрозой их жизни и здоровью, введено положение об утверждении Правительством Российской Федерации перечня должностей работников, постоянно работающих спасателями.

В 2012 г. преобразования затронули и такое относительно новое направление системы МЧС России, как деятельность военизированных горноспасательных частей.

Так, Федеральным законом от 10 июля 2012 г. № 112-ФЗ [11] устанавливаются требования к профессиональной подготовке и повышению квалификации работников отрасли, относящихся к категории «работники организаций по добыче угля (горючих сланцев), осуществляющие руководство горными и взрывными работами», чьи должностные обязанности связаны со специальными знаниями в указанной сфере деятельности.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 января 2012 г. № 45 [12] утверждено Положение о военизированных горноспасательных частях, подведомственных МЧС России, на которые возложены спасание людей, предупреждение и ликвидация аварий и ЧС на опасных производственных объектах угольной, горнодобывающей, металлургической промышленности и подземного строительства. Установлено, что военизированные горноспасательные части создаются, реорганизуются и ликвидируются МЧС России. Горноспасательное обслуживание осуществляется на договорной основе опасных производственных объектов любых организаций (независимо от форм собственности). Определены их состав и комплектация.

Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 15 июня 2012 г. № 33 [13] принят технический регламент Таможенного союза «О безопасности маломерных судов», который разработан с целью установления на единой таможенной территории Таможенного союза единых обязательных для применения и исполнения требований к маломерным судам, спасательным средствам и (или) оборудованию для маломерных судов обеспечения свободного перемещения маломерных судов, спасательных средств и (или) оборудования для маломерных судов, выпускаемых в обращение на единой таможенной территории Таможенного союза.

В 2012 г. особое внимание было уделено совершенствованию законодательства в области обеспечения транспортной безопасности.

Так, Федеральным законом от 14 июня 2012 г. № 67-ФЗ [14], с 1 января 2013 г. на всех видах транспорта (кроме метро и легкового такси) введено обязательное страхование гражданской ответственности перевозчиков за причинение вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров.

Кроме этого, урегулирован порядок возмещения вреда пассажирам метрополитена. Вместо обязательного страхования на перевозчика возлагается обязанность выплатить пострадавшим пассажирам метрополитена компенсацию.

В целях совершенствования системы госрегулирования и обеспечения безопасности судоходства на внутренних водных путях и в речных портах Федеральным законом от 28 июля 2012 г. № 131-ФЗ [15] внесены изменения в отдельные законодательные акты. В частности, вводится термин «бассейн внутренних водных путей», устанавливается ответ-

ственность судовладельца за вред, причиненный имуществу юридических и физических лиц, в том числе загрязнением с судна нефтью и нефтепродуктами, а также вред, нанесенный инфраструктуре речного или морского портов и инфраструктуре внутренних водных путей. Определены обязанности лиц, осуществляющих перевозки автомобильным и городским наземным электротранспортом.

В соответствии с законом, обязывающим перевозчиков страховать свою гражданскую ответственность за причинение вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров утверждено постановление Правительства Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 1164 «Об утверждении Правил расчета суммы страхового возмещения при причинении вреда здоровью потерпевшего» [16].

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 октября 2012 г. № 1995-р [17] утверждена концепция федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 – 2020 годах».

В 2012 г. существенно дополнена нормативная правовая база в области преодоления последствий радиационных аварий и катастроф и обеспечения гарантий гражданам, подвергшимся радиационному воздействию.

Так, Федеральным законом от 30 декабря 2012 г. № 329-ФЗ [18], внесены поправки, касающиеся создания Национального радиационно-эпидемиологического регистра, позволяющего обеспечить пожизненный учет изменений состояния здоровья указанных лиц для оказания им адресной медицинской помощи и прогнозирования медицинских радиологических последствий (в том числе отдаленных).

Постановлением Правительства Российской Федерации от 6 июля 2012 г. № 689 [19], уточнен порядок отнесения граждан к категории лиц, подвергшихся радиационному воздействию вследствие ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 августа 2012 г. № 863 [20] скорректированы правила физической защиты ядерных установок, материалов и пунктов их хранения.

Кроме этого, в области нормативного правового регулирования обращения с радиоактивными отходами утвержден ряд постановлений Правительства Российской Федерации [21-24], регламентирующих вопросы: создания единой государственной системы обращения с радиоактивными отходами, порядка осуществления государственного учета и контроля радиоактивных отходов, разработки критериев отнесения к радиоактивным отходам, регистрации организаций, осуществляющих деятельность по эксплуатации радиационных источников, утверждения оператора по обращению с радиоактивными отходами и другие.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2012 г. № 2470-р [25] утверждена Концепция программы совместной деятельности по преодолению последствий чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства на период до 2016 года.

В области законопроектной работы в 2012 г. на федеральном уровне выполнен большой объем работы по подготовке и сопровождению законопроектов.

Подготовлен проект федерального закона «О внесении изменений в статью 11 Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и статью 22 Федерального закона «О пожарной безопасности».

Внесение изменений в Федеральный закон «О защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» направлено на нормативное правовое регулирование полномочий органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления применительно к функционированию и эксплуатации системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112». Законопроект принят Государственной Думой и направлен в Совет Федерации.

В целях повышения эффективности системы реагирования на угрозы возникновения ЧС и возникающие ЧС, а также создания дополнительных условий для своевременного оповещения и оперативного информирования населения о ЧС, улучшения подготовки населения в области защиты от ЧС в Государственную Думу внесен проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

В соответствии с поручениями Правительства Российской Федерации в МЧС России продолжается работа над проектом федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части организации деятельности вспомогательных горноспасательных команд».

Законопроектом предлагается внести изменения в Федеральные законы «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и «О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности», направленные на закрепление на законодательном уровне обязанности по созданию организациями, эксплуатирующими опасные производственные объекты, на которых ведутся горные работы (в том числе организациями по добыче угля (горючих сланцев), вспомогательных горноспасательных команд из числа своих работников. Проект федерального закона внесен в Государственную Думу. В настоящее время ведется подготовка законопроекта к первому чтению.

В соответствии с Планом мероприятий по комплексной оптимизации контрольно-надзорных и разрешительных функций, предоставления государственных услуг, а также по сокращению избыточного государственного регулирования в сфере деятельности МЧС России в целях повышения эффективности функционирования сил гражданской обороны, а также создания дополнительных условий для выполнения мероприятий по гражданской обороне, разрабатывается проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «О гражданской обороне».

Проект федерального закона предполагает внесение изменений в части дополнения сил гражданской обороны нештатными формированиями по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне, закрепляется понятие нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне. Законопроект проходит согласование в заинтересованных ФОИВ и в органах государственной власти субъектов Российской Федерации.

Во исполнение поручения Правительства Российской Федерации МЧС России разработан проект федерального закона «О внесении изменения в статью 17 Закона Российской Федерации «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС», направленный на исключение возможности злоупотреблений при реализации права граждан, переселяющихся с территорий радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, на компенсацию материального ущерба в связи с утратой имущества, оказавшегося в зоне неблагоприятных факторов вследствие этой катастрофы.

В настоящее время в Правительстве Российской Федерации находится на рассмотрении проект федеральной целевой программы «Создание системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» в Российской Федерации до 2017 года».

В целом в 2012 г. благодаря совместной деятельности органов государственной власти всех уровней принят ряд важнейших нормативных правовых актов, позволивших совершенствовать нормативное обустройство в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения в Российской Федерации.

Литература

1. Федеральный закон от 1 апреля 2012 г. № 23-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2012 г. № 1179 «О внесении изменений в Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»
3. Указ Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 г. № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций»
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 мая 2012 г. № 716-р «О концепции федеральной целевой программы «Создание системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» на 2012-2017 годы»
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2012 г. № 340 «О внесении изменения в приложение к Положению о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 января 2012 г. № 68 «О внесении изменений в федеральную целевую программу «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года»
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 2 мая 2012 г. № 420 «О внесении изменений в Правила обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте»
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 августа 2012 г. № 837 «Об утверждении Правил реализации материальных ценностей, выпускаемых из государственного материального резерва»
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2012 г. № 1132 «Об утверждении Правил перемещения материальных ценностей государственного материального резерва между ответственными хранителями и организациями, входящими в систему государственного материального резерва»
10. Федеральный закон от 2 октября 2012 г. № 160-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»
11. Федеральный закон от 10 июля 2012 г. № 112-ФЗ «О внесении изменения в статью 25 Федерального закона «О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности»
12. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 января 2012 г. № 45 «Об утверждении Положения о военизированных горноспасательных частях, находящихся в ведении Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»
13. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 15 июня 2012 г. № 33 «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности маломерных судов»
14. Федеральный закон от 14 июня 2012 г. № 67-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности перевозчика за причинение вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров и о порядке возмещения такого вреда, причиненного при перевозках пассажиров метрополитеном»
15. Федеральный закон от 28 июля 2012 г. № 131-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
16. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 1164 «Об утверждении Правил расчета суммы страхового возмещения при причинении вреда здоровью потерпевшего»
17. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 октября 2012 г. № 1995-р «О Концепции федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 – 2020 годах»

18. Федеральный закон от 30 декабря 2012 г. № 329-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части обеспечения учета изменений состояния здоровья отдельных категорий граждан, подвергшихся радиационному воздействию»

19. Постановление Правительства Российской Федерации от 6 июля 2012 г. № 689 «О внесении изменений в Правила отнесения граждан к категории лиц, подвергшихся радиационному воздействию вследствие ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне»

20. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 августа 2012 г. № 863 «О внесении изменения в Правила физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов»

21. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2012 г. № 1185 «Об определении порядка и сроков создания единой государственной системы обращения с радиоактивными отходами»

22. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2012 г. № 1188 «О порядке осуществления государственного учета и контроля радиоактивных отходов, в том числе регистрации радиоактивных отходов и пунктов хранения радиоактивных отходов, органом государственного управления в области обращения с радиоактивными отходами»

23. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 октября 2012 г. № 1069 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов»

24. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2012 г. № 1187 «Об утверждении Правил отчисления национальным оператором по обращению с радиоактивными отходами части поступающих при приеме радиоактивных отходов от организаций, не относящихся к организациям, эксплуатирующим особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты, средств в фонд финансирования расходов на захоронение радиоактивных отходов»

25. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2012 г. № 2470-р «О Концепции программы совместной деятельности по преодолению последствий чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства на период до 2016 года»

Сведения об авторах

Глебов Владимир Юрьевич, ведущий научный сотрудник, ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, т. раб. 449-90-39

Азанов Сергей Николаевич, начальник отдела ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, т. раб. 449-90-44; e-mail: 14_otdel@mail.ru

Савченков Сергей Николаевич, старший научный сотрудник ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (федеральный центр науки и высоких технологий), ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ); г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7; тел.: (499) 449-90-44; e-mail: 14_otdel@mail.ru

УДК 550.42(571.53)

**ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ РТУТИ В ОБЪЕКТАХ
УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ
(на примере населенных мест Иркутской области)**

**Доктор мед. наук, член-кор. РАМН *В.С. Рукавишников*,
доктор мед. наук *Н.В.Ефимова***

Ангарский филиал ВСНЦ ЭЧ СО РАМН-НИИ медицины труда и экологии человека

**Кандидат медицинских наук *И.В. Безгодов*
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области»**

**Доктор биол. наук *Г.А. Забуга*
ФБГОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения»**

**Кандидат биол. наук *О.В. Горбунова*
ФБГОУ ВПО «Ангарская государственная техническая академия»**

**Доктор геол.-минер. наук. *В.И. Гребенищикова*
ФГБУН Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН**

На протяжении ряда лет исследовались случаи различных видов загрязнения ртутью объектов окружающей среды урбанизированных территорий Иркутской области. В работе представлена оценка опасности содержания ртути и риска здоровью населения и ликвидаторов очагов загрязнения. На территории наиболее неблагоприятной по количеству разливов ртути определялось ее содержание в верхних слоях почвы (0-5 и 10-20 сантиметров). Наиболее высоким содержанием ртути отличалась растительная подстилка, что с учетом случаев разлива ртути на таких территориях увеличивало опасность ущерба здоровью людей.

Ключевые слова: ртуть, разливы, объекты урбосреды, риск здоровью, содержание ртути, растительная подстилка, почва.

**RISK ESTIMATION OF MERCURY CONTENT IN THE URBAN
ENVIRONMENTAL OBJECTS
(on example, Irkutsk region settlements)**

**Dr. (Medik.) *V.S.Rukavishnikov*, Dr. (Medik.) *N.V. Efimova*
Institute of Occupational Health & Human Ecology**

**Ph.D. (Medik.) *I.V. Bezgodov*
Center of Ggiene and Epidemiology in Irkutsk oblast**

**Dr. (Bio.) *G.A. Zabuga*
State Educational Institution of Higher Professional Education
«The Irkutsk State University of Railway»**

Ph.D. (Bio.) O.V. Gorbunova

**State Educational Institution of Higher Professional Education
«Angarsk state technical academy»**

Dr. (Geol.-Min.) V.I. Grebenshchikova

**Institute of Geochemistry named A.P. Vinogradov Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences**

Over the years, various cases of mercury contamination of the environment in Irkutsk region urban areas were studied. The paper presented dangers of mercury spilled and the risk to human health and the liquidators of pollution sources. On the territory of the most unfavorable by the number of mercury spilling was determined by its content in the upper soil layers (0-5 and 10-20 cm). The highest concentration of mercury was found in the vegetal litter that given cases of mercury spilling in such areas increased the risk of damage to human health.

Key words: mercury spilled urban objects, the risk to health, mercury content in litter and soil.

Сегодня общепризнанно, что ртуть – это экологический токсикант, обладающий способностью вызывать негативные последствия, накапливаться в окружающей среде и организме, изменяться под действием внешних факторов, трансформируясь в более токсичные вещества. Влияние ртути на здоровье исследуется как при контакте человека с данным металлом в процессе производства, так и в связи с бытовым воздействием. При этом большое значение в экологической патологии представляет не естественное поступление ртути в окружающую среду, а локальное загрязнение, связанное с деятельностью человека [5,11].

Рост ртутной эмиссии в окружающую среду отмечен в ряде работ [4,7,9]. Территории Иркутской области также относятся к зонам повышенной ртутной опасности [3]. Вместе с тем, согласно ст.42 Конституции РФ каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и возмещение ущерба, причиненного его здоровью экологическим правонарушением. Однако механизмы реализации этого права разработаны недостаточно и в большинстве случаев не имеют предупредительного, профилактического характера. Сложность проблемы минимизации риска здоровью, в том числе и при загрязнении среды жизнедеятельности ртутью, во многом обусловлена изменением структуры организаций медико-профилактического профиля, что требует неотложного обоснования системы взаимодействия различных учреждений.

Ртутная нагрузка на организм вне производственных условий в России изучена недостаточно. Оценка ее является сложной задачей и носит обычно ориентировочный характер, в связи с отсутствием адекватного мониторинга за содержанием ртути в объектах окружающей природной среды, питьевой воде, пище. Отсутствие системного гигиенического мониторинга загрязнения ртутью самых различных объектов окружающей среды: элементов природного каркаса урбанизированных территорий, биосубстратов различных групп населения, обуславливает недостаточность, в том числе и в мировой практике, опыта оценки риска здоровью при различных путях поступления ртути в организм человека.

До настоящего времени системного анализа случайных, бытовых, непреднамеренных или умышленных случаев загрязнения объектов окружающей среды в доступной нам литературе мы не обнаружили. В то же время указанные случаи по своей масштабности и социально-экономической значимости могут играть существенную роль, как в формировании здоровья населения, так и в загрязнении окружающей среды.

Цель работы – оценить опасность загрязнения урбанизированной среды Иркутской области ртутью, включая объекты жилой застройки и элементы природного каркаса территории населенных мест.

В объектах окружающей среды ртуть определяли в соответствии с «Методическими рекомендациями по спектральному определению тяжелых металлов в биологических материалах и объектах окружающей среды» и «Руководства по контролю загрязнения атмосферы». РД.52.04.186 Анализ проведен на анализаторе ртути «Юлия - 2».

За последние 12 лет были проанализированы все случаи разлива ртути на территории Иркутской области. Основными источниками ртути в рассматриваемых нами случаях являлись: разбитые ртутные термометры, лампы, нарушение целостности ртутьсодержащих приборов и оборудования; ртутные выпрямители; некоторые виды радиодеталей и емкости с ртутью (бутылки, банки, бидоны) не установленного происхождения. Как показал анализ результатов расследования разлива ртути, только в 30% случаев имелась возможность установить точное время произошедшего события. В случаях разлива ртути в школах проведен анализ мочи на содержание токсиканта (анализ проведен к.б.н. Л.Г. Лисецкой в лаборатории физико-химических методов исследования АФ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН). Анализ содержания ртути в почве г. Ангарска проведен в пробах, отобранных с двух горизонтов (0-5см и 20см), в лаборатории института Геохимии (аналитик Л.Д. Андрулайтис). Верхний 5-ти сантиметровой слой почвы соответствовал растительной подстилке.

В среднем за год регистрируется 5,6 подобных случаев (табл. 1), Следует отметить, что наибольшее число разливов отмечено в населенных пунктах, где размещены предприятия, ранее использовавшие ртуть в процессе производства, а также в городе Ангарске. С учетом численности населения к территориям наибольшего риска были отнесены следующие города: Ангарск (2,6 кг на 10 тысяч населения), Усолье-Сибирское (0,21кг на 10 тысяч населения), Зима и Зиминский район (0,19 на 10 тысяч населения).

Таблица 1

**Средние за год характеристики спорадического загрязнения ртутью
в городах Иркутской области**

Населенный пункт	Число случаев/ на 10000 населения	Общее количество собранной ртути (кг/ на 10000 населения)
Всего:	5,6/0,03	0,03
г. Усолье-Сибирское	1,2/1,50	0,21
г. Ангарск	1,6/0,64	2,6
г. Иркутск	0,6/0,11	0,02
г. Зима и Зиминский район	0,6/1,20	0,19
г. Саянск	0,5/1,19	0,04
г. Черемхово и Черемховский район	0,3/0,25	0,11
г. Шелехов	0,2/0,50	0,04
г. Братск	0,1/0,04	0,02

Анализ объектов загрязнения ртутью показал, что среди них доминировали помещения (квартиры) и подъезды жилых домов (19 случаев); на втором месте были детские дошкольные учреждения (ДДУ) и медицинские учреждения (12 случаев), а на третьем - школы и общежития (9 случаев).

Согласно данным табл. 2, наиболее высокая кратность превышения концентраций ртути в пробах воздуха отмечалось в помещениях медучреждений, школ и общежитий.

Характеристика и уровни загрязнения ртутью объектов среды обитания

Места разлива ртути	Кратность превышения ПДК ртути в пробах воздуха, почвы	Количество лиц, находившихся в очаге
Жилые помещения и подъезды жилых домов	1,5 – 155,3	665
Помещения ДДУ и медучреждений	2 – 245,6	390
Школы и общежития	2 – 194,2	871
Административные учреждения	1,5 – 9,2	23
Магазины	1,5 – 20	не установлено
Территория жилых построек и ДДУ	5 – 132	275
Итого:		2224

Зарегистрированные в воздухе помещений максимальные концентрации паров ртути превышали предельно допустимые концентрации (ПДК) [1] в 155–246 раз. Фактически в таких помещениях формировался очаг химического заражения, в пределах которого действовал поражающий фактор. В пробах почвы, отобранной в местах разлива, содержание ртути было выше гигиенического норматива в 5–132 раза [2]. Общее количество лиц, контактировавших с высокими уровнями паров ртути, превышало две тысячи человек, причем больше половины из них составляли дети (1652 ребенка). Высокие кратности превышения ПДК свидетельствовали о наличии серьезной опасности и об угрозе здоровью населения, особенно детского. Для оценки индивидуального риска был рассчитан коэффициент опасности (НҚ). Оказалось, что выявленные локальные загрязнения характеризовались наиболее высоким риском здоровью для групп населения, находящихся в дошкольных учреждениях (НҚ = 3,6), несколько ниже при разливе ртути была опасность в школах (НҚ = 2,9) и квартирах (НҚ = 2,3).

Так как обнаружение очагов ртутного загрязнения происходило не всегда своевременно, то до момента эвакуации население могло подвергаться действию паров ртути в условиях достаточно длительной экспозиции. Поэтому установленные в результате исследований уровни НҚ следует считать неприемлемыми, особенно для помещений, в которых находятся дети. Это обусловлено еще и тем, что эффекты, возникающие при остром воздействии (нарушение нервно-психического и физического развития, репродуктивной функции), имеют наибольшую медико-социальную значимость именно для подрастающего поколения.

Подтверждением опасности разливов ртути для населения является выявление экскреции ртути с мочой в количествах, превышающих фоновые уровни [6,10]. В наших исследованиях было установлено, что у школьников, экспонированных в период занятий в классах (концентрация ртути в воздухе составляла до 3ПДК), в 24% проб отмечено повышенное выведение ртути. Среднее содержание ($1,71 \pm 0,41$ нмоль/дм³) выше региональной фоновой величины в 3,4 раза, а максимальная в 8 раз ($4,2$ нмоль/дм³).

Таким образом, спорадические случаи разлива ртути по уровню обнаруживаемых максимальных концентраций характеризовались значительным превышением ПДК (в среднем более чем в 200 раз). При этом действие высоких концентраций ртути на контингент лиц, включающий в себя население и ликвидаторов очагов загрязнения (более 2 тысяч человек), можно рассматривать как самостоятельное чрезвычайное антропогенное явление с высоким риском ущерба их здоровью. По неполным данным затраты на проведение демерку-

ризационных мероприятий и ремонтно-восстановительные работы за рассматриваемый период составили более 17 млн. рублей. Только на ремонт ДДУ, медицинских учреждений и школ было затрачено 15,9 млн. рублей.

Согласно данным табл. 1, территория г. Ангарска является одной из наиболее неблагоприятных по частоте разливов ртути. Поэтому был проведен анализ содержания этого токсиканта в слоях почвы 0-5 и 10-20 см в различных районах города. На рисунке показаны точки отбора проб почвы. Среднее содержание ртути в почве урботерритории г. Ангарска было меньше ПДК_п для почв как минимум на два порядка [2]. Относительно высокое содержание ртути в растительной подстилке, было обусловлено тем, что опадающая листва, а также травостой, которые уже имели определенную концентрацию этого химического элемента за счет его аэрогенного поступления, служили своеобразными источниками, способствуя накоплению ртути в самом верхнем слое почвы (табл. 3).

Таблица 3

Концентрация ртути в слоях почвы г. Ангарска

Объекты исследования содержания ртути	Содержание ртути, мг/кг				
	Среднее	Стандартная ошибка среднего	Медиана	Минимальное	Максимальное
Растительная подстилка (0-5 см) n=16	0,085	0,0172	0,075	0,019	0,320
Почва (10-20 см) n=17	0,021	0,0056	0,015	0,002	0,105

Между содержанием ртути в почве и растительной подстилке урбанизированной территории г. Ангарска выявлена прямая сильная корреляционная связь ($r = 0,6-0,8$, $p < 0,05$). Между средним содержанием ртути в элементах природного каркаса вблизи берега р. Китой (рисунок), которую можно рассматривать как территорию с наименьшим антропогенным воздействием, и в непосредственной близости от промышленной зоны г. Ангарска не было найдено достоверных различий. Результаты, отражающие зависимость между содержанием ртути в различных объектах окружающей среды, описаны в ряде источников [5,8,11].

Выводы

1. В среднем за год в городах Иркутской области регистрируется более пяти случаев sporadического загрязнения ртутью, а к территориям с наибольшим риском здоровью относятся г. Ангарск, г. Усолье-Сибирское, г. Зима и Зиминский район.

2. Sporadические случаи разлива ртути по уровню обнаруживаемых максимальных концентраций (в сотни раз превышающих ПДК) и количеству людей подвергающихся воздействию этих концентраций, можно рассматривать как самостоятельное антропогенное явление с высоким риском ущерба здоровью населения и ликвидаторов очагов загрязнения. Установлен наиболее высокий риск здоровью для таких групп населения, дошкольники и школьники.

3. На территории г. Ангарска содержание ртути в слое почвы 10-20 см не превышало гигиенический норматив. Тем не менее, ее количество в слое 0-5 см свидетельствовало о накоплении ртути и, следовательно, о наличии потенциальной опасности увеличения концентрации этого экотоксиканта не только в самой почве, но и в воздушной среде при благоприятных для минерализации эдафических условиях.

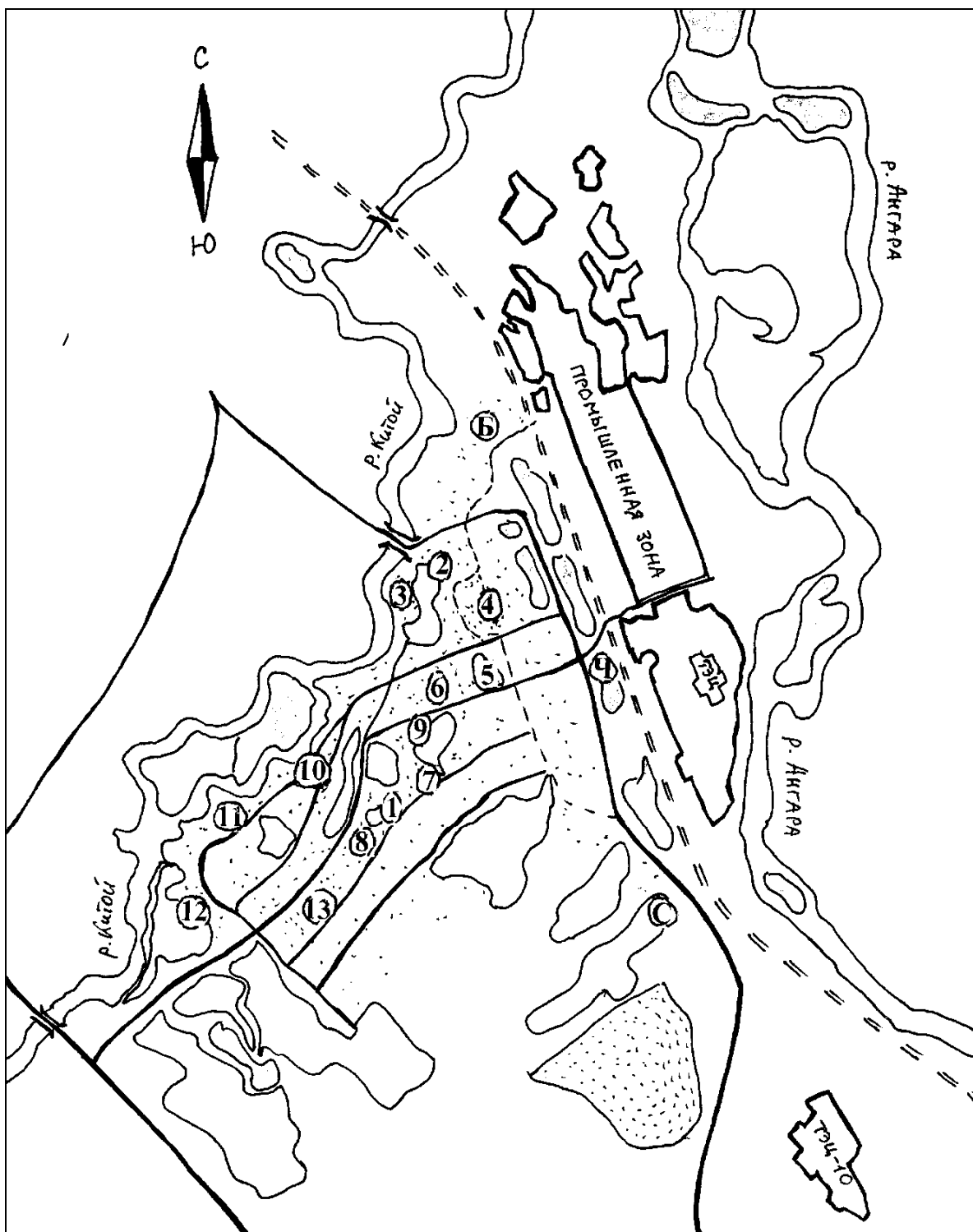


Рисунок. Местоположение селитебной зоны города Ангарска.
Цифрами обозначено местоположение точек, в которых производился отбор проб.

Литература

1. Курляндский Б.А. Современные тенденции промышленного развития России и токсикологические проблемы химической безопасности / Б.А. Курляндский, Х.Х. Хамидулина, О.Н. Кудинова //Токсикол. Вестник. – 2005. - №1. – С. 2-14.
2. Suzuki T. Mercury in human ecology // Advances in Mercury Toxicology/Ed. Suzuki T., Umura N., Clarkson T.W.- N-Y. -1991-P.459-483.
3. Ларионова Т.К. Ртуть в организме людей в условиях загрязнения окружающей среды ртутьсодержащими промышленными отходами // Гигиена и санитария.–2000.-№3.-С.8-10.
4. Akabzaa T.M., Yidana S.M. Evaluation of Sources and Options for Possible Clean up of Anthropogenic Mercury Contamination 1301 in the Ankobra River Basin in South Western Ghana// Journal of Environmental Protection. - 2011, 2, 1295-1302 (<http://www.SciRP.org/journal/jep>, от 12.01.2013).
5. Gray J. E., Greaves I. A., Bustos D. M., Krab-benhof D. P. Mercury and Methyl Mercury Content in Mine- waste Calcine, Water, and Sediments Collected from the Palawan Quicksilver Mine, Philippines // Environmental Geology.-2003.- Vol. 43, N. 3-. P. 298-307.
6. Ефимова Н.В., Коваль П.В., Рукавишников В.С., Безгодов И.В. Проблемы, связанные с загрязнением ртутью объектов окружающей среды/Бюл. ВСНЦ СО РАМН.- 2005.- №1. - С.127-133.
7. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. М. – 2003 г.
8. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. М. - 2006 г.
9. Малов А.М., Семенов Е.В., Федичева Н.С. Ртуть в биосредах жителей и окружающей среде Северо-западного региона России // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения. Рязань - 2004. – С. 340-342.
10. Needham LL, Grandjean P, Heinzow B, Jørgensen PJ, Nielsen F, Patterson DG Jr, Sjödin A, Turner WE, Weihe P. Partition of environmental chemicals between maternal and fetal blood and tissues.//Environ Sci Technol. 2011. - Vol. 45(3). - P. 1121-1126.
11. Frescholtz T.F., Sexauer Gustin M. Soil and Foliar Mercury Emission as a Function of Soil Concentration// Water, Air, and Soil Pollution -2004. - Vol. 155.- Issue 1-4. - P. 223-237.

Сведения об авторах

Рукавишников Виктор Степанович, профессор, директор ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр СО РАМН», тел. 8(3955)554077, E mail: imt@irmail.ru

Безгодов Игорь Викторович, главный врач ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области», тел. 8(3952) 228204

Забуга Галина Алексеевна, профессор кафедры Безопасности жизнедеятельности и экологии ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения», E-mail: zabuger@rambler.ru

Ефимова Наталья Васильевна, профессор, зав. лабораторией медицинской экологии ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр СО РАМН», тел. 8(3955)554085, E-mail: medecolab@inbox.ru

Гребенищикова Валентина Ивановна, зав. лабораторией проблем геохимического картирования и мониторинга ФГБУН институт Геохимии им. А.П.Виноградова СО РАН, тел.8(3952) 42-66-00, E-mail: vgreb@mail.ru

Горбунова Ольга Владимировна, доцент кафедры экологии и безопасности деятельности человека ФГБОУ ВПО «Ангарская государственная техническая академия»

УДК 621.039.74

ОЦЕНКА РИСКА ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ РАДИОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Р.И. Бакин, кандидат физ.-мат. наук *И.А. Осипьянц*,
доктор техн. наук *М.Д. Сегаль*, *О.Б. Фролова*, *А.В. Шикин*

Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН

Кандидат техн. наук *В.А. Гремячкин*, кандидат техн. наук *В.Д. Кизин*,
кандидат техн. наук *Е.И. Шкоков*

Государственный научный центр - Научно-исследовательский институт
атомных реакторов

Проведена оценка риска при транспортировке радиоактивных материалов автомобильным транспортом на примере ОАО «ГНЦ РФ НИИАР». Составлен перечень сценариев аварий при транспортировании радиоактивных материалов автомобильным транспортом. Выполнены оценки вероятности возникновения аварийных ситуаций. Проведена оценка тяжести радиационных последствий для каждого сценария в соответствии с международной шкалой ядерных событий (INES). Полученные в результате оценки риска сценарии были размещены на матрице риска с целью выявления наиболее опасных и уточнения корректирующих мероприятий. Установлены приоритеты корректирующих действий и даны рекомендации по уменьшению риска.

Ключевые слова: риск, транспортировка, радиоактивные материалы, аварийные ситуации.

RISK ASSESSMENT DURING TRANSPORTATION OF RADIOACTIVE MATERIALS

R.I. Bakin, Ph.D. (Phys.-Mat.) *I.A. Osipyants*, Dr. (Tech.) *M.D. Segal*,
O.B. Frolova, *A.V. Shickin*

Nuclear Safety Institute of the Russian Academy of Sciences

Ph.D. (Tech.) *V.A. Gremyachkin*, Ph.D. (Tech.) *V.D. Kizin*, Ph.D. (Tech.) *E.I. Shkokov*
State Scientific Center – Research Institute of Atomic Reactors

Risk assessment during motor transportation of radioactive materials at FSUE “RF SSC Research and Design Institute of Nuclear Reactors” (NNIAR) is performed. The list of accident scenarios during motor transportation of radioactive materials is made. Assessment of accidents probability is conducted. Assessment of consequences severity for each scenario is performed in accordance with the International Nuclear Event Scale (INES). The scenarios, resulted from risk assessment, are placed in risk matrix to identify the most hazardous of them and to specify the corrective actions. The priorities of corrective actions are determined, and recommendations on risk reduction are given.

Key words: risk, transportation, radioactive materials, accidents.

В рамках данной статьи рассматривается оценка риска при транспортировке радиоактивных материалов автомобильным транспортом. В качестве базового предприятия, на примере которого проводилась оценка риска при транспортировке радиоактивных

материалов (РМ), был выбран ОАО «ГНЦ РФ НИИАР» (Ульяновская область). Данная работа проходила как третья часть проекта по контролю источников, который был начат в 2000 г [1]. Основной целью проекта является снижение риска чрезвычайных ситуаций на объектах, деятельность которых связана с обращением радиоактивных и других опасных материалов.

Особенность радиационных аварий, в том числе и при транспортировке в том, что даже при относительно небольших загрязнениях территорий, не требующих каких либо мер защиты населения, социально-экономический ущерб из-за избыточного реагирования может быть весьма значительным. Сам факт радиоактивного загрязнения, которое будет регистрироваться многими службами и неправительственными организациями, с подачей этих данных в СМИ, способен вызвать серьезные осложнения не только для организации, но и для местных и региональных властей.

Ежегодно по дорогам России по статистике проходит порядка 30 автомашин с радиационно опасными грузами. К настоящему моменту не было зафиксировано ни одной аварии. Однако следует также заметить, что общий показатель аварийных событий для автотранспорта в России в 2—3 раза выше, чем в других промышленных странах. На грузовом автотранспорте аварийность ежегодно увеличивается примерно на 10% [2]. Опасности связаны еще и с качеством российских дорог, поэтому аварии и не предвиденные ситуации возможны в любой момент, в любом месте.

Основной объем перевозок радиоактивных материалов (РМ), ядерных делящихся материалов и изделий на их основе выполняется специальным автомобильным и железнодорожным транспортом предприятий Росатома России. Такие перевозки в дополнение к основным нормативным документам, регламентируются рядом отраслевых документов, определяющих организацию перевозок, осуществление радиационного контроля и мероприятия по ликвидации последствий аварий.

ОАО «ГНЦ РФ НИИАР» является одним из трех крупнейших в России производителей и поставщиков радиоактивных источников и препаратов на внутренний и внешний рынок. Предприятие производит и транспортирует потребителям радиоактивные материалы на основе следующих радионуклидов: барий-133, америций-243, вольфрам -188, европий-152, железо -55, железо-59, кадмий-109, калифорний-249, калифорний-252, кобальт-58, кобальт-60, кюрий-244, лютеций-177, молибден-99, никель-63, олово-119м, олово-121м, плутоний-239, плутоний-242, рутений-106, селен-75, таллий-204, торий-232, уран-235, фермий-257, фосфор-32, хром-51, церий-144, эйнштейний-255. Активность перевозимых РМ варьируется от единиц МБк до тысяч ТБк.[1].

Более 90% объема перевозок радиоактивных веществ приходится на селен-75, иридий-192 и кобальт-60, и радиационные источники на основе этих радионуклидов имеют высокие активности. По степени радиационной опасности эти радионуклиды относятся к группам Б и В по ОСПОРБ-99 [3]. К группе А (наиболее радиационно опасной) относится только америций-243, однако его перевозимая активность в миллион раз ниже. Поэтому оценки последствий аварий при транспортировке РМ делались применительно к упаковкам, содержащих селен-75, иридий-192 и кобальт-60.

Весь технологический процесс транспортирования РМ территориально можно разбить на три стадии:

погрузка контейнера, содержащего РМ, на транспортное средство (автомобиль). Эта стадия происходит на территории промплощадки ГНЦ НИИАР;

транспортирование РМ на автомобиле по территории России и других государств;

выгрузка контейнера, содержащего РМ, из автомобиля. Стадия происходит на территории грузополучателя (заказчик РМ, грузовые терминалы аэропортов, железных дорог, морских и речных портов) и в данной работе не рассматривалась.

В табл. 1 приведена общая характеристика технологического процесса транспортирования РМ с точки зрения безопасности.

Таблица 1

Характеристики процесса транспортирования РМ

Стадия процесса транспортирования РМ	Территория проведения работ	Барьеры обеспечения радиационной защиты	Обеспечение физической защиты	Потенциальные категории облучаемых лиц при аварии
Погрузка контейнера, содержащего РМ, на автомобиль	Территория промплощадки ГНЦ НИИАР	Контейнер, здание склада РМ, территория промплощадки, СЗЗ	Полное обеспечение физической защиты	Персонал
Транспортирование РМ на автомобиле	Автомобильные дороги на территории России	Контейнер	Частичное обеспечение физической защиты	Персонал и население
Выгрузка контейнера, содержащего РМ, из автомобиля	Территории грузополучателя	Контейнер, здание склада РМ или терминала	Частичное обеспечение физической защиты	Персонал и население

Капсулы источников изготавливаются из коррозионностойкого материала (нержавеющая сталь, титан, ванадий) и проверяются на герметичность вакуумно-пузырьковым и иммерсионными методами. При транспортировке используются упаковочные комплекты типов УКТ1В, УКТ11В, УКТ12S, НУ-GP-20 и другие отвечающие требованиям нормативных документов, транспортирование РМ производится на специально оборудованных автомобилях, грузоподъемностью от 0,5 до 8 тонн.

При оценке риска были использованы данные по перевозкам ГНЦ НИИАР в 2006 году. Тогда было выполнено 262 перевозки радиоизотопной продукции. Суммарный пробег транспортных средств при этом составил порядка 100 000 км. Средняя длина маршрута одной перевозки составляла около 400 км.

Анализ риска условно можно разделить на четыре этапа. Первым из них является идентификация опасностей, результатом которой является перечень нежелательных событий, приводящих к аварийным ситуациям. Второй этап – это оценка вероятности наступления аварийной ситуации. На этом этапе, как правило, используются статистические данные по аварийности и надежности технологических систем, при этом применяются логические методы анализа, а также экспертная оценка мнения специалистов в данной области. На третьем этапе анализа риска проводят оценку воздействий последствий аварий на людей, имущество и окружающую среду. И на заключительном этапе устанавливают приоритеты корректирующих действий в зависимости от результатов оценки риска и даются рекомендации по уменьшению риска.

В процессе работы был проведен анализ основных источников опасности при проведении технологических операций при перевозке РМ. Рассмотрены основные исходные события, которые могут привести к авариям:

- отказы оборудования, систем или их отдельных элементов;
- ошибки персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного происхождения;
- террористические акты (целенаправленные действия по выведению из строя оборудования, систем, защитных барьеров).

Для выделенных исходных событий с учетом технологического процесса транспортирования РМ были составлены сценарии возможных аварийных ситуаций. Перечень сценариев аварий при транспортировании РМ автомобильным транспортом, приведен в табл. 2.

Была оценена вероятность аварийных ситуаций и проведена оценка радиационных последствий рассмотренных ситуаций. Количественная оценка риска представляет собой экспертные оценки условных вероятностей исходных и промежуточных событий и оценку итоговой вероятности по каждому сценарию, а также оценку тяжести последствий каждого сценария в соответствии с международной шкалой ядерных событий (INES) [4]. Результаты количественной оценки риска рассмотренных сценариев аварий приведены в табл. 3.

Полученные в результате сценарии были размещены на матрице риска с целью выявления наиболее опасных и уточнения корректирующих мероприятий.

Построение матрицы риска осуществлялось в соответствии с документом по «Методологии оценки риска» [1], разработанной при выполнении проекта по контролю за источниками во второй фазе. Матрица приоритета корректирующих действий при выполнении транспортировки РВ автомобильным транспортом на примере ОАО «ГНЦ РФ НИИАР» приведена рис. 1. На матрице размещены сценарии, которые приводят к дополнительным дозам облучения персонала и населения. Номера сценариев соответствуют номерам из табл. 3.

Матрица риска показывает, что среди рассмотренных сценариев нет таких, которые требуют выполнения оперативных (в течение 3 месяцев) корректирующих мер. Наиболее критичными с точки зрения безопасности являются сценарии 6 и 7, первый из которых связан с частичным разрушением корпуса транспортной упаковки в результате ее падения с большой высоты, а второй с длительным нахождением упаковки в зоне огня. Оба сценария предполагают, соответственно, механические и тепловые воздействия на упаковки, превышающие проектные требования НП-053-04 [5] к аварийным условиям транспортировки. Корректирующие действия по сценариям 6, 7 имеют одинаковый приоритет и могут быть оценены как плановые.

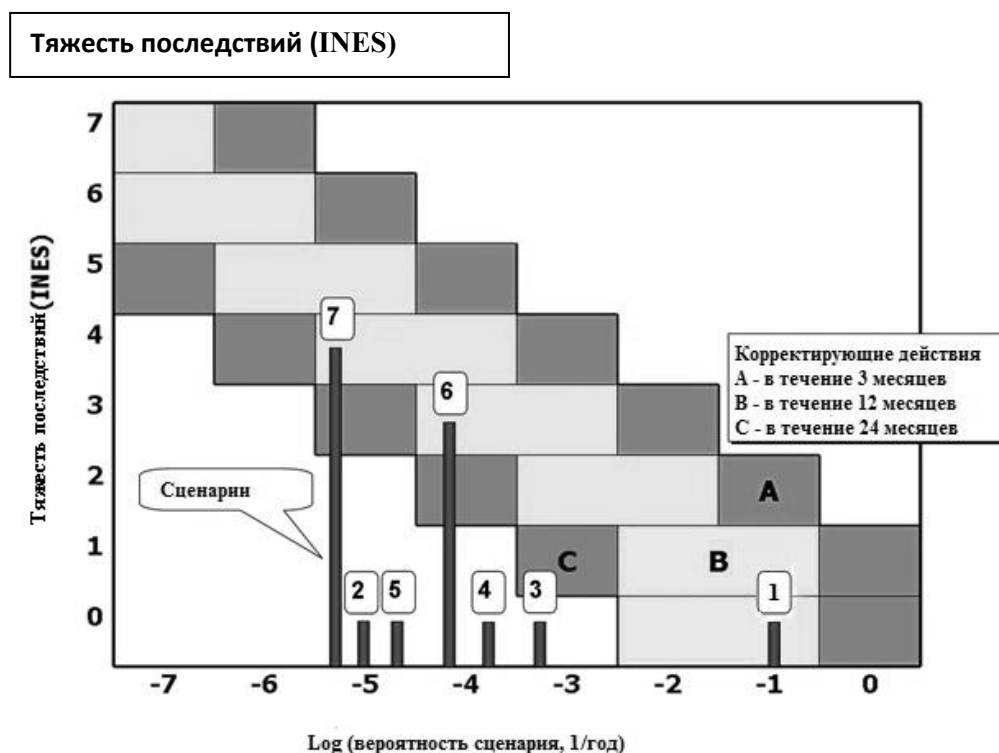


Рис.1. Матрица риска для транспортировки РМ на примере ОАО «ГНЦ РФ НИИАР»

Таблица 2

Перечень сценариев аварий при транспортировании РМ автомобильным транспортом

№ п/п	Авария	Развитие ситуации (сценарий)	Последствия аварии	Примечание
1	Прекращение электроснабжения при проведении погрузочно-разгрузочных работ.	Обесточивание подъемного крана. Зависание упаковки.	Задержка при производстве работ.	Исходное событие: • внешнее воздействие • ошибка персонала
2	Падение упаковки с РМ при проведении погрузочно-разгрузочных работ.	В результате отказа подъемного оборудования или обрыва троса произошло падение упаковки с РМ.	Возможно ограниченное облучение персонала при ликвидации последствий аварии.	Исходное событие: • отказ оборудования
3	Пожар с воздействием на упаковку при проведении погрузочно-разгрузочных работ или при транспортировании.	В результате ошибки персонала произошло возгорание в зоне нахождения упаковок. Пожар будет потушен силами персонала.	Возможно ограниченное облучение персонала при ликвидации последствий аварии.	Исходное событие: • внешнее воздействие • отказ оборудования • ошибка персонала
4	Обрыв элементов крепления транспортной упаковки.	В результате ошибки персонала произошел обрыв элементов крепления. Произошло падение упаковки.	Задержка при производстве работ. Возможно ограниченное облучение персонала при ликвидации последствий аварии.	Исходное событие: • ошибка персонала
5	Падение упаковки с РМ в воду.	В результате автокатастрофы произошло падение упаковки в воду. Разгерметизация упаковки не произошла.	Возможно ограниченное облучение персонала при ликвидации последствий аварии.	Исходное событие: • внешнее воздействие. • ошибка персонала.

№ п/п	Авария	Развитие ситуации (сценарий)	Последствия аварии	Примечание
6	Механическое повреждение транспортной упаковки.	В результате столкновения автомобилей или другого внешнего воздействия произошло механическое повреждение защитной оболочки упаковки.	Возрастание мощности дозы около упаковки. Облучение персонала при ликвидации последствий аварии.	Исходное событие: • внешнее воздействие; • ошибка персонала.
7	Длительное воздействие огня на упаковку.	В результате внешнего воздействия и/или ошибки персонала произошло длительное воздействие огня на упаковку с РМ. Температура воздействия на РМ до 800 °С. Произошло повреждение уплотнения упаковки.	Радиоактивные продукты вышли в объем упаковки и за пределы упаковки. Загрязнение территории около аварийной упаковки. Возможно облучение населения. Облучение персонала при ликвидации последствий аварии.	Исходное событие: • внешнее воздействие; • ошибка персонала.
8	Террористические акты могут привести к возникновению всех выше перечисленных исходных событий.			Вероятность террористического акта мала.

Таблица 3

Результаты количественной оценки риска аварий при транспортировке РМ автомобильным транспортом на примере ГНЦ НИИАР

№	Сценарий	Путь протекания и конечное состояние	Вероятность сценария, год ⁻¹	Радиационные последствия	Уровень по INES
1	Обесточивание грузоподъёмного механизма.	Происходит зависание упаковки. После устранения неисправности работы по перегрузке упаковки будут завершены.	0,1 [4]	нет	0
2	Отказ грузоподъёмного механизма.	Происходит падение упаковки с РМ. После устранения неисправности работы по перегрузке упаковки будут завершены.	$6 \cdot 10^{-5}$ [5,6]	Дополнительная доза на персонал не превышает 0,5 мЗв. Радиационное воздействие на население отсутствует. Выход радиоактивных продуктов в окружающую среду исключён.	0
3	Возгорание в районе размещения упаковки.	Возгорание происходит в результате ДТП или отказа оборудования. В течение 5-10 минут пожар будет потушен. Возможна перегрузка упаковки, после чего транспортировка будет продолжена.	$3,6 \cdot 10^{-3}$	Дополнительная доза на персонал не превышает 2,5 мЗв. Радиационное воздействие на население отсутствует. Выход радиоактивных продуктов в окружающую среду исключён.	0
4	Обрыв элементов крепления упаковки.	В результате недостаточного крепления упаковки и ДТП происходит падение упаковки с РВ с высоты до 9 м. Повреждены демпферы упаковки и прокладки крышек. Корпус и крышки сохранили защитные свойства.	0,0008	Дополнительная доза на персонал не превышает 2,5 мЗв. Радиационное воздействие на население отсутствует. Выход радиоактивных продуктов в окружающую среду практически исключён.	0

№	Сценарий	Путь протекания и конечное состояние	Вероятность сценария, год ⁻¹	Радиационные последствия	Уровень по INES
5	Падение упаковки в воду.	В результате ДТП происходит падение упаковки на землю с высоты не более 9 м, а затем в воду. Повреждены демпферы упаковки и прокладки крышек. Упаковка потеряла герметичность и заполнена водой. Корпус и крышки сохранили защитные свойства.	$6 \cdot 10^{-5}$	Дополнительная доза на персонал не превышает 5 мЗв. Радиационное воздействие на население отсутствует. Выход радиоактивных продуктов в окружающую среду практически исключён.	0
6	Разрушение упаковки с РМ.	В результате ДТП и падения с большой высоты упаковка потеряла герметичность и защитные свойства. Произошло частичное повреждение источника (источников) с его выпадением (или рассыпанием) за пределы упаковки	$3,1 \cdot 10^{-4}$	Дополнительная доза на персонал может достигнуть десятков мЗв и превысить годовой предел дозы для персонала. Радиационное воздействие на население отсутствует. Выход радиоактивных продуктов в атмосферу при нормальной температуре практически исключен.	3
7	Длительное воздействие огня на упаковку с РВ.	В результате ДТП происходит длительное воздействие огня на упаковку с селеном-75. Упаковка потеряла герметичность. Радиоактивные продукты вышли в объем упаковки и за ее пределы.	$2,2 \cdot 10^{-3}$	Дополнительная доза на персонал составит порядка нескольких мЗв. Дозы облучения отдельных лиц из населения может превысить годовой предел дозы. Загрязнение территории.	4

Работы по снижению риска для сценариев 6 и 7 могут быть запланированы предприятием в этом году и выполнены в следующем. Сценарии (1, 2, 3, 4, 5) фактически не приводят к какому-либо значимому радиационному воздействию и попадают в область незначимого риска, где выполнение корректирующих действий не гарантирует снижения риска.

Выполненная на примере ОАО «ГНЦ РФ НИИАР» оценка риска при транспортировке РМ автомобильным транспортом показывает, что организация самих работ, системы контроля их выполнения и характеристики оборудования обеспечивают выполнение требований нормативных документов, и данный вид деятельности предприятия характеризуется приемлемым уровнем безопасности. Среди рассмотренных сценариев нет таких, которые требуют выполнения оперативных корректирующих мер. Таким образом, основная цель мероприятий должна сводиться к поддержанию достигнутого уровня безопасности и планомерному снижению риска.

Для снижения риска возможных радиационных аварий при транспортировке РМ рабочая группа разработала ряд предложений:

1. Дополнить инструкцию по действиям персонала в случае аварийных ситуаций разделами, посвященными организации проведения противоаварийных работ в условиях высоких уровней мощности дозы. Такие уровни могут возникнуть только в результате запроектной аварии, приводящей к повреждению защитного корпуса упаковки (сценарий 6). Эти действия должны включать проведение ограждения территории и обязательное использование робототехники с дистанционным управлением.

2. Для уменьшения воздействия огня на упаковку с РМ предлагается обязательное использование при транспортировке РМ термостойких покрывал, которые практически исключают возможность воздействия прямого огня на упаковки. Такое корректирующее действие может быть выполнено, по крайней мере, в отношении упаковок, содержащих радиоактивные материалы, которые наиболее подвержены плавлению и испарению при увеличении температуры.

Выполнение рекомендаций позволит примерно на порядок снизить дозы облучения персонала (сценарий 6) и населения (сценарий 7), что дает основание отнести эти аварии к классу аварий с пренебрежимо малым риском.

Литература

1. Методика оценки риска на опасных производственных объектах и ядерно и радиационно опасных объектах. Отчет о деятельности в рамках приложения 4 соглашения о координации деятельности в области аварийной готовности и реагирования между департаментом энергетики США и ИБРАЭ РАН. Москва. – 2004, 102 с.
2. Соколов Ю.И. Вопросы безопасности транспортировки опасных грузов. Риск транспортировки. Проблемы анализа риска, том 6, Москва. - 2009, №1. С. 38-74.
3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). Санитарные правила СП 2.6.1.799-99.
4. Международная шкала ядерных событий (INES). Руководство для пользователей//Международное агентство по атомной энергии. Вена. - 2001.
5. Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов. (НП-053-04) Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Москва. - 2004.

6. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность. Справ. изд./А.Н. Баратов, Е.Н. Иванов, А.Я. Корольченко и др.– М.: Химия. - 1987 г., 272 с.

7. Анализ безопасности установок и технологий: Методическое пособие по проблемам регулирования риска. Часть 3/ Под общ. ред. канд. техн. наук С.В. Петрина.– Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ». - 2006, 107 с.

8. Котельников В.С. Состояние травматизма при эксплуатации подъемных сооружений// Безопасность труда в промышленности, №3, 2002 г.,с.18-21.

Сведения об авторах

Бакин Равиль Ибрагимович – заведующий лабораторией ИБРАЭ РАН, тел. (495) 955 2228

Гремячкин Владимир Анатольевич – заместитель главного инженера ОАО "ГНЦ НИИАР", тел. (84235) 35830

Кизин Виктор Дмитриевич – начальник лаборатории ОАО "ГНЦ НИИАР", тел. (84235) 65616

Осипьянц Игорь Андреевич – заведующий отделом ИБРАЭ РАН, тел. (495) 9552332

Сегаль Михаил Давыдович – ведущий научный сотрудник ИБРАЭ РАН, тел. (495) 955 2214

Фролова Ольга Борисовна – младший научный сотрудник ИБРАЭ РАН, тел. (495) 9552328

Шикин Александр Васильевич – старший научный сотрудник ИБРАЭ РАН, тел. (495) 9552363

Шкоков Евгений Иванович – начальник отдела ОАО "ГНЦ НИИАР", тел. (84235) 65886

УДК 614.841

ВЛИЯНИЕ КЛАССА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ НА РАСЧЕТНУЮ ВЕЛИЧИНУ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЖАРНОГО РИСКА

А.В. Фирсов, доктор техн. наук Г.Х. Харисов

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Уточнена формула для расчета индивидуального пожарного риска путем учета условной вероятности гибели людей при пожаре в зданиях различных классов функциональной пожарной опасности.

Ключевые слова: индивидуальный пожарный риск, класс функциональной пожарной опасности, условная вероятность гибели людей при пожаре.

INFLUENCE OF FUNCTIONAL FIRE HAZARD CLASS OF BUILDING AND STRUCTURE ON THE VALUE OF AN INDIVIDUAL FIRE RISK

A.V. Firsov, Dr. (Tech.) G.H. Harisov

Academy of the State Fire Protection Service of The Russian Federation EMERCOM

В статье [1] представлена формула для вычисления индивидуального пожарного риска Q_B при среднестатистическом пожаре:

$$Q_B = Q_{II} \cdot \left(\frac{0,072878}{N_H} \right) \cdot (1 - K_{АП}) \cdot P_{ПР} \cdot (1 - P_{Э}) \cdot (1 - K_{ПЗ}). \quad (1)$$

где Q_{II} - частота возникновения пожара в здании в течение года, определяется на основании статистических данных, приведенных в приложении №1 к Методике [2];

N_H - номинальное число людей в здании, на которое оно рассчитано (включая обслуживающий персонал, посетителей и т.п.) и которое зафиксировано в нормативно - технической документации на здание;

$K_{АП}$ - коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$P_{ПР}$ - вероятность присутствия людей в здании, определяемая из соотношения $P_{ПР} = t_{\text{функц.}}/24$, где $t_{\text{функц.}}$ - время нахождения людей в здании в часах за сутки;

$P_{Э}$ - вероятность эвакуации людей из здания или сооружения;

$K_{ПЗ}$ - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

По формуле (1) можно вычислить индивидуальный пожарный риск при среднестатистическом пожаре, так как число 0,072878 получено с учетом всех пожаров и всех людей, погибших при пожарах в Российской Федерации в 2009- 2011 годах. Это число представляет собой условную вероятность гибели людей при среднестатистическом пожаре в среднестатистическом здании или сооружении с усредненным классом функциональной пожарной опасности от Ф1 до Ф5.

Однако Методика [2] предусматривает определение расчетных величин индивидуального пожарного риска в зданиях различных классов функциональной пожарной опасности. Расчет величины индивидуального пожарного риска в зданиях и сооружениях различных классов функциональной пожарной опасности по формуле (1) будет либо

завышать его, либо занижать, в зависимости от класса функциональной пожарной опасности рассматриваемого здания или сооружения. Значит, вместо числа 0,072878, отражающего пожарную опасность среднестатистического здания, для каждого здания и сооружения определенного класса функциональной пожарной опасности в формуле (1) должно быть число, вычисленное с учетом этого класса функциональной пожарной опасности. К настоящему времени это удалось сделать путем обработки статистических данных за 2009- 2011 годы о пожарах и гибели людей при пожарах в зданиях большинства классов функциональной пожарной опасности в Российской Федерации. В табл.1 представлены условные вероятности гибели людей при пожарах в зданиях различного класса функциональной пожарной опасности.

Таблица 1

Условные вероятности гибели людей при пожаре (при условии возникновения пожара) в зданиях и сооружениях различного класса функциональной пожарной опасности (получены путем обработки статистических данных о всех пожарах в Российской Федерации за 2009- 2011 годы)

№ п/п	Объект пожара	Класс функциональной пожарной опасности здания или сооружения	Условная вероятность гибели людей при пожаре в зданиях или сооружениях, $P_{уф}$
1	Здание производственного назначения	Ф5.1	0,045
2	Складские здания	Ф5.2	0,020
3	Здание торгового предприятия	Ф3.1	0,007
4	Здание учебно-воспитательного назначения	Ф4.1	0,008
5	Здание для культурно-досуговой деятельности населения и религиозных обрядов	Ф2.1	0,091
6	Здание здравоохранения и социального обслуживания населения	Ф3.4	0,063
7	Здание сервисного обслуживания населения	Ф3.2	0,014
8	Административное здание	Ф4.1	0,022
9	Здание для временного пребывания (проживания) людей	Ф1.2	0,100
10	Здание жилого назначения и надворные постройки в т. ч. жилой дом	Ф1.3 Ф1.4	0,091 0,143
11	Здание сельскохозяйственного назначения	Ф5.3	0,033
12	Место открытого хранения материалов, сельскохозяйственные угодья	Ф5.2	0,006
13	Сооружения, установки промышленного назначения	Ф5.1	0,040

№ п/п	Объект пожара	Класс функциональной пожарной опасности здания или сооружения	Условная вероятность гибели людей при пожаре в зданиях или сооружениях, P_{yf}
14	Строящееся (реконструируемое) здание	-	0,048
15	Неэксплуатируемое здание	-	0,059
16	Транспортное средство	-	0,006
17	Носильные вещи (вещи на человеке)	-	0,067
18	Прочий объект	-	0,033
19	Итого по всем объектам всех классов функциональной пожарной опасности	Ф1-Ф5	0,073

Теперь можно написать общую формулу для вычисления расчетной величины индивидуального пожарного риска Q_B в зданиях и сооружениях различных классов функциональной пожарной опасности:

$$Q_B = Q_{II} \cdot \left(\frac{P_{yf}}{N_H} \right) \cdot (1 - K_{АП}) \cdot P_{ПР} \cdot (1 - P_{Э}) \cdot (1 - K_{П.З}), \quad (2)$$

где P_{yf} – условная вероятность гибели людей при пожаре (при условии возникновения пожара) в здании или сооружении определенного класса функциональной пожарной опасности (четвертая колонка табл.1).

При невозможности отнесения здания к определенному классу функциональной пожарной опасности, при неизвестности класса функциональной пожарной опасности или при отсутствии статистических данных по P_{yf} в табл.1, P_{yf} в формуле (2) берется равным для усредненного здания $P_{yf}=0,073$ (табл.1, последняя строка). Число 0,073 это округленное число в формуле (1), взятое с тремя знаками после запятой. Другими словами, в этом случае можно использовать формулу (1).

Литература

1. Фирсов А.В., Харисов Г.Х. Обоснование расчетной величины индивидуального пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2012. - №5. – с.36 – 47.
2. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях и сооружениях различных классов функциональной пожарной опасности (приложение к приказу МЧС России от 30.06.2009. №382).

Сведения об авторах

Фирсов Алексей Викторович – старший преподаватель кафедры гражданской защиты ФГБУ ВПО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», e-mail: firsovallex@mail.ru

Харисов Гаяз Харисович – профессор кафедры гражданской защиты ФГБУ ВПО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», e-mail: firsovallex@mail.ru

УДК 614.8.01

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЭФФЕКТА МЕРОПРИЯТИЙ МЧС РОССИИ ПО СОЗДАНИЮ СЗИОНТ

Т.И. Афлятунов
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

Описан методический подход к оценке потенциального эффекта мероприятий, выполняемых МЧС России, с точки зрения их вклада в создание СЗИОНТ. За основу был взят метод анализа иерархий, дополненный суждениями экспертов относительно соответствия выходных результатов целям создания СЗИОНТ с учетом принятых ограничений.

Ключевые слова: эффективность, потенциальный эффект, СЗИОНТ, защита, информирование, оповещение, транспорт.

ASSESSMENT OF POTENTIAL EFFECT OF EVENTS EMERCOM OF RUSSIA FOR BUILDING SZIONT

T.I. Aflyatunov
VNII GOChS

This paper describes a methodological approach to assess the potential effect of the activities carried out by Ministry of Emergency Situations of Russia, in terms of their contribution to the creation SZIONT. The origin was the Me-method of analytic hierarchy process, supplemented by expert judgment on the consistency of the results of the output goals of creating SZIONT given the constraints.

Key words: efficiency, the potential effect, SZIONT, protection, information, notification, and transport.

1. Кратко о СЗИОНТ

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 31 марта 2010 г. № 403 создается Комплексная система обеспечения безопасности населения на транспорте (далее – комплексная система) [1].

Создание комплексной системы осуществляется путем реализации взаимосвязанных мероприятий в сфере транспортного комплекса, адекватных угрозам совершения актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности, а также путем решения задач по предупреждению и ликвидации ЧС на транспорте в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС.

Принципы создания комплексной системы, ее ресурсное обеспечение, ответственные исполнители, результативность и эффективность использования ресурсов, выделяемых на ее реализацию, определяются в Комплексной программе обеспечения безопасности населения на транспорте (далее – Программа) [1].

МЧС России в рамках Программы активно разрабатывает и внедряет систему защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, информирования и оповещения населения на транспорте (далее – СЗИОНТ).

Формирование СЗИОНТ осуществляется по следующим основным направлениям:

- формирование единой системы федерального, регионального и муниципального законодательства, нормативных правовых документов и ведомственных актов, интегрированной с международными нормами права в области защиты населения от угроз природного и техногенного характера, его информирования и оповещения на транспорте и объектах транспортной инфраструктуры;
- формирование комплексной системы информирования и оповещения населения на транспорте и объектах транспортной инфраструктуры;
- формирование системы мониторинга защищенности объектов транспортной инфраструктуры от угроз природного и техногенного характера, в том числе с применением современных аналитических систем видеонаблюдения, контроля радиационного, химического состояния и других критически важных параметров;
- формирование многоуровневого информационного пространства, в том числе взаимосвязанных автоматизированных информационных и аналитических систем, обеспечивающих защиту населения на транспорте от угроз природного и техногенного характера, его информирование и оповещение;
- совершенствование системы профессиональной подготовки, обучения и аттестации специалистов и должностных лиц в области обеспечения транспортной безопасности, а также персонала, принимающего участие в обеспечении безопасности населения на транспорте;
- развитие системы мониторинга и государственного контроля (надзора) обеспечения безопасности населения на транспорте и объектах транспортной инфраструктуры, в том числе от угроз природного и техногенного характера.

В рамках проведения мероприятий по защите от угрозы техногенного и природного характера, информированию и оповещению населения на транспорте ежегодно формируется организационно-финансовый план МЧС России по реализации Комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте (далее – ОФП), в котором представлены соответствующие мероприятия и объем их финансирования.

При участии автора статьи была проведена оценка эффективности мероприятий ОФП на 2012 год с точки зрения их вклада в создание СЗИОНТ.

2. Показатель потенциального эффекта мероприятий по созданию СЗИОНТ

Для определения показателя потенциального эффекта мероприятий по созданию СЗИОНТ рассмотрим основное предназначение СЗИОНТ. В соответствии с Концепцией создания СЗИОНТ [2], основными задачами системы являются (рис. 1):

- защита жизни и здоровья населения на транспорте от различных опасностей и угроз, вызванных ЧС природного и техногенного характера, авариями, сбоями и другими факторами (далее - Защита);
- информирование и оперативное оповещение людей, находящихся на территориях транспортных узлов, о ЧС природного и техногенного характера, об угрозе террористических актов (далее – Информирование);
- мониторинг обстановки в местах массового пребывания людей на территориях транспортных узлов на автомобильном, городском наземном электрическом транспорте и в дорожном хозяйстве, на железнодорожном транспорте, воздушном транспорте, а также на морском и внутреннем водном транспорте (далее – Мониторинг);
- подготовка населения в области защиты от ЧС природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности, охраны общественного порядка (далее - Подготовка).

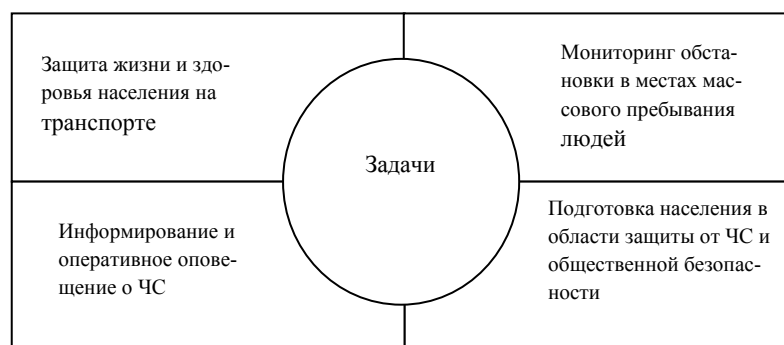


Рис. 1 – Задачи СЗИОНТ

Обобщенный потенциальный эффект СЗИОНТ (Эфс) – совокупность потенциальных эффектов от реализации каждого мероприятия ОФП, относительно достижения каждой из четырех основных задач системы защиты (1).

$$\text{Эфс} = \sum_{i=1}^4 \text{Эф}_i \quad (1)$$

где: i – задача СЗИОН.

Представительность такого обобщенного показателя обеспечивается оценкой (мерой) вклада каждой из четырех задач в создание СЗИОНТ.

3. Методические подходы к оценке потенциального эффекта мероприятий по созданию СЗИОНТ

В качестве методической основы в работе использован метод анализа иерархий (далее – МАИ) [3].

Ограничением используемого методического подхода для оценки потенциального эффекта мероприятий, является отсутствие учета качества и степени реализации выходных результатов оцениваемых мероприятий ОФП, по умолчанию качество и объем выходных результатов принимается максимальным и полным.

Потенциальный эффект мероприятий определяется относительно их вклада в создание СЗИОНТ, исходя из суждений экспертов о степени корреляции выходных результатов с задачами системы защиты.

Применение МАИ, требует структурирования комплекса мероприятий ОФП относительно задач СЗИОНТ и определения соответствующей иерархии (связи) (рис. 2).

На первом уровне, в фокусе, иерархии расположена главная цель – создание СЗИОНТ. На втором уровне находятся четыре основные задачи, вклад (вес) которых необходимо оценить. На третьем уровне представлены мероприятия ОФП.

Элементы второго уровня иерархии записываются в матрицу, которая заполняется экспертами в области транспортной безопасности об относительной важности каждой задачи.

При сравнении двух задач задается вопрос о том, какая из них является наиболее важной с точки зрения создания СЗИОНТ, т.е. функционирования системы, при этом используется шкала приоритетов, представленная в табл. 1.

Матрица парных сравнений задач относительно цели создания СЗИОНТ представлена в табл. 2.

Алгоритм заполнения табл. 2 имеет следующий вид – элемент первой строки «Защита» поочередно сравнивается с элементами всех столбцов: пересечение с элементом первого столбца «Защита» имеет приоритет равный 1, т.к. оба элемента одинаковы. Далее элемент «Защита» сравнивается с элементом второго столбца «Информирование», первый сильно превосходит второй, т.к. состояние защищенности при решении задач элемента «Защита» достигается инженерно-техническими решениями, либо непосредствен-

ным реагированием сил МЧС России, направленными на снижение угрозы и последствий воздействия поражающих факторов ЧС на население, что является более надежной защитой, нежели правильные действия населения, вызванные своевременным информированием о наступлении ЧС, следовательно, приоритет равен 7.

Таким образом, табл. 2 заполняется полностью последовательным «перебором» всех столбцов для каждой строки. В результате формируется положительная обратносимметричная матрица.

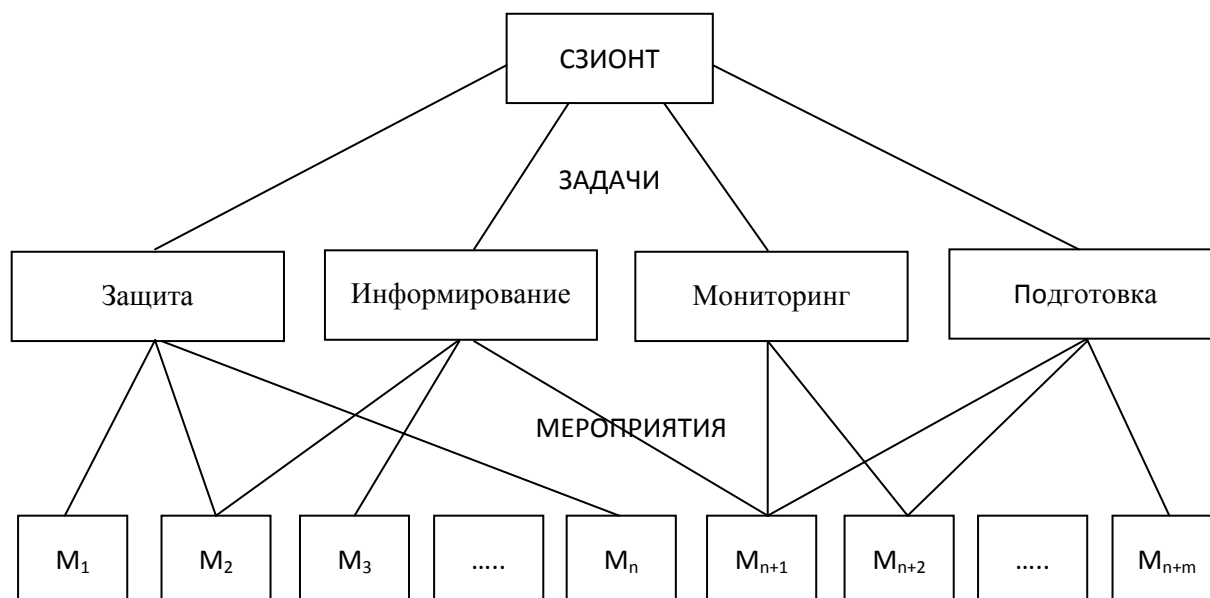


Рис. 2 – Иерархия задач создания СЗИОНТ

Таблица 1

Шкала приоритетов в процедуре парных сравнений

Приоритеты	Значимость приоритетов
1	Обе задачи равны
3	Одна задача незначительно превосходит другую
5	Одна задача сильно превосходит другую
7	Одна задача очень сильно превосходит другую
9	Одна задача абсолютно превосходит другую
2,4,6,8	Промежуточные значения между соседними значениями шкалы (для компромиссных решений)

Таблица 2

Матрица парных сравнений задач СЗИОНТ

СЗИОНТ	Защита	Информирование	Мониторинг	Подготовка
Защита	1	7	9	5
Информирование и оповещение	1/7	1	5	3
Мониторинг	1/9	1/5	1	1/5
Подготовка	1/5	1/3	5	1

Элементами матрицы являются суждения, отражающие мнение экспертов об относительном вкладе конкретной задачи в общее создание СЗИОНТ. Суждения представлены вербальными и соответствующими им числовым оценкам из фундаментальной шкалы.

Далее определяем значение векторов приоритетов как отношение суммы элементов каждой строки к сумме всех элементов матрицы. Приоритеты, выведенные на основе суждений, измеряются в относительной шкале и показывают относительную важность задач, табл. 3. В данном случае задача «Защита» имеет наибольший приоритет равный 0,561454. Далее численное значение приоритетов будет использоваться с округлением до второго порядка дробной части.

Таблица 3

Приоритеты целей создания СЗИОНТ

Задачи создания СЗИОНТ	Вектор приоритетов
Защита	0,56
Информирование и оповещение	0,23
Мониторинг	0,04
Подготовка	0,17

Следующим шагом является установление соответствия мероприятий ОФП, расположенных на нижнем уровне иерархии, четырем задачам создания СЗИОНТ. Для этого экспертами были рассмотрены все мероприятия, входящие в ОФП.

На основании выходных результатов, приведенных в технических заданиях на реализацию соответствующих мероприятий ОФП, принималось решение о соответствии мероприятия задачам создания СЗИОНТ. Результаты оценки представлены в табл. 4.

Таблица 4

Соответствие выходных результатов мероприятий ОФП задачам создания СЗИОНТ (коды задач: 1 – защита; 2 – информирование и оповещение; 3 – мониторинг; 4 – подготовка)

№ п/п ОФП	Краткое описание выходных результатов	Эффект	Код задачи
1	Опытный образец ПАК информационного обеспечения оперативных служб МЧС России	Снижение времени проведения АСР	1
1.1	Сервисные модули ПАК контроля количества людей	Оперативная информация о пассажиронагрузке ТС и ОТИ	2
2	Создание навигационной инфраструктуры ГУ МЧС России	Снижение времени проведения АСР; Улучшение взаимодействия подразделений	1 2
2.1	Оснащение бортовым навигационным оборудованием ТС оперативных служб	Снижение времени проведения АСР	1
3	Разработка проектов нормативных правовых актов и методических документов по созданию СЗИОНТ	Установление порядка взаимодействия с ФОИВ; Разработка СЗИОНТ	1 2 4

№ п/п ОФП	Краткое описание выходных результатов	Эффект	Код задачи
4	Поддержка интернет портала «Транспортная безопасность». Разработка информационного и обучающего контента	Увеличение учебно-материальной и информационной базы	2 4
5	Создание информационной системы СЗИОНТ		
5.1	Создание информационного контента СЗИОНТ		
6	Совершенствование системы обучения специалистов РСЧС	Увеличение учебно-материальной базы	4
7	Оснащение УЦ ФПС ГУ МЧС автоматизированными центрами обучения		
7.1	Создание пилотного автоматизированного учебного центра		
8	Создание центра управления сегментами СЗИОНТ	Повышение контроля работы сегментов	2 3
8.1	Создание ПАК контроля состояния защищенности	Повышение контроля обстановки, оперативности оповещения оперативных служб	2 3
9	Создание центра управления сегментами СЗИОНТ	Обеспечение контроля функционирования сегментов СЗИОНТ	2 3
10	Опытная эксплуатация и доработка сегментов СЗИОНТ	Повышение контроля обстановки, оперативности оповещения и охвата населения	2 3
10.1	Проектирование сегментов СЗИОНТ	Повышение оперативности оповещения и охвата населения	2
11; 11.1; 11.2; 11.3	Создание сегментов СЗИОНТ	Повышение контроля обстановки, оперативности оповещения и охвата населения	2 3
11.4	Создание ПАК контроля состояния защищенности	Повышение контроля обстановки	3
11.5	Создание сегментов СЗИОНТ	Повышение контроля обстановки, оперативности оповещения и охвата населения	2 3
12	Создание системы управления сегментами СЗИОНТ		

№ п/п ОФП	Краткое описание выходных результатов	Эффект	Код задачи
12.1	Создание ПАК контроля состояния защищенности	Повышение контроля обстановки	3
12.2	Создание пункта технического обслуживания объектов СЗИ-ОНТ	Повышение контроля обстановки, оперативности оповещения и охвата населения	2 3
13	Создание системы управления сегментами СЗИОНТ		
14	Создание системы взаимодействия НЦУКС с морскими координационными центрами	Повышение оперативности взаимодействия и оповещения при ЧС	1 2
14.1	Сопряжение модулей расчетных задач	Повышение оперативности принятия решения;	1
15	Создание экспериментальной зоны цифровой информационно-навигационной системы на о. Байкал	Снижение времени проведения АСР	
16	Опытная эксплуатация и доработка сегментов СЗИОНТ	Повышение контроля обстановки; более оперативное оповещение	2 3
17.1	Создание системы экстренного реагирования и управления АСР	Снижение времени проведения АСР; Повышение контроля обстановки	1 3
17.2	Создание системы управления сегментами СЗИОНТ	Повышение контроля обстановки, оперативности оповещения и охвата населения	2 3
17.3	Создание сегментов СЗИОНТ		
17.4; 17.5	Создание системы управления сегментами СЗИОНТ		
17.6	Поддержка опытной эксплуатации сегментов СЗИОНТ		
18	Создание и внедрение в систему управления РСЧС информационно-управляющей системы	Повышение оперативности принятия решения; Повышение контроля обстановки; более оперативное оповещение	1 2 3
19	Создание и внедрение информационно-управляющей системы сбора информации	Повышение оперативности принятия решения; Повышение контроля обстановки;	1 3
19.1	Создание центра обеспечения безопасности населения	Повышение оперативности принятия решения;	1

№ п/п ОФП	Краткое описание выходных результатов	Эффект	Код задачи
20	Проект спасательного комплек- са; многоцелевой аварийно- спасательный модуль; модуль жизнеобеспечения	Снижение времени проведения АСР; Повышение контроля об- становки	1
20.1	Программы и методики испыта- ний аварийно-спасательного комплекса;		2
21	Создание мобильного комплекса мониторинга, управления	Повышение оперативности принятия решения, оповещения и охвата населения	1
21.1	Пневмокаркасный модуль		2
22	Создание мобильного комплекса мониторинга, управления		3
23	Разработка типовых техниче- ских решений создания СЗИ- ОНТ	Повышение контроля обста- новки	3
23.1	Создания комплекса контроля мониторинга		
24	Экспериментальные зоны сис- тем мониторинга		
25	Проведение мониторинга экс- пертизы выполнения мероприя- тий по созданию СЗИОНТ	Повышение контроля выпол- нения мероприятий создания СЗИОНТ; Увеличение инфор- мационного контента	2 3

Корреляция мероприятий ОФП и задач создания СЗИОНТ представлена на рис. 3.

Результаты расчета потенциального эффекта мероприятий ОФП относительно их вклада в создание СЗИОНТ, полученной суммированием приоритетов соответствующих целей представлены в табл. 5.

Оценочная шкала ранжирования мероприятий ОФП, относительно их вклада в созда-
ние СЗИОНТ представлены в табл. 6. Значение оценочных критериев, определяющие
группы эффективности мероприятий согласованы с Заказчиком и трактуются следую-
щим образом:

к слабо эффективной группе относят мероприятия, соответствующие двум задачам
создания СЗИОНТ, имеющим приоритет менее 0,5;

к умеренно эффективной группе относят мероприятия, выполняемые в рамках трех
любых задач создания СЗИОНТ, приоритет каждой, из которой менее 0,5, либо одной
цели с приоритетом более 0,5;

к эффективной группе относят мероприятия, соответствующие любому количеству за-
дач создания СЗИОНТ, при условии, что приоритет одной из них более 0,5.

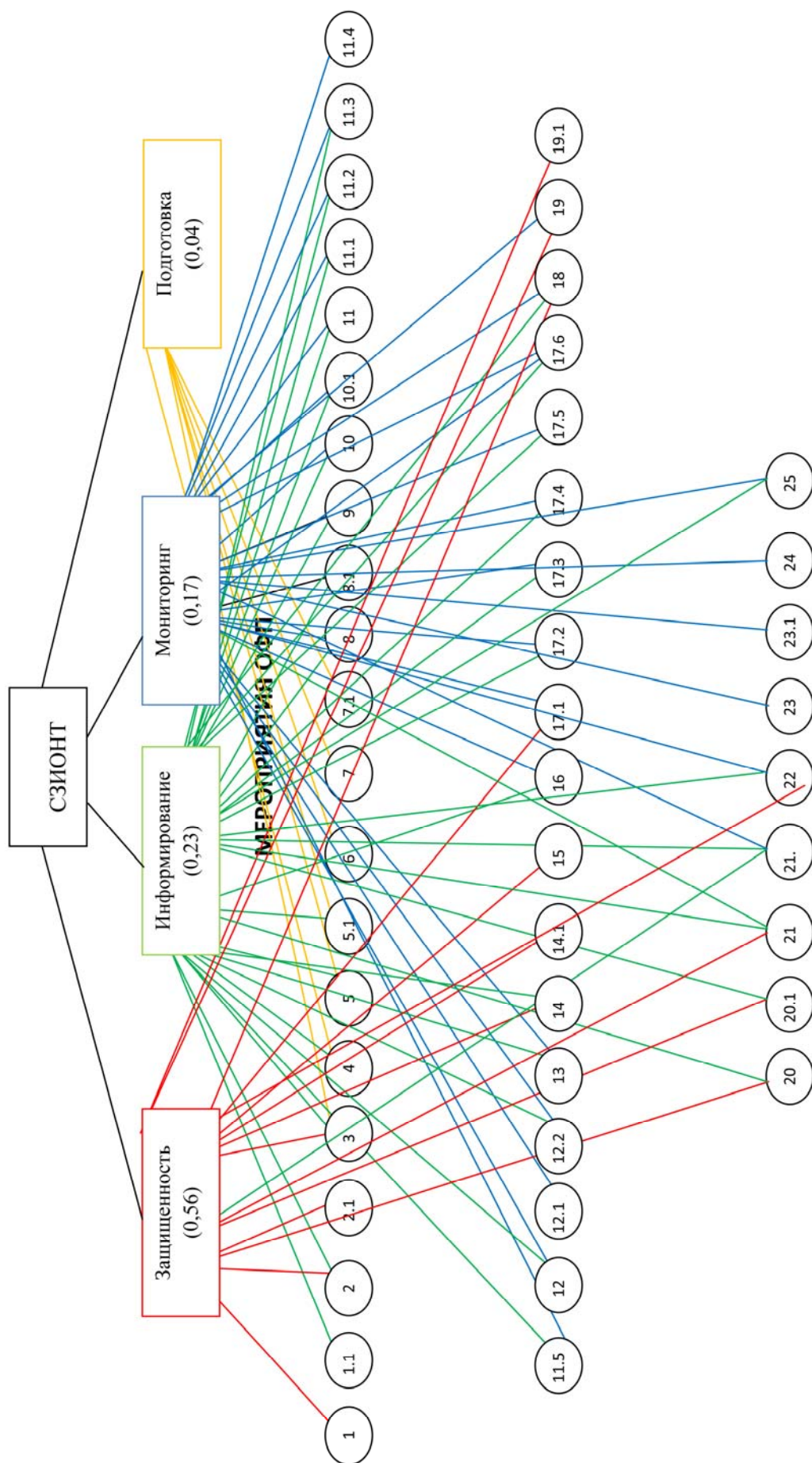


Рис. 3 – Корреляция мероприятий ОП задач создания СЗИОНТ

**Расчет потенциального эффекта мероприятий ОФП,
относительно их вклада в создание СЗИОНТ**

№ п/п ОФП	Общий приоритет мероприятия	Группа эффективности мероприятия	Объем финансирова- ния, тыс. руб.
1	0,56		14 200,0
1.1	0,23		300,0
2	0,79		8 574,7
2.1	0,56		17 815,3
3	0,96		20 000,0
4	0,4		11 000,0
5	0,4		46 500,0
5.1	0,4		2 500,0
6	0,17		15 000,0
7	0,17		90 000,0
7.1	0,17		25 000,0
8	0,27		58 410,9
8.1	0,27		2 100,0
9	0,27		30 000,0
10	0,27		14 000,0
10.1	0,23		2 000,0
11.1	0,27		42 454,4
11.2	0,27		78 008,0
11.3	0,27		20 239,6
11.4	0,04		3 510,3
11.5	0,27		52 787,1
12	0,27		27 570,0
12.1	0,04		973,60
12.2	0,27		2 055,0
13	0,27		80 821,0
14	0,79		4 750,0
14.1	0,56		250,0
15	0,56		20 000,0
16	0,27		8 000,0
17.1	0,6		51 000,0
17.2	0,27		53 000,0
17.3	0,27		100 419,0
17.4	0,27		80 000,0
17.5	0,27		110 400,0
17.6	0,27		10 761,4
18	0,83		84 273,0
19	0,6		58 700,0
19.1	0,56		7 027,0
20	0,79		34 900,0
20.1	0,79		100,0
21	0,83		41 862,5
21.1	0,83		637,5
22	0,83		42 500,0
23	0,04		8 950,0
23.1	0,04		1 050,0
24	0,04		75 000,0
25	0,27		25 000,0

Оценочная шкала эффективности мероприятий ОФП

Значение оценочного критерия	0 до 0,03	свыше 0,03 до 0,43	свыше 0,43 до 0,56	свыше 0,56 до 1
Группы эффективности	неэффективная	слабо эффективная	умеренно эффективная	эффективная
Цветовое обозначение				
Количество мероприятий	0	31	5	11

Диаграмма, отображающая процентное распределение мероприятий ОФП относительно групп эффективности представлены на рис. 4.



Рис. 4 – Процентное распределение мероприятий ОФП относительно групп эффективности

Очевидно, что 66% от общего числа мероприятий ОФП относятся к слабо эффективной группе, это лишь отражает тот факт, что данные мероприятия большей частью направлены на реализацию таких задач СЗИОН как информирование, оперативное оповещение и обучение населения и персонала, приоритет которых изначально значительно уступает задачам защиты жизни и здоровья пассажиров, имеющую доминирующую позицию, на достижение которой направлено порядка 44 % всех мероприятий.

Зависимость потенциального эффекта мероприятий ОФП от объема их финансирования представлена на рис. 5. По оси ординат отмечены общие приоритеты мероприятий ОФП, а по оси абсцисс – стоимость их реализации.

Как видно из рис. 5 мероприятия, относящиеся к различным группам эффективности, расположены по всему диапазону стоимостных показателей, что неоднозначно указывает на отсутствие прямой зависимости потенциального эффекта мероприятий от объема их финансирования.

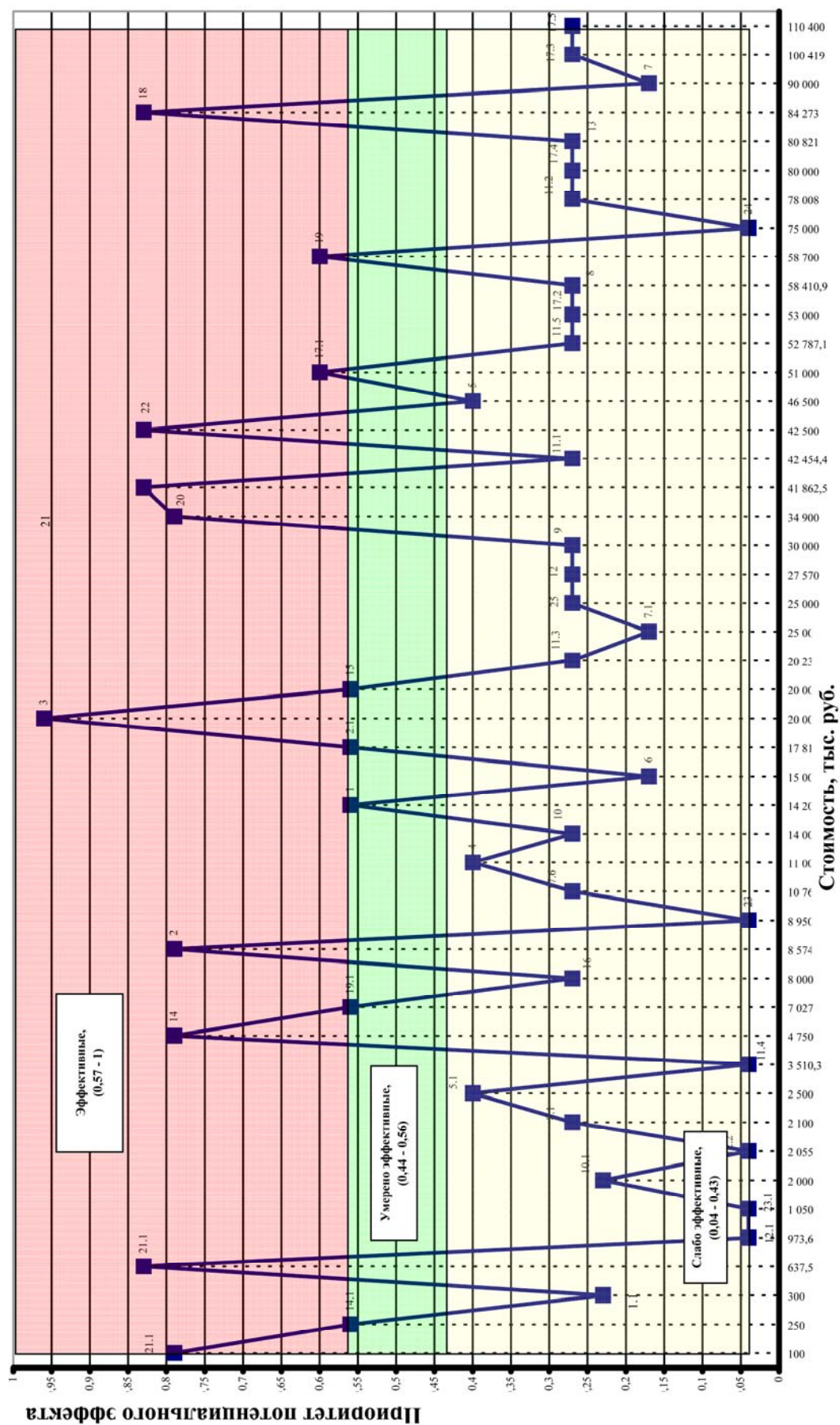


Рис. 5 – Зависимость потенциального эффекта мероприятий ОФП от объема их финансирования

Выводы

Результаты оценки потенциального эффекта мероприятий ОФП позволяют говорить о следующих перспективных задачах в данной области:

достижение точности и достоверности оценок эффективности мероприятий, планируемых к расчету в 2013 году, путем доработки методического аппарата, определения ряда представительных целевых и финансовых показателей, имеющих однозначную интерпретацию, и функциональной зависимости, отражающей корреляцию объемов работ и стоимостных показателей;

разработка и формирование ОФП, реализуемых в последующие годы, должны предусматривать наличие выходных результатов, направленных на достижение защитной и информационной задач СЗИОНТ, как приоритетных.

Литература

1. Российская Федерация. О создании комплексной системы обеспечения безопасности населения на транспорте [Текст]: Указ Президента Российской Федерации от 31 марта 2010 г. № 403.
2. МЧС России. Концепция создания системы защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, информирования и оповещения населения на транспорте [Текст]: [проект].
3. Саати Т.Л. принятие решений при зависимостях обратных связях. Пер. с англ. М.: «Изд. «ЛКИ». - 2007, -37 с.
4. Подиновский В.В. Математическая теория выработки решений в сложных ситуациях. Утвержден в качестве учебника. М.: Министерство обороны СССР. - 1981, - 218 с.
5. Морз Ф.М., Кимбелл Дж.Е. Методы исследования операций. Пер. с англ. М.: Советское радио. - 1956, - 308 с.
6. Шаракшанэ А.С. и др. Сложные системы. М.: «Высшая школа». - 1997, -247 с.
7. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. М.: Высшая школа. - 1989, -367 с.
8. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа. СПб.: «Изд. дом «Бизнес-пресса». - 2000, -326 с.
9. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Наука. - 1988, - 208 с.
10. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. Пер. с англ. М.: Радио и связь. - 1981, - 358 с.
11. Информационно-коммуникационные технологии обучения безопасности жизнедеятельности. Под общей редакцией Попова П.А. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), ООО «ИПП Куна». - 2009.
12. Лукьянович А.В., Афлятунов Т.И., Кудрявцев В.А. Актуальные вопросы совершенствования системы информирования и оповещения на транспорте // Журнал "Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций", №1, 2013.
13. Лукьянович А.В., Жданенко И.В., Кудрявцев В.А. К вопросу об оценке рисков возникновения ЧС на транспорте // Журнал "Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций", №1, 2013.

Сведения об авторе

Афлятунов Тимур Ибрагимович, - научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7, тел. 8(499) 445-45-07

УДК 523.2: 552.63

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ С ПРИРОДНЫМИ ВНЕЗЕМНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Кандидат физ.-мат. наук *С.Д. Гаврилов*

ЗАО «ДЕКОМ Инновационные технологии», Москва

кандидат физ.-мат. наук *В.К. Егоров*

ИПТМ РАН, Черноголовка

З.В. Тимошенко

ВИНИТИ РАН, Москва

Рассмотрены известные способы предупреждения столкновения Земли с природными внеземными объектами, средства мониторинга потенциально опасных астероидов и комет. Проанализированы запатентованные способ и средство изменения траектории астероида, показано, что они не реализуемы по физическим соображениям. Действенных средств борьбы с астероидно-кометной опасностью, даже при контроле и своевременном предупреждении удара крупным, в сотни тысяч, миллионы и более тонн внеземным объектом, современные цивилизации пока не имеют, хотя недавние события в этой области вызвали оживленную дискуссию на самых разных уровнях.

Ключевые слова: планета Земля, астероид, метеорит, столкновение, биогеноценоз.

PLANET EARTH INTERACTION WITH NATURAL OUT-OFF-EARTH OBJECTS

Ph.D. (Phys.-Mat.) *S.D. Gavrilov*

DECOM Technology Intellectual

Ph.D. (Phys.-Mat.) *V.K. Yegorov*

Russian Academy of Science, Institute of Microelectronics Technology

Z.V. Timoshenko

VINITI RAN

Known methods of impact prediction of planet Earth and natural out-off-Earth objects, asteroids and comets, are considered. Patented method and the mean for its realization were also analyzed; a civilization has not a care for massive asteroid or comet impact prediction so far.

Key words: planet Earth, asteroid, meteorite, interaction, biogeogenesis.

План этой статьи и значительная часть ее содержания были подготовлены довольно давно, однако ее реализация задержались вследствие непрерывно появляющейся дополнительной информации на самом разном уровне. Прецедентом к ее появлению стали:

– неожиданное падение метеорита в Челябинской области, вызвавшее многочисленные, более 1500 (!) случаев травматические повреждения у гражданского населения. Люди бросились к окнам после яркой вспышки в атмосфере, вслед за которым прошла – ударная волна, разбивавшая стекла, повлекшая многочисленные порезы и иные травмы, включая серьезные;

– ожидаемый пролет небольшого астероида в ближнем космическом пространстве Земли в тот же день, не вызвавший никаких проблем и практически полностью «затушеванный», по крайней мере, в средствах СМИ, падением метеорита;

– столь же ожидаемый многократный пролет громадного, весом более миллиона тонн и диаметром свыше 300 м астероида Апофиз, могущий: при столкновении с планетой уничтожить ноосферу и значительную часть биосферы планеты; в ближнем космосе – повредить или уничтожить космические аппараты, включая аппараты на геостационарных орбитах.

Введение

Прежде всего, рассмотрим связанную систему Земля-Луна. В настоящее время достоверно известно, что лунная материя, включая ее глубинные слои, и материя Земли тождественны.

Луна образована одним или двумя спутниками, образованными выбросами из структуры Земли. Наиболее известная, хотя и не всеми принятая гипотеза причины выбросов – падение на прото-планету Земля очень крупного астероида, размером примерно с Марс. Столкновение произошло более 4,6 млрд. лет назад, когда планета только формировалась; жизни на ней еще не было.

Известен также древний, порядка 4 млрд. лет, кратер, недавно обнаруженный в Гренландии, где интенсивно стайвают ледники – остатки последнего обледенения. Его вызвал астероид диаметром 30 км, самый большой из врезавшихся в земную твердь, обнаруженный в настоящее время.

Отметим, по меньшей мере, пять ситуаций, затрудняющих или делающих невозможными выявление кратеров, особенно древних:

- часть тектонических плит, попавших в субдукционную зону, полностью или частично переработаны в магматическом слое, и уже никогда не дадут информации о возможных ударах по ним астероидов или комет;

- большая часть поверхности планеты – под водой, иногда дно – на очень большой глубине, что осложняет выявление кратеров;

- на суше кратеры больших размеров практически незаметны, особенно – древние кратеры, полностью или частично закрытые осадочными породами либо подвержены геоморфизмам разного рода. Авиация и космические аппараты позволили облегчить их выявление, однако оставшиеся тропические и субтропические леса снижают эффективность этого процесса.

- Часть кратеров может находиться, как упомянутый кратер на острове Гренландия, подо льдом и также труднодоступны для обнаружения.

1. Проблема предупреждения столкновения Земли с внеземными объектами. Контроль и мониторинг потенциально опасных астероидов и комет.

Как врач сначала обследует больного, ставит пациенту диагноз, так и решение проблемы предупреждения столкновения Земли с внеземными объектами осуществляют посредством их контроля и/или мониторинга.

Осознание катастрофических последствий падения крупного астероида или значительной по массе и объему кометы стало основанием для разработки наземных установок и космических аппаратов, предназначенных для выявления астероидов и комет, которые могут столкнуться с Землей.

В частности, первый космический аппарат, специально предназначенный для этих целей, запущен 25 февраля 2013 г. Аппарат, созданный канадскими конструкторами – не

только первый канадский космический телескоп, но и «первый в мире телескоп, специально сконструированный для обнаружения и отслеживания с орбиты астероидов». «...он будет производить сканирование космоса близ Солнца с задачей засечь те астероиды, которые практически невозможно найти сейчас другими средствами. Это значительно улучшит наши возможности по наблюдению за космическими объектами, которые могут представлять угрозу для Земли».

«... его преимущество заключается в расположении над Землей на высоте примерно 800 км, что позволит обнаруживать едва видимые следы астероидов в черной бездне космоса».

С помощью этого спутника канадские ученые также рассчитывают найти такие астероиды, которые могут стать «потенциальными платформами для научных экспериментов» или ресурсными источниками добычи полезных ископаемых. Две американские компании уже объявили о планах начать добычу редких металлов на астероидах с 2016 года [1].

Отметим, что незнание тех или иных событий многократно спасало общество, по крайней мере, от паники. Так, в 1883 г. в нескольких сотнях километров от Земли пронеслись осколки кометы, возможный удар от которых по нашей планете был бы равен трем тысячам Тунгусских катастроф.

Ученый из Мексики сделал ряд снимков 12 и 13 августа 1883 г., и напечатал их в 1886 году в издании *L'Astronomie*.

Поскольку объяснить значительное количество, около 450 объектов, проходивших перед Солнцем, каждый из которых окружен был туманом, никак не удавалось, то недоверчивый редактор предложил считать, что это были насекомые и пыль.

В рамках новой работы мексиканские ученые предположили, что другие обсерватории не видели объекты из параллакса – видимого изменения положения объектов из-за изменения положения наблюдателя. Поэтому для остальных наблюдателей объекты не проходили по диску Солнца.

В течение тысячелетий подобные случаи происходили постоянно, иногда с катастрофическими последствиями. Например, в одной из пещер, обжитых *Homo Sapiens* в горах Ближнего Востока, на высоте примерно 700 м, археологами исследовано 4 слоя, образованных длительной жизнью в пещере людей. Однако один из слоев почти полностью вымыт волной (волнами) чудовищной высоты.

Единственно допустимым объяснением, с геофизической точки зрения, образования такого гиперцунами – падение в море крупного астероида или кометы. Накат образовавшихся волн по долинам рек Тигр и Евфрат, с последующей их трансформацией из относительно плоских в высокие.

Отметим, что подобные геофизические процессы характерны не только для Ближнего Востока, запечатленные при появлении письменности как миф о Гильгамеше, но и других континентов.

Уровень знаний для предупреждения столкновения Земли с внеземными объектами на уровне контроля и/или мониторинга позволяет «диагностировать» процессы в данной области, однако не всегда «проводить лечение». Представьте, что человечество корректно осознало бы события 1883 г. в части возможного попадания на земную поверхность частей крупной кометы – и ничего бы не смогло сделать для предупреждения удара!

За 130 лет наука серьезно продвинулась вперед, однако возможности противостоять природным космическим пришельцам пока весьма ограничены, и «диагностика» стала качественно лучше, чем способы и средства предотвращать космические угрозы.

Специалистами, в частности, показано [2], что падение космического объекта диаметром порядка 2 км вызовет невиданные в истории человечества последствия. Падение же астероида диаметром 3 км и более, особенно на сушу, независимо от места падения, по-

ставит современную цивилизацию на грань выживания. Наступит «астероидная» зима – по аналогии с «ядерной» и «вулканической» зимами, – и подавляющая часть населения Земли, независимо от места падения астероида, ее не переживет.

Природные космические объекты, например, астероид диаметром в 1 км или комета той же массы, также нанесут серьезный удар по современной цивилизации, но он, скорее всего, будет не смертельным.

В последние годы количество обнаруженных околоземных объектов резко, почти экспоненциально, увеличилось обнаружением не самых крупных, диаметром порядка 1 км, астероидов. Введение в эксплуатацию специального спутника с телескопом, другой специфической аппаратуры еще ускорит этот процесс, даст возможность уточнить частоту и распределение объектов, в перспективе – их траекторий и средств предотвращения ударов.

2. Возможные средства борьбы с астероидно-кометной опасностью

Особо значимые последствия воздействия падения крупных астероидов и комет – в их синергетике, поскольку геофизические структуры планеты – атмосфера со специфическими слоями, водная среда и твердое основание Земли, также многослойное, взаимодействуют нелинейно.

В истории развития жизни на планете Земля известны, по меньшей мере, пять катаклизмов с громадным, до 70-90%, количеством вымерших за кратчайшее время не только по геологическим, но и историческим меркам живых существ. Одновременно менялся состав атмосферы, в частности, например, практически исчезало или, наоборот, существенно возрастало относительное содержание кислорода или углекислого газа. Проявляется как прямая, так и обратная связи состава атмосферы и поглощенных океанической водой растворенных газов.

Наиболее известный катаклизм – гибель динозавров; причем доказано, что триггером к их вымиранию послужило падение крупного астероида в районе Юкатана и, как следствие, резкое изменение климата на планете.

В более отдаленные периоды глобальных катаклизмов характерный механизм воздействия на флору и фауну – массовое окисление вод, приводящее к гибели как надводных, так и подводных живых существ. Традиционно считается, что окисление вод – следствие вулканической активности, сопряженное с «вулканической» зимой. Однако это не дает объяснения резкой активизации вулканической деятельности. Таким «спусковым крючком» может быть падение крупного астероида или кометы.

В последние десятилетия и, особенно, годы, предложено множество способов предотвращения столкновений крупных внеземных объектов с поверхностью нашей планеты.

Перечислим лишь некоторые:

- разрушение опасных астероидов с помощью микроволн, вызывающих колебания молекулы материалов, из которых состоит астероид, на одной частоте, что приводит к его необратимому разрушению;
- изменение траекторий астероидов с помощью пристыковывания к ним роботов с ядерными двигателями для изменения орбит;
- смещение астероидов с орбит с помощью перекраски, приводящей к изменению количества отражаемого солнечного света и показателей теплоотдачи;
- обнаружение опасных внеземных объектов и их уничтожение направленным термоядерным взрывом;
- своевременное обнаружение угрожающих Земле астероидов и изменение их орбит направленным термоядерным взрывом;

- использование мини-комет, возможно, с установкой на них аппаратов с двигателями уточнения их траектории, для разрушения или отклонения с курса опасных для Земли астероидов.

Все указанные способы представлены теоретически, ни один не опробован на реальном объекте. Тем не менее, как показано в следующем разделе, детальный анализ позволяет оценить реализуемость проекта.

3. Некорректный способ и средство изменения траектории астероида

Рассмотрим более детально запатентованные «Способ получения направленного и когерентного гама-излучения и устройство для его реализации» [3].

Для создания направленного когерентного гамма-излучения авторы патента предлагают применить монокристалл UH_3 с использованием изотопа U^{235} в форме стержня длиной 100 см и диаметром 3 см. Плотность $\rho_{\text{UH}_3}=10,9 \text{ г/см}^3$, параметр кубической решетки 0,6631 нм, структура типа β -вольфрама.

Авторы патента полагают, что за счет деления ядер урана 235 в таком стержне можно создать остронаправленный поток когерентного гамма-излучения (здесь и далее выделено авторами статьи – *авт.*). Для инициирования процесса деления предложено использовать внешний дополнительный источник быстрых нейтронов, подводимый к торцу монокристаллического стержня.

В качестве такого устройства может быть выбран, например, один из наиболее мощных серийно выпускаемых в настоящее время источник быстрых нейтронов, производимый фирмой «Маяк», ИБН-241-8-9 с диаметром активной части 30 мм с интегральным потоком нейтронов, излучаемых в телесный угол, – $4\pi I=5\cdot 10^7$ нейтрон/сек. Источник состоит из оксида америция 241 и порошка бериллия. Нейтроны излучаются в результате реакции ${}^4\text{Be}(\alpha, n){}_6\text{C}^{12}$. Средняя энергия быстрых нейтронов, рождающихся в результате этой ядерной реакции, – 5 МэВ.

При плотном контакте внешнего источника нейтронов с торцом монокристалла можно ожидать, что этот торец начнет облучаться потоком нейтронов $I=2,5\cdot 10^7$ нейтронов/сек с энергией 5 МэВ. При этом поток будет иметь равномерное угловое распределение в телесном угле 2π .

В условиях взаимодействия со средой, имеющей значительное содержание атомов водорода, в соответствии с расчетами и данными экспериментальных исследований, для снижения энергии нейтрона с 5 МэВ до значения, близкого к тепловой энергии (0,025 эВ) он должен претерпеть 20 соударений с атомами водорода, передавая им значительную энергию. Следовательно, в среде, т.е. в торцевой части монокристаллического стержня UH_3 , появится поток быстрых протонов с интенсивностью около $5\cdot 10^8$ ч/сек.

В процессе замедления каждый нейтрон движется зигзагообразно, в значительной степени отражая броуновское движение частиц, что фактически соответствует диффузионному процессу, а величина его дрейфового смещения определяется длиной замедления, которая для водородо-насыщенных сред составляет 5-10 см.

Время замедления оценено в рамках модели линейного торможения и составляет $5\cdot 10^{-9}$ секунд. Таким образом, в течение $5\cdot 10^{-9}$ сек в торцевой части кристалла толщиной порядка 5 см произойдет взаимодействие тепловых нейтронов с ядрами U^{235} в количестве $5\cdot 10^7$. Общее число ядер U^{235} в этой торцевой части близко к 10^{25} штук. В каждый следующий временной период длительностью $5\cdot 10^{-9}$ сек в том же торцевом объеме к ним будет присоединяться следующая партия провзаимодействовавших ядер числом $5\cdot 10^7$.

Помимо процесса взаимодействия с замедленными нейтронами, в данном объеме кристалла начнется вынужденное деление ядер урана с выделением 200 МэВ на каждый акт де-

ления в соответствие со следующим ее распределением: энергия осколков – 160 МэВ, энергия нейтронов деления 5 МэВ, энергия мгновенных гамма лучей – 7 МэВ, энергия β -частиц – 5 МэВ, энергия гамма-лучей продуктов деления – 5 МэВ, энергия антинейтрино – 10 МэВ. Обычно возникает два осколка деления с массовыми числами близкими к 95 и 140.

Среднее число нейтронов на одно деление ядра U^{235} – 2,2. Явление деления характеризуется сохранением энергии и импульса, т.е. суммарный импульс всех частиц, рожденных в результате вынужденного деления, равен нулю.

Следовательно, **любое направление выхода осколков деления, вторичных нейтронов, гамма-квантов и β -частиц равновероятны**. И при этом ядро абсолютно безразлично к особенностям структуры, в которой оно находится, будь то монокристалл или аморфное образование.

Появление вторичных быстрых нейтронов в идеальном случае должно было бы привести к постепенному расширению торцевой зоны. Однако наличие возрастающего количества протонов отдачи и осколков деления в этой зоне приведет к локальному разогреву, расплавлению и последующему испарению материала. Само расширение торцевой зоны может происходить лишь по диффузионному механизму путем зигзагообразного движения вторичных нейтронов.

Предположение о выходе нейтронов при делении ядра в определенном направлении, как и дифракционное взаимодействие потока нейтронов с кристаллической решеткой, авторами патента не подтверждено.

В частности, дифракционные явления возможны лишь в случае строгой монохроматичности излучения (или монохроматизированного потока частиц) в условиях строгого соблюдения угла падения этого потока на монокристаллическую структуру. **В случае же вынужденного деления ядер наблюдается наличие широкого энергетического спектра нейтронов, направления выхода которых абсолютно не связано с направлениями главных кристаллических осей монокристалла.**

Направления выхода мгновенных гамма-квантов и гамма-квантов продуктов деления также никоим образом не коррелированно со структурой, в которой находится делящееся ядро.

Этот факт многократно наблюдался в вынужденных ядерных реакциях, осуществляемых на различных ускорителях. Крайне заманчиво найти способ вынуждать возбужденные ядра излучать гамма-кванты в определенном направлении, но пока подобных механизмов не обнаружено.

Как известно, ядерная и электронная подсистемы атомов взаимодействуют между собой, что, например, хорошо видно по расщеплению ядерных уровней в мессбауэровской спектроскопии.

Однако это влияние не соизмеримо с ядерными силами и поэтому неспособно повлиять на параметры вынужденного деления ядра. Точно также на параметры деления не влияет и направление движения теплового нейтрона непосредственно перед его захватом ядром.

В силу изложенного **модель процесса, предложенного в патенте, следует признать некорректной**, что относительно легко и без особых материальных затрат можно доказать и экспериментально.

Заключение

В опасной близости от Земли в космическом пространстве в разные стороны мчатся порядка тысячи астероидов километрового диаметра – то количество астероидов, которое удалось зафиксировать телескопами. Реально их, по-видимому, в несколько раз больше.

Проведено компьютерное моделирование последствий столкновения Земли с астероидом диаметром в один километр при условии его вхождения в атмосферу на скорости 18 км/с и попадании в океан под углом 45 градусов.

Моделирование показало, что взметнется водяной фонтан диаметром в тысячу километров на высоту более 100 километров, а брызги и пар мгновенно унесут в атмосферу 42 миллиарда тонн воды, что вызовет цунами и климатические изменения. Взаимодействие астероида со сравнительно тонким донным слоем и, возможно, астеносферой и более глубокими слоями под дном океана будут зависеть от толщи океана в месте его падения.

Разумеется, астероидов вблизи Земли не стало больше – просто их стали чаще обнаруживать, и процесс этот совершенствуется.

Одновременно руководитель Роскосмоса и директор NASA сообщили, что в ближайшие десятки и сотни лет падение крупного астероида Земле не угрожает. Однако оба руководителя подчеркнули, что средств предотвращения падения крупного астероида человечество пока не имеет.

В частности, директор NASA считает, что, если крупный астероид все же направится к Земле, то останется, лишь одно – молиться.

Вновь возникшая проблема обнаружения и уничтожения метеоритов, по мнению главы NASA, будет постепенно решаться.

Отметим, что длительное сосуществование США и Советского Союза / России без реальной войны отучило гражданское население от мер предосторожности в случае взрывов, за которыми следует ударная волна.

Меры обеспечения гражданской обороны, не только при взрывах в атмосфере метеоритов, но и пожарах, наводнениях и др., должны быть доведены до каждого жителя, иначе населению снова придется проходить через кризисные ситуации.

Стоимость системы защиты страны от метеоритной опасности, по оценке российских астрономов – 50-60 млрд. рублей единовременно и ежегодные расходы по 5-6 млрд.

Литература

1. «Охотник за астероидами» успешно выведен на орбиту Земли, Радио "Маяк", 26 февраля 2013. – <http://news.mail.ru/society/12128375/>.
2. В. Стил. Глобальные катастрофы и тренды: Следующие 50 лет. – М.; АСТ-ПРЕСС КНИГА. - 2012 – Гл. 2. Фатальные разрывы. Природные катастрофы, Разд. Столкновение с внеземными объектами. – С.41-56.
3. Патент RU2243621 С1 от 27.12.2004 «Способ получения направленного и когерентного гама-излучения и устройство для его реализации».

Сведения об авторах

Гаврилов Сергей Дмитриевич, генеральный директор ЗАО «ДЕКОМ Инновационные технологии», Москва, тел. 8 495 663 32 37, E-mail: gavr.decom@mail.ru

Егоров Владимир Константинович, ИПТМ РАН, с.н.с., лаборатория рентгеновской кристаллооптики, Черноголовка Московской области

Тимошенко Зинаида Владимировна, младший научный сотрудник ВИНТИ РАН, тел. 8 499 155 44 26, E-mail: tranbez@viniti.ru

УДК 355.58 (О82)

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ
ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО
ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

**Кандидат техн. наук С.В. Агеев,
доктор сельхоз. наук, кандидат техн. наук Ю.В. Подрезов,
А.С. Романов, С.С. Юдин
ФБГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)**

Изложен методический подход к оценке рисков возникновения дорожно – транспортных происшествий в Российской Федерации при организации перевозочного процесса в условиях чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: автомобильный транспорт; оценка рисков; риск; дорожно – транспортное происшествие; перевозочный процесс; чрезвычайная ситуация.

**THE TECHNICAL APPROACH TO RISK ASSESSMENT OF ORIGIN ROAD
AND TRANSPORT OF THE INCIDENT IN RUSSIAN FEDERATION
AT ORGANIZATION OF TRANSPORTATION PROCESS IN CONDITION
OF THE EMERGENCY SITUATIONS**

**Ph.D. (Tech.) S.V. Ageev, Dr. of agricultural sciences, Ph.D (Tech), J.V. Podrezov,
A.S. Romanov, S.S. Udin
FC VNII GOCHS EMERCOM of Russia**

The set forth technical approach to risk assessment of origin road and transport of the incident in Russian federation at organization of transportation process in condition of the Emergency situations.

Key words: road and transport of the incident; motor transport; risk assessment; risk; transportation process; emergency situations.

Анализ литературных источников [1-19] свидетельствует о том, что непереносимым условием устойчивого развития общества является безопасность человека и окружающей среды, их защищенность от воздействия вредных техногенных, природных, биолого-социальных и военных факторов. Под социальными факторами понимаются и военные конфликты, политические кризисы и т. п. При этом под безопасностью понимается состояние защищенности человека, общества и окружающей среды от вредных воздействий техногенных, природных и биолого-социальных факторов.

Уровень безопасности, соответствующий тому или иному состоянию общества, его научно-техническим или экономическим возможностям, определяется целым рядом случайных явлений и характеризуется:

- вероятностью возникновения техногенных аварий, катастроф, опасных природных и биолого-социальных явлений, применением современных средств поражения и возможным ущербом при этих событиях;
- степенью негативного воздействия на человека и окружающую среду техногенных, природных и биолого-социальных процессов, а также применения современных средств поражения.

Таким образом, вероятностные характеристики, по сути, выражают риск определенных событий: в первом случае - риск техногенных аварий, опасных природных и биолого-

социальных явлений, применения современных средств поражения; во втором - риск ухудшения здоровья человека, негативных изменений в окружающей среде и т.д.

Важно различать понятия “опасность” и “риск”. Оба этих понятия относятся, соответственно, к возможным воздействиям, непосредственно не зависящим от объекта, и к его реакции на эти воздействия (уязвимости).

Риск возникает только в области пересечения опасности с объектом и не существует без них. Отсюда вытекают наиболее общие определения обсуждаемых понятий. Опасность - это процесс, свойство или состояние природы, общества или техники, представляющие угрозу для жизни или благосостояния людей, объектов экономики или окружающей среды. Риск - вероятностная мера опасности, установленная для определенного объекта (субъекта) в виде возможных потерь за определенное время.

Приведенная сущность указанных понятий относительно чрезвычайных ситуаций нашла отражение в ГОСТ Р 22.0.02-94. “Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий” [1].

В частности, под опасностью в чрезвычайной ситуации понимается состояние, при котором создалась или вероятна угроза возникновения поражающих факторов и воздействий источника чрезвычайной ситуации на население, объекты экономики и окружающую природную среду в зоне чрезвычайной ситуации; а под риском возникновения чрезвычайной ситуации - вероятность или частота возникновения источника чрезвычайной ситуации, определяемая соответствующими показателями риска.

В настоящее время официально нигде не отражены виды риска. Но специалисты сходятся во мнении, что целесообразно выделять социальный риск и индивидуальный риск. При этом под социальным риском понимается “попадание” различных групп населения в зону риска, а под индивидуальным риском - “попадание” отдельного человека в зону риска.

Вместе с тем, на сегодня существует, закрепленное в ГОСТ Р 22.0.10-96 [2], понятие зоны риска – территории или акватории на которой существует опасность воздействия поражающих факторов от потенциального источника чрезвычайной ситуации.

Выполненный анализ показывает, что к опасным природным процессам относятся любые изменения состояния породных, водных, воздушных или смешанных образований неживой природы, обусловленные естественными земными или космическими причинами, которые могут привести к негативным для человека, объектов экономики окружающей среды (живой природы) последствиям. Примерами таких опасностей являются землетрясения, оползни, наводнения, ураганы, засухи, пожары, изменения климата и многие другие геологические и гидрометеорологические процессы различных масштабов, нередко приводящие к гибели людей, разрушениям зданий и сооружений, уменьшению биоразнообразия, разрушению участков автомобильных дорог, потере земельных, топливно-энергетических, лесных и других ресурсов.

Существуют и опасные техноприродные процессы, которые представляют собой подобные описанным выше изменения неживой природы, которые вызываются человеческой деятельностью. Они, как правило, характеризуются большей интенсивностью и более негативными последствиями, чем их природные аналоги. Такой характер имеют процессы подтопления застроенных территорий, переработки берегов водохранилищ, техногенные оползни, сели, просадки лессовых грунтов.

Следует отметить, что физическая суть природной опасности, проявляющейся как свойство, состоит в способности отдельных образований неживой природы к относительно быстрым качественным изменениям состояния в виде описанных выше опасных процессов. Рассматриваемыми свойствами обладают, например, массивы просадочных лессовых, карстующихся, многолетнемерзлых и других сенсорных грунтов, чаще всего теряющих устойчивость при техногенных воздействиях. Опасное свойство подтопляемости характерно для территорий, сложенных слабофильтрующими отложениями. Повышенная деформируемость свойственна бортам карьеров, откосам и выемкам дорог, сложенным глини-

стыми породами разной степени литификации. Опасное природное состояние определяет совокупность частично реализованных свойств и действующих процессов, которые уже наносят или при малейшем толчке, выводящем систему из равновесия, начнут наносить ущерб. Примерами такого состояния являются, с одной стороны, многие процессы в стадии открытого развития (движущийся оползень, ледник, извергающийся вулкан и т. п.), а с другой - неустойчивые полу отчлененные массивы пород на склонах, скопления обломочного материала в руслах пересохших селеносных водотоков, большие массы быстро тающего снега на водосборах и т. д. Опасность возникновения и реализации подобных состояний также должна отражаться в соответствующих методах оценки риска.

Указанные и некоторые другие особенности опасности - свойства, наиболее активно проявляющиеся при техногенных вмешательствах в природу, требуют разработки специальных методов изучения, прогнозирования и оценки в показателях риска.

Пожары, взрывы, радиационные и химические аварии на техногенных объектах и транспорте, в том числе, и при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом, являются не совсем случайными событиями и зависят от множества факторов, таких как: техническое состояние систем техногенных объектов и транспортных средств, состояние выполнения мер безопасности, воздействие природных опасностей на техногенные объекты и транспорт и ряда других. Последствия опасных техногенных процессов зависят от плотности населения в том районе, где они развиваются, от интенсивности проявления опасных факторов таких процессов и ряда других.

Следует иметь ввиду, что существуют и природотехногенные опасные процессы, когда в результате возникновения опасного природного процесса, например, урагана в районе химически опасного объекта происходит разрушение емкостей с химически опасными веществами на самом ХОО и возникает опасный техногенный процесс – химическая авария - который может стать источником техногенной ЧС.

Приведенные выше рассуждения о качественной оценке риска не могут заменить необходимости количественной оценки риска возникновения той или иной чрезвычайно ситуации, поскольку такие оценки необходимы и для принятия решений по осуществлению предупредительных мероприятий, и для принятия решений по ликвидации ЧС.

В общем случае в зависимости от решаемых задач и особенностей источника и объекта опасности, показателями риска могут выступать:

- вероятность (повторяемость) негативного события;
- возможный ущерб или комбинированная (интегральная) характеристика ущерба и повторяемости.

Следует иметь ввиду, что в качестве негативных рассматриваются только такие события, которые связаны с определенными потерями (отказами) объекта опасности. Их вероятность всегда пропорциональна и лишь в редких случаях равна вероятности опасных воздействий.

Как показывают результаты проведенных исследований, процедура количественной оценки риска должна включать пять основных этапов, представленных на рис. 1.

На первом этапе составляется описание:

- изучаемой территории (региона), включая качество окружающей среды, ландшафты и их устойчивость к природным, техногенным и биолого-социальным и военным нагрузкам, почвы, лесной фонд, растительный мир, водные ресурсы, геологическую среду, климат;
- структуры и характера пожаро- и взрывоопасных, радиационно опасных, химически опасных объектов, транспортно-дорожной сети, аграрно-промышленного комплекса, и других отраслей промышленности и их техногенного воздействия на человека и окружающую среду;
- возможных районов возникновения опасных техногенных процессов (аварий на потенциально опасных объектах);

- возможных районов возникновения опасных природных явлений и стихийных бедствий (лесных пожаров, наводнений и т.п.);
- возможных районов возникновения опасных биолого-социальных процессов;
- возможных районов применения современных средств поражения;
- физико-географических, социально-экономических демографических и других особенностей территории (региона);
- метеорологических и других условий, определяющих характер распространения вредных веществ в окружающей среде.

ПРОЦЕДУРА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ РИСКА

1-й этап - создание необходимой для проведения расчетов и обоснований по оценке рисков базы данных

2-й этап - идентификация и выделение приоритетных для проведения дальнейшего анализа и оценок источников опасности

3-й этап – разработка математической модели для оценки риска

4-й этап - количественное определение уровней риска, графическое представление полученных результатов и их сравнительная оценка с приемлемыми значениями уровней риска

5-й этап - многофакторный системный анализ опасных объектов, их ранжирование по критерию риска и разработка территориальных и региональных карт риска

Рис.1. Общая процедура количественной оценки риска

На 2-м этапе осуществляется идентификация и выделение приоритетных опасных объектов. При этом предусматривается использование схемы первичной идентификации опасностей. Для приоритетных объектов определяется перечень типовых аварийных ситуаций, принимаемых во внимание при оценке риска.

На третьем этапе осуществляется разработка математической модели для оценки риска с учетом возможности сбора исходных данных для моделирования и последующего уточнения оценок.

На 4-ом этапе производится количественное определение уровней риска, графическое представление полученных результатов и их сравнительная оценка с приемлемыми значениями уровней риска. При этом указанные расчеты и оценки проводятся для условий нормальной эксплуатации опасных объектов, нормального осуществления перевозочного процесса и нормального уровня природных, техногенных и биолого-социальных и военных нагрузок, а также применительно к типовым аварийным ситуациям.

5-й этап предполагает многофакторный системный анализ опасных объектов, их ранжирование по критерию риска и разработка отчетов или территориальных и региональных карт риска.

Таким образом, процедура оценки риска ДТП, как и любого другого техногенного процесса, является достаточно сложным итеративным процессом, требующим больших баз данных, наличия адекватных оценочных математических моделей и критериев риска, проведения корректных расчетов, современных программно – технических средств и средств оргтехники.

Литература

1. ГОСТ Р 22.0.02-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий. – М.: Издательство стандартов. - 1994 /В редакции 2000г/.
2. ГОСТ Р 22.0.10-96 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Правила нанесения на карты обстановки о чрезвычайных ситуациях. Условные обозначения. – М.: Издательство стандартов. - 1996.
3. Итоговый отчет по научно – исследовательской работе на тему: “Разработка предложений по совершенствованию системы обеспечения безопасности дорожного движения при организации перевозочного процесса в особых условиях (чрезвычайных ситуаций)” (в соответствии с контрактом №01-05/БДД/1 от “28” сентября 2007 г.). – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2007.
4. Попов А.П., Нехорошев С.Н., Агеев С.В., Романов А.С., Чухров И.П. Основные положения построения системы поддержки принятия решения ситуационного центра. Технологии гражданской безопасности. - 2007. Т. 4. № 3. с. 21-25.
5. Будников А.Ю., Подрезов Ю.В. Особенности построения современных информационно-аналитических систем в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В сборнике: Комплексная безопасность России - исследования, управление, опыт Международный симпозиум. 30-31 мая 2002 года. Сборник материалов. – М.: ВНИИ ГОЧС, 2002. Москва. - 2002. С. 155-155.
6. Подрезов Ю.В. Шурыгин Ю.А. Особенности обеспечения информационно-телекоммуникационного обмена на современных промышленных производствах в интересах снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера”. Технологии обеспечения комплексной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций – проблемы, перспективы, инновации. XVI международная научно - практическая конференция, 17-19 мая 2011 года, Россия; МЧС России. – М: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2011. – 416 с.: ил, с.80-81.
7. Романов А.С., Попов А.П., Нехорошев С.П., Агеев С.В. Основные направления развития типового специального программного и информационного обеспечения АС ОСОДУ. В сборнике: 30 ЛЕТ - ВО ИМЯ БЕЗОПАСНОСТИ Сборник научно-технических трудов. Москва. - 2006. с. 318-322.
8. Нехорошев С.Н., Агеев С.В., Кудрявцев В.Н., Горбачев А.В. Интегрированная система приема и обработки вызовов и подсистема мониторинга стационарных и подвижных объектов на базе ЕДДС муниципального образования. Технологии гражданской безопасности. - 2008. Т. 5. № 4. с. 75-80.
9. Попов А.П., Нехорошев С.Н., Романов А.С., Агеев С.В., Грачёв В.Л. Основные положения по созданию специального программного и информационного обеспечения единых дежурно-диспетчерских служб «01». Технологии гражданской безопасности. - 2004. № 1. с. 57-62.

10. Нехорошев С.Н., Подиновский В.В., Потапов М.А., Агеев С.В., Романов А.С. Использование теории многокритериального выбора в системе поддержки принятия решения НЦУКС МЧС России. Технологии гражданской безопасности. - 2008. Т. 5. № 1-2. с. 128-130.
11. Подрезов Ю.В., Будников А.Ю., Здрогова С.Ю. Оценка региональных рисков возникновения чрезвычайных ситуаций (закавказский и каспийский регионы). В сборнике: Влияние сейсмической опасности на трубопроводные системы в Закавказском и Каспийском регионах Материалы международного симпозиума. Москва. - 2000. с. 118-120.
12. Подрезов Ю.В., Боцула А.В., Будников А.Ю., Лалушкин Ю.П. К оценке техногенных рисков при чрезвычайных ситуациях в результате внешних воздействий. В сборнике: Влияние сейсмической опасности на трубопроводные системы в Закавказском и Каспийском регионах Материалы международного симпозиума. Москва. - 2000. С. 234-236.
13. Подрезов Ю.В., Сафронов А.Н., Будников А.Ю., Журавель В.И. Методика оценки регионального риска крупных промышленных и транспортных аварий. В сборнике: Влияние сейсмической опасности на трубопроводные системы в Закавказском и Каспийском регионах Материалы международного симпозиума. Москва. - 2000. с. 236-239.
14. Подрезов Ю.В. Научно-технические аспекты построения системы снижения рисков чрезвычайных ситуаций на базе электрофизических методов воздействия на атмосферные процессы. В сборнике: Комплексная безопасность России - исследования, управление, опыт Международный симпозиум. 26-27 мая 2004 года. Сборник материалов. Москва. - 2004. с. 184-186.
15. Подрезов Ю.В., Шурыгин Ю.А. Способы предотвращения чрезвычайных ситуаций техногенного характера при эксплуатации электродвигателей в металлургической промышленности. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций». Выпуск №2. - М.: ВИНТИ. - 2011, с. 40-44.
16. Нехорошев С.Н., Романов А.С., Иваненко А.О. К вопросу использования ГЛОНАСС в системе обеспечения вызова экстренных оперативных служб. Технологии гражданской безопасности. Т. 7. № 1-2. - М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2010, с. 55-56.
17. Подрезов Ю.В. Анализ основных климатических изменений на Земле и возможные их последствия. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций». Выпуск №2.- М.: ВИНТИ. - 2012.
18. Агеев С.В., Подрезов Ю.В., Романов А.С., Юдин С.С. Методический подход к выбору программного продукта, пригодного для информатизации и автоматизации процессов управления системой подготовки кадров МЧС России. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций». Выпуск №3.- М.: ВИНТИ - 2012.
19. Агеев С.В., Иваненко А.О., Трофимов А.С. Основные требования, предъявляемые к бортовому оборудованию системы мониторинга транспортных средств МЧС России. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций». Выпуск №2.- М.: ВИНТИ. - 2012.

Сведения об авторах

Агеев Сергей Владимирович - начальник 5 научно - исследовательского центра ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), тел. (495)-449-99-58, 8-905-748-15-62; электронная почта: asvaser@yandex.ru;

Подрезов Юрий Викторович - старший научный сотрудник, главный научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ); Москва, ул. Давыдовская, д.7, тел. (495)449 90 25, 8 967 096 85 95, E-mail:uvp4@mail.ru

Романов Александр Семенович, заместитель начальника 5 центра ФГБУ ВНИИ ГЧС (ФЦ); тел.: 8-903-625-92-47; e-mail: romalsem@yandex.ru;

Юдин Станислав Сергеевич, аспирант ФГБУ ВНИИ ГЧС (ФЦ); тел.: 8-926-405-81-62; e-mail: stas-udin@mail.ru.

УДК 621.39

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРНОЙ НАДЁЖНОСТИ СЕТЕЙ СВЯЗИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Доктор техн. наук, профессор *М.Н. Петров*,
кандидат техн. наук *В.В. Золотухин*

СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Безопасность функционирования любой системы или сети связи зависит от устойчивости – способности системы выполнять свои функции в условиях воздействия внешних (живучесть) и внутренних (надёжность) дестабилизирующих факторов. Проблема обеспечения надёжности сети связи заключается в отсутствии у операторов связи мотивации к дополнительным действиям по обеспечению безотказности. В данной работе предлагается подход к оптимизации структурной надёжности сетей связи, позволяющий оценить реальные выгоды от такого резервирования.

Ключевые слова: безопасность, безотказность, надёжность, сети связи, генетический алгоритм.

NEXT GENERATION NETWORK STRUCTURAL RELIABILITY OPTIMIZATION

Dr. (Tech.) *M.N. Petrov*, Ph.D. (Tech.) *V.V. Zolotuhin*

THE SIBERIAN STATE SPACE UNIVERSITY

Communication network or system operation safety depends on stability – system capability to perform the functions in the conditions of external (durability) and internal (reliability) destabilizing factors influence. Communication network reliability assurance problem consist in the lack of communication operators motivation for additional actions ensuring faultless operation. Network structural reliability optimization approach is proposed in this article. Also this approach makes possible to see tangible benefits of such kind of redundancy.

Key words: safety, reliability, failure-free operation, communication networks, genetic algorithm.

Безопасность функционирования систем и сетей связи в первую очередь определяется безотказностью используемого оборудования и живучестью выбранной топологии сети связи. Причинами отказа современных систем связи может быть отказ аппаратных средств, ошибки или уязвимости программного обеспечения, человеческий фактор или форс-мажорные обстоятельства, например, стихийные бедствия; отказ же сетей связи практически всегда обусловлен отказом элементов данной сети – линий связи и узлов коммутации, а также человеческим фактором, например, неправильной настройкой конфигурации сети на уровне программного обеспечения.

В качестве основных показателей надёжности функционирования систем связи выступают:

- среднее время наработки на отказ (*mean operating time between failures*);
- среднее время восстановления (*mean restoration time*);
- коэффициент готовности (*instantaneous availability function*).

Нормативные документы отрасли связи формулируют следующие требования к коэффициенту готовности систем связи: для местной сети телефонной связи общего пользования – не менее 0,9999, для сетей передачи данных – не менее 0,99 [1, 2].

Однако здесь следует заметить, что для сетей связи такие понятия, как коэффициент готовности или среднее время наработки на отказ теряют смысл, поскольку сложно определить границу между понятиями работоспособного и неработоспособного состояний сети связи, и вместо них широко используется такое понятие, как вероятность связности $P_{x,y}$ двух любых узлов сети. Данное понятие имеет строгое математическое определение и может быть легко количественно оценено известными методами расчета вероятности связности. Под логическим понятием события связности понимается такое состояние элементов сети связи, при котором между выбранной парой вершин v_x и v_y существует хотя бы одна простая цепь (маршрут без петель и параллелей) [3].

Основной проблемой развития современных сетей связи является то, что главным условием существования любого оператора связи является его конкурентоспособность на рынке услуг связи. Таким образом, главной целью любого оператора связи является получение максимальной прибыли от существующих и внедряемых услуг связи, а любое нововведение, например, расширение сети либо замена оборудования на более современное, надёжное или высокоскоростное требует обязательного технико-экономического обоснования. При этом за рубежом, где рынок услуг связи уже давно прошёл этап экстенсивного развития путём расширения сетей связи и добавления новых абонентов, операторы вынуждены использовать другие методы и средства конкурентной борьбы, например, высокое качество услуг связи, которое строго прописано в соглашении об уровне предоставления услуг *SLA (Service Level Agreement)*, представляющем собой формальный договор между оператором связи и абонентом и содержащем права и обязанности сторон и, в частности, – показатели качества услуг. В России ситуация с качеством услуг связи пока что оставляет желать лучшего, поэтому операторы связи не особо заинтересованы в обеспечении высоких показателей безотказности систем связи и перебои в работе сетей связи являются обыденным явлением [4-7].

При этом мотивация операторов связи ясна: повышение надёжности функционирования сети связи требует значительных финансовых инвестиций на защитное резервирование или реконструкцию топологии сети связи, например, организацию обходных маршрутов, а прибыль от таких вложений неоднозначна или вообще отсутствует. Поэтому единственным способом заинтересовать оператора связи в необходимости финансовых вложений с целью повышения надёжности сети связи является оценка обоснованности различных методов резервирования – как на уровне сети, так и на уровне отдельных элементов сети (оборудования и линий связи) с последующим выбором оптимального решения.

Как правило, при оптимизации показателей надёжности сетей связи предлагается использовать в качестве целевой функции прибыль оператора связи, представляющую собой разность между доходом и затратами на реализацию конкретной структуры сети:

$$F(x) = \text{Income} - \text{Costs}, \quad (1)$$

где *Income* – доход, получаемый в случае использования конкретной конфигурации сети, отличающейся от остальных кратностью резервирования (надёжностью) элементов;

Costs – затраты на реализацию данной конфигурации сети.

В общем виде для случая резервирования одного элемента данная функция имеет вогнутую форму, которая объясняется тем, что сначала преобладает первая составляющая функции (доход от абонентов) по причине увеличения надёжности сети, однако затем функция достигает максимума и начинает убывать, поскольку прирост доходов за счет увеличения кратности резервирования элемента становится минимальным, а затраты растут по линейному закону (рис. 1, для разных вероятностей P безотказной работы элемента). Таким образом, резервирование элементов сети имеет смысл только в том случае, если затраты на резервирование не превышают доход.

При этом нужно заметить, что во многих случаях целевая функция имеет максимум только в единице (без резервирования), а с увеличением кратности резервирования только убывает. Это обусловлено тем, что добавление резервного элемента ввиду его высокой стоимости не позволяет добиться соответствующего прироста дохода от повышения надёжности сети связи. В таких случаях резервирование экономически невыгодно и используется только в тех случаях, когда требуемые значения показателей надёжности сети являются обязательным условием, например, при построении сетей и систем управления производством. Но даже в таких случаях использование методов оптимизации позволяет выбрать наименее затратное (либо наиболее надёжное) решение из всех возможных.

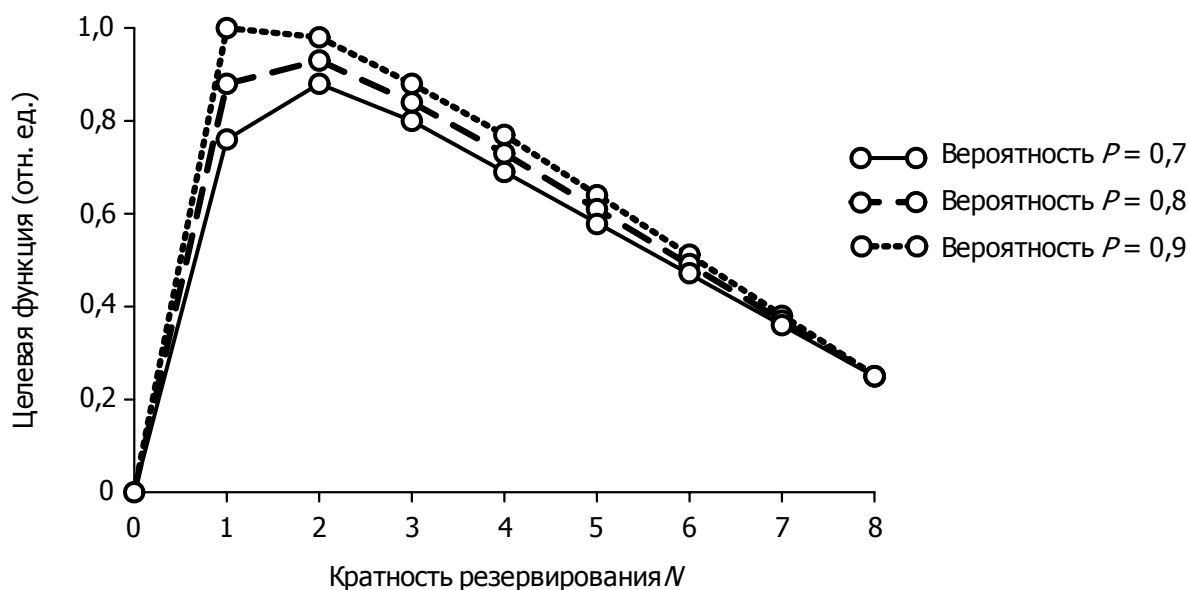


Рис. 1. График зависимости целевой функции от кратности резервирования

Сети связи нового поколения – *Next Generation Networks (NGN)* в общем случае построены по многоуровневой архитектуре и включают в себя уровни сети доступа, транспортной сети, сетей управления и предоставления услуг (рис. 2). Назначение сети доступа – агрегация трафика абонентов сети и подключение их к транспортной сети с помощью шлюзов доступа – *Access Gateway (AG)*. Основным назначением транспортной сети является передача информационных потоков от шлюзов доступа *AG* к серверам приложений и шлюзу глобальной сети Интернет *GW*.

В данной работе предлагается следующий вид целевой функции:

$$F(k_1, k_2, \dots, k_M) = \sum_{i=1}^{N_{ДСС}} K_{Г}^i \cdot R_i - \sum_{j=1}^M k_j \cdot S_j, \quad (2)$$

где $N_{ДСС}$ – количество двухполюсных сетей связи (ДСС);
 $K_{Г}^i$ – коэффициент готовности i -ой ДСС;
 R_i – прибыль от i -ой ДСС;
 M – количество элементов сети (узлов и линий связи);
 k_j – кратность резервирования отдельного i -го элемента сети;
 S_j – затраты на реализацию резервирования каждого i -го элемента сети.

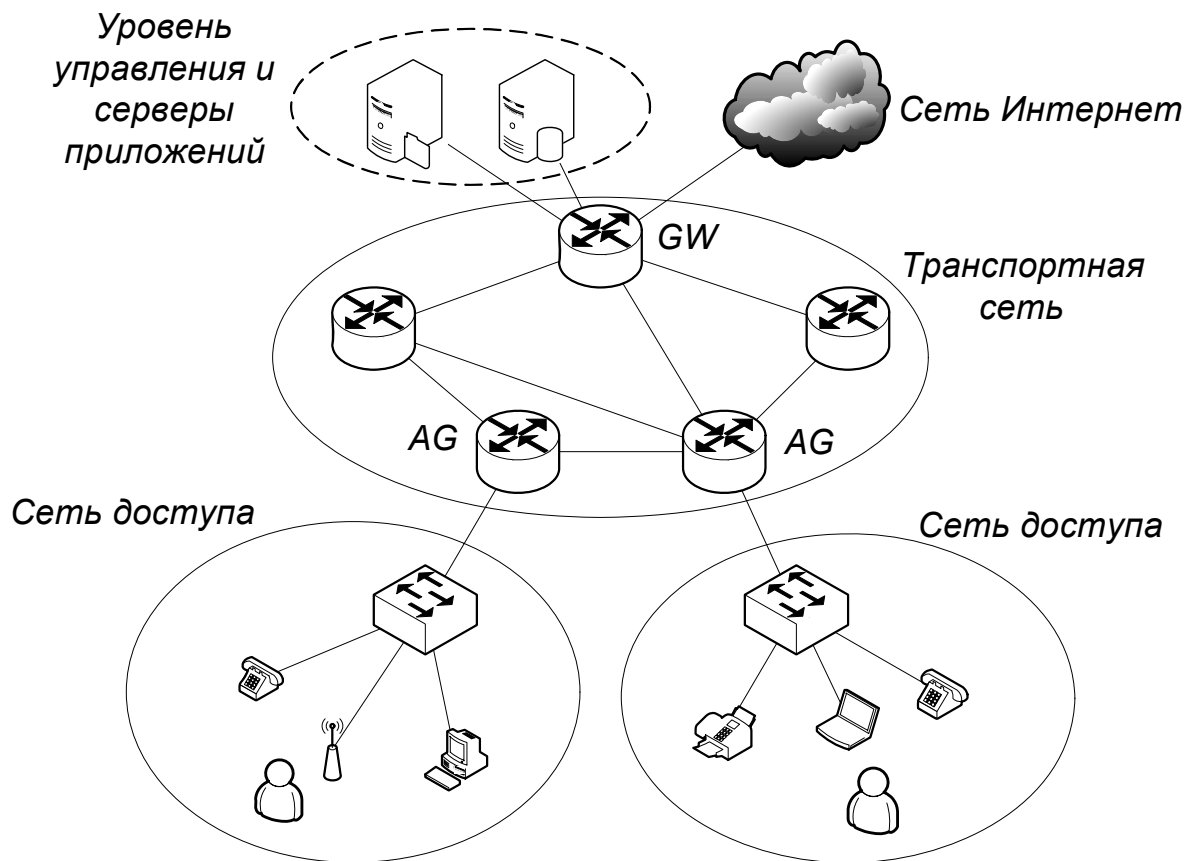


Рис. 2. Архитектура сети связи нового поколения (NGN)

Следует заметить, что в качестве дохода используется комплексный показатель, состоящий из суммы произведений коэффициентов готовности K_z отдельных двухполюсных сетей связи (ДСС) на доход, приносимый данными ДСС. Каждая такая двухполюсная сеть связи представляет собой часть сети связи общего пользования, осуществляющую передачу информации между узлом предоставления услуг (сервер приложений, шлюз доступа к сети Интернет, видеосервер, шлюз IP-телефонии и т.д.) и узлом доступа. При этом под сетью связи общего пользования подразумевается вся транспортная сеть провайдера услуг связи, потенциально используемая каждым её абонентом. При этом получение дохода от абонента возможно только в том случае, если у него есть доступ к ресурсам серверов приложений и сети Интернет, то есть если ДСС находится в рабочем состоянии. Количество ДСС определяется числом узлов доступа, а доход от каждого узла доступа и ДСС соответственно определяется по следующей формуле:

$$R_i = N_i \cdot C_i, \quad (3)$$

где N_i – количество абонентов i -го узла доступа;
 C_i – доход от каждого абонента сети.

Затраты на реализацию данной структуры сети определяются как сумма произведений количества (кратности резервирования) k_j отдельных элементов сети на стоимость одного элемента S_j . Очевидно, что в реальных системах затраты на реализацию структуры сети должны также включать стоимость переключающих устройств, осуществляющих защит-

ное переключение на резервный элемент в случае отказа основного, однако в большинстве телекоммуникационных систем стоимость устройств переключения несравнимо меньше стоимости самих узлов коммутации. Кроме того, в большинстве современных систем связи функции переключения на резерв реализуются программно – в виде специальных протоколов резервирования (*VRRP*, *HSRP*, *CARP* в *IP*-сетях, *MSP* в сетях *SDH*).

Естественно, что услуги, предоставляемые сетью, не сводятся только к передаче данных между сервером и узлом доступа: в настоящее время набирают популярность пиринговые сети, в которых абоненты обмениваются информацией между собой. Однако в таком случае не требуется связь с сервером услуг; более того, подобные ДСС, состоящие из отдельных коммутаторов доступа можно учесть отдельно, путем введения дополнительных ДСС в первую составляющую в формуле (2). При этом, однако, возникает проблема значительного увеличения числа компонентов общего дохода сети, что значительно затрудняет расчеты. Кроме того, увеличение скорости доступа к сети Интернет в настоящее время смещает акценты с использования интрасетевых пиринговых сетей в сторону глобальной сети Интернет, обладающей несравнимо большим числом пользователей и предоставляемых им ресурсов.

Особо следует отметить вопрос необходимости учета надёжности участка абонентского доступа, поскольку именно на этом участке чаще всего возникают неисправности, причинами которых могут быть как элементарные повреждения кабеля в здании, так и человеческий фактор, обусловленный некомпетентностью конечного пользователя. При этом, однако, следует заметить, что при отказе на данном участке потери прибыли составляют несравнимо меньшие величины по сравнению с потерями прибыли на магистральных участках. Именно по этой причине отказы сети абонентского доступа в данной работе не рассматриваются, при этом потенциально существует возможность их учета в формуле (2) одновременно с неизбежным увеличением объема требуемых вычислений.

Для получения коэффициента готовности ДСС предлагается использовать уже существующие методы расчета вероятности связности ДСС, такие как метод полного перебора состояний сети, метод прямого перебора простых цепей, позволяющие получить точные значения данного показателя надёжности для сетей любой размерности за конечное число шагов. Данные алгоритмы были реализованы автором программно на языке программирования C++ в виде отдельных функциональных модулей, используемых основной программой оптимизации надёжности сети.

Вероятность связности двухполюсной сети связи рассчитывается методом полного перебора состояний:

$$P_{x,y} = \sum_{n=1}^m \sum_{z=1}^{C_m^n} f_{x,y_z} \prod_{\substack{v=1 \\ i \in Z}}^n p_{i_v} \prod_{\substack{v=1 \\ i \notin Z}}^{m-n} q_{i_v}, \quad (4)$$

где символами $i \in Z$ и $i \notin Z$ условно показано, что i -й элемент либо входит в z -ю комбинацию исправных элементов из m по n , либо не входит. При этом определяются все возможные состояния сети связи, общее количество которых равно 2^N , где N – количество элементов сети связи, после чего для каждого состояния определяется его вероятность и наличие или отсутствие пути между требуемыми элементами (функция связности, принимающая всего два значения – 0 или 1). Состояния сети отличаются между собой работоспособным или неработоспособным состоянием элементов – узлов и линий связи. После определения указанных параметров всех состояний выбираются те состояния, для которых функция связности равна единице, после чего вероятности этих состояний складываются.

Другим вариантом вычисления вероятности связности ДСС является метод прямого перебора, который также несложно реализовать программно по следующей формуле:

$$P_{x,y} = \sum_{v=1}^{m_{x,y}} (-1)^{v+1} \sum_{z=1}^{C_{m_{x,y}}^v} p(\mu_{j_z}^v), \quad (5)$$

где $m_{x,y}$ – общее количество простых цепей – таких последовательностей узлов коммутации и линий связи между узлами v_x и v_y , в которых отсутствуют петли и параллели.

В данном случае используется теорема сложения для совместных событий, что позволяет значительно сократить объем вычислений: теперь нужно рассматривать не все возможные состояния сети, а лишь различные комбинации простых цепей, число которых значительно меньше.

Поскольку выражения (4) или (5) для вычисления вероятности связности для сетей связи со сложной топологией получаются громоздкими, то оптимизация структурной надёжности осуществлялась при помощи генетического алгоритма. Генетический алгоритм представляет собой эвристический алгоритм поиска оптимального решения, основанный на принципах биологической эволюции. Для оптимизации показателей надёжности сети автором статьи была разработана программа на языке C++ в интегрированной среде разработки приложений Borland C++ Builder, включающая в себя несколько независимых модулей, реализующих вполне законченные функции. К модулям данной программы относятся следующие компоненты:

- модуль ввода математической модели сети в виде графа, состоящего из вершин и ребер;
- модуль расчета вероятности связности двухполюсной сети связи;
- модуль оптимизации показателей надёжности сети на основе генетического алгоритма.

В результате использования данного подхода к оптимизации структурного резервирования удалось выбрать такое проектное решение при построении сети связи одного из операторов связи Красноярского края, которое бы позволило увеличить прибыль оператора в долгосрочном периоде за счет резервирования наиболее уязвимых сегментов сети. Также следует особо отметить то факт, что резервирование элементов сети будет окупаться только за сравнительно большой промежуток времени (в программе использовался промежуток времени в 5 лет). При сравнительно небольшом времени эксплуатации сети значительно увеличить прибыль за счет повышения надёжности сети не удастся, так как коэффициент готовности K_T реальной сети обычно составляет 0,9 – 0,99, а увеличение его до 0,999 или 0,9999 не позволит получить доход, больший, чем стоимость резервных маршрутизаторов или линий связи.

В заключение следует заметить, что данный подход может быть использован на этапе проектирования топологии новых сетей связи, а также при модернизации или расширении структуры существующих сетей на этапе их эксплуатации, и позволит в первую очередь повысить безопасность и надёжность функционирования систем связи, а кроме того, увеличить прибыль оператора сети связи за счет увеличения показателей надёжности сети путем оптимального резервирования её отдельных элементов. Таким образом, данный подход позволяет оператору связи увидеть возможные финансовые выгоды от повышения надёжности сети связи, заинтересовав его тем самым проблемой обеспечения качества услуг связи.

Литература

1. ГОСТ Р 53111-2008 Устойчивость функционирования сети связи общего пользования. Требования и методы проверки. – Введ. впервые; дата введ. 18.12.2008. – М.: Стандартинформ. - 2009. – 15 с.
2. Приказ Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от 13 марта 2007 г. № 32 «Об утверждении требований к построению телефонной сети связи общего пользования в части обеспечения надёжности электроснабжения средств связи, выполняющих функции систем коммутации, точек присоединения и базовых станций сетей подвижной связи».
3. Филин Б.П. Методы анализа структурной надёжности сетей связи / Б.П. Филин. – М.: Радио и связь. - 1988. – 208 с.
4. Нетес В.А. Надёжность сетей связи в период перехода к NGN / В.А. Нетес. – «Вестник связи». - №9, 2007.
5. Дэвид Дж. Смит. Безотказность, ремонтпригодность и риск. Практические методы для инженеров, включая вопросы оптимизации надёжности и систем, связанных с безопасностью /Д. Дж. Смит. – М.: ООО «Группа ИДТ». - 2007. – 432 с.
6. Каштанов В.А., Медведев А.И. Теория надёжности сложных систем / В.А. Каштанов, А.И. Медведев. – М.: ФИЗМАТЛИТ. - 2010. – 608 с.
7. Радько Н.М., Скобелев И.О. Риск-модели информационно-телекоммуникационных систем при реализации угроз удаленного и непосредственного доступа / Н.М. Радько, И.О. Скобелев. – М.: РадиоСофт. - 2010. – 232 с.

Сведения об авторах

Петров Михаил Николаевич – профессор, зав. кафедрой «Электронной техники и телекоммуникаций» института информатики и телекоммуникаций Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва» (индекс 660014, адрес: г. Красноярск, проспект имени газеты «Красноярский рабочий», 31), тел. 8 902 923 20 70, адрес электронной почты – mnp_kafaes@mail.ru.

Золотухин Вячеслав Викторович – доцент кафедры «Электронной техники и телекоммуникаций» института информатики и телекоммуникаций Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва» (индекс 660014, адрес: г. Красноярск, проспект имени газеты «Красноярский рабочий», 31), тел. 8 913 183 61 01, адрес электронной почты – v.zolotuhin@list.ru.

УДК 656.7.01.078.13; 658.012.2.656.7

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА РИСКА

Кандидат техн. наук *Н.И. Плотников*

ЗАО Исследовательский проектный центр «АвиаМенеджер»

Предлагается новое предметное описание риска жизнедеятельности и определение риска как совокупность меры случайности и меры величины исхода события.

Ключевые слова: риск, предмет, случайность, мера, величина.

THE IDENTIFICATION OF RISK

Ph. D (Tech) *N.I. Plotnikov*

Research Project Center “AviaManager”, JSC

A new substantive description of the risk life and definition of risk as the sum of the measures of hazard and measures of outcome events.

Key words: risk, hazard, subject, magnitude.

1. Введение

В настоящей работе разрабатывается новое предметное описание риска жизнедеятельности. Составлен краткий обзор понятия предмета риска. Излагается структура проблемы идентификации риска. Поставлена задача более широкой идентификации риска. Составлено новое определение риска как совокупность мер случайности и меры величины исхода события.

2. Обзор предмета риска

2.1. Термины, словарные и грамматические описания

Понимание риска возможно в нормативном описании понятий, терминов, определений [1]. Этиология термина¹ «риск» имеет неясное происхождение и затрудняет описание предмета исследования. Словарные и грамматические описания [2, 3, 4, 5, 6] дают следующие сведения для понимания риска. Риск, греч. *ρίζα*, *rizα* корень, основа, подножие горы; исп. *risco* скала, подводный камень, риф; фр. гл. *risquer* лавировать между скал, рисковать. В европейских языках с XV века, *risicum* получает правовой смысл «потери», «убытки» в морской торговле; араб. *rischio* и *riezgo* «в поиске процветания». По С.И. Ожегову, риск - возможность опасности, неудачи; действовать наудачу, в надежде на счастливый исход; на свою ответственность. Много ранее, понятие риска изложено в труде Арно-Николь «Логика или искусство мыслить», 1662 г.: «Страх вреда должен быть пропорциональным не просто тяжести вреда, но и вероятности события»². Обратим внимание на ключевые слова данного описания: «событие», «вред», «пропорциональность»,

¹Лат. *terminus* - предел, граница, пограничный знак; слово или словосочетание, предельно возможно определяющее какое-либо понятие. лат. *terminus* - предел, граница, пограничный знак; слово или словосочетание, предельно возможно определяющее какое-либо понятие.

²«*Fear of harm ought to be proportional not merely to the gravity of the harm, but also to the probability of the event*», [Antoine Arnauld](#) et [Pierre Nicole](#) (1662), *La Logique, ou l'art de penser*, (перевод Н.П.)

«вероятность». Заметим, что термин риска отсутствует. Понятие³ риска связывают с ожиданием отрицательных результатов деятельности: опасности, потери, ущерба, вреда, заболевания, увечья, смерти, аварии, катастрофы.

2.2. Наблюдение предмета риска

«Узнать» риск можно по признакам, оценивая его. Признаки риска могут рассматриваться как знаки, указания, положения характеристик объектов деятельности. Признаки устанавливаются только при наличии *определения* риска. Признаки, соответствующие определению риска, указывают соотношение фактической и нормативной деятельности. Пример: приближение показания нормативного значения указателя скорости фактического движения транспортного средства к предельно допустимому - фронтальному значению. Таким образом, идентификация риска возможна с установления содержания термина «риск», связанных с термином понятий и выводимого по признакам приемлемого определения риска.

Оценивание риска возможно на основе понятия отношения [7,8]. Отношения называют связь между объектами и субъектами (референтами) деятельности. Оценивание риска содержит описание и определение вида деятельности, иначе оцениваемую активность. Индивиды, группы и организации оценивания риска являются референтами деятельности или референтами, взаимодействующих в мерах отношений мерах риска на основе критериев и выражаются в структурах или в нормах. Референты деятельности создают взаимосвязанные отношения, содержащие субъективность и объективность, индивидуальность и коллективность – синтез подходов оценивания рисков деятельности. Данные отношения имеют наименования меры риска. Меры имеют также аспекты этические и технические, качественные и количественные, абсолютные и относительные. Установление рисков согласуется с ожиданием социальных откликов жизнедеятельности, что привело к образованию понятия «приемлемости риска». Критерии⁴ риска, в оценивании, содержат понятия модальности деятельности: допустимости, возможности, осуществимости, приемлемости, совместимости мер риска. Критерии составляются как суждения на естественном языке. Например, концепция приемлемого риска ALARA (ALARP) as low as reasonably applicable (practicable) «таким низким, насколько разумно применимо (практически)». Критерии могут иметь количественные целевые показатели национальных программ жизнедеятельности. Для России достижимой целью на ближайшие годы считается показатель 1×10^{-4} жертв в год вследствие техногенной деятельности. Для сравнения, в Нидерландах показатель 1×10^{-6} установлен как законодательный норматив [9].

3. Задача идентификации предмета риска

3.1. Содержание проблемы

В целом, исторически сложившиеся термин и понятие риска сводят (редуцируют) сознание к ожиданию негативных событий и результатов деятельности. По нашему мнению, понятие риска относится к последствиям воздействия среды обитания человека. Риск можно рассматривать как последовательность решения, действия и результата. Решение может относиться к отдельному действию, а также к долгосрочному периоду при выборе среды деятельности. Например, решения человека о мореплавании или воздухоплавании. Тогда риск можно рассматривать как следствие воздействия избранной среды деятельности. Понимание риска можно связать с нечеткими мерами и негативных и позитивных

³ Понятие, лат. notion – выделение словоформ, связанных с предметом мышления; слово, которое определяется термином.

⁴ Критерий, греч. criterion – мерило, средство оценки или проверки.

исходов событий деятельности в условиях неопределенности, неизвестности. Следовательно, возможно иная идентификация и определение риска.

Идентификация⁵ риска деятельности содержит ответ на вопрос – является ли наблюдаемый предмет тождественным тому, что понимается как риск. В нормативной формуле современных стандартов [10, 11, 12] риск устанавливается как произведение вероятности и последствия (ущерба) события:

$$[R=P \cdot D] - [\text{риск risk} = \text{вероятность probability} \times \text{ущерб damage}] \quad (1)$$

Формула выглядит разумной и понятной, но ее научное обоснование вызывает следующие вопросы. (1) Для описания последствия используются множество тождественных понятий (потери, убытки, вред, воздействие) но формула содержит только негативное понимание последствия как ущерба. Вместе с тем риск составляет любое содержание жизнедеятельности человека и природы, где сосуществуют исходы, которые могут оцениваться как нейтральные, негативные и позитивные. (2) Риск содержит ожидание события в виде вероятности и для исчисления используются вероятностные меры. В соответствии с классификацией работы [13, с. 57], мера вероятности является подмножеством нечетких мер, таких как меры правдоподобия, возможности, доверия, необходимости, которые могут также применяться, но применяется только мера вероятности рис. 1.

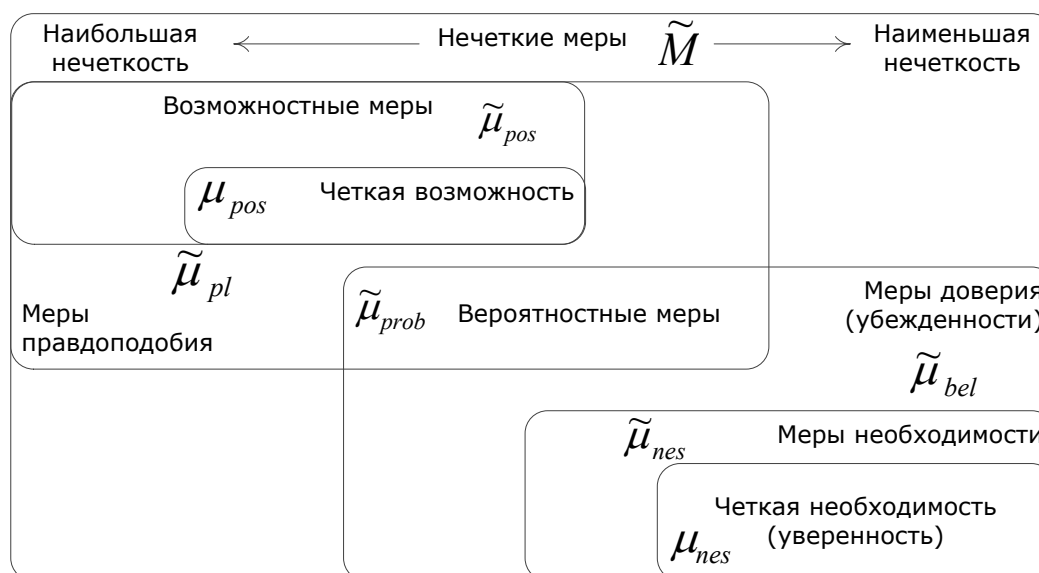


Рис. 1. Пространство множеств нечетких мер

(3) События происходят во времени. Частота событий устанавливается средним значением на единицу времени, обычно в год. Данное исчисление является математически не корректным, особенно при неравномерных распределениях событий в течение года и любого периода времени. (4) Соотношение последствия и вероятности сведено к произведению, тогда как отношение может быть суммативным, чаще нелинейным неустановленным. Страховые компании при оценке очень крупных активов для принятия решений не складывают и не умножают последствия и вероятности событий, а оценивают их исключительно раздельно (!?) При установлении критериев относительно чего оценивать риски обычно устанавливают пороговую величину ценности, с которой сравнивают исходы и вероятности частот событий. В двумерной логике оценивания события субъективно склоняются к предпочтению решений типа «большие последствия с малой вероят-

⁵Идентификация, лат. identification - опознание, установление тождественности неизвестного объекта известному на основании совпадения признаков.

ностью». Итак, проблема предмета риска состоит в вопросах, почему в формуле [риск = вероятность $\times$ ущерб] используется только вероятность (не другие меры), ущерб (не позитивный исход), умножение (не другие соотношения), какова структура и содержание элементов формулы риска.

3.2. Составление понятийного пространства предмета риска

Для разрешения проблемы и первоначального описания предмета риска воспользуемся средствами естественного языка. Составляем понятийное пространство или поле предмета риска: часто используемых слов относительно риска. Ниже представлен свод наиболее употребляемых терминов и понятий с английскими эквивалентами слов, табл. 1.

Таблица 1

Понятийное поле предмета риска

Величина magnitude	Нечеткость fuzziness	Серьезность severity, seriousness
Вероятность probability, likelihood	Опасность danger	Случай hazard
Воздействие impact	Подверженность exposure	Случайность randomness
Возможность possibility	Последовательность sequence	Событие event
Вред harm	Последствие consequence	Соотношение ratio
Выигрыш win	Потеря loss	Сумма sum
Выражение exposure	Правдоподобие plausibility	Тяжесть gravity
Дискретность discreteness	Провал failure	Убыток loss
Доверие credibility	Проигрыш losing streak	Удача chance, good luck
Исход exodus	Пропорциональность proportionality	Умножение multiplication
Необходимость necessity	Результат result, outcome	Урон damage
Неопределенность uncertainty	Риск risk	Ущерб damage
Непрерывность continuity	Следствие sequence	Частотность frequency
Неудача failure		Эффект effect

Составленный в алфавитном порядке основной список не исчерпывает всех возможных слов, используемых для описания риска. Свод терминов и понятий предмета риска, табл. 1, эвристическим оцениванием структурируем по признакам принадлежности: квалификация (оценивание) меры случайности исхода события; квалификация (оценивание) меры величины исхода события; квантификация (исчисление) меры случайности и меры величины исхода события.

4. Постановка задачи идентификации предмета риска

Задачей содержания предмета риска жизнедеятельности является описание предмета риска, установление базовых терминов и определений среди многих тождественных понятий риска. Наши основания сводятся к пониманию деятельности, связанной с неопределенностью случайного события. В соответствии с выводами [13], обобщающим понятием предмета риска является «событие» event (E), которое ведет к исходу exodus (Ex) и представлено множеством: а) сочетанием нечеткой меры ТОГО, ЧТО (как часто и когда) может произойти, б) величины воздействия ОТ ТОГО, ЧТО (хорошего, плохого и сколько) может произойти. Мера случайности hazard (H) исхода обозначается здесь как

нечеткая мера первого рода $\tilde{\mu}_1 \text{Ex } H$. Мера величины magnitude (M) исхода обозначается как нечеткая мера второго рода $\tilde{\mu}_2 \text{Ex}^\pm M$. Мера случайности исхода и мера величины исхода являются мерами разного рода.

Задача идентификации предмета риска состоит в наблюдении меры случайности события и меры величины исхода. Необходимость наблюдения риска заключается в поиске возможности приписывать числа исходам действий и событий: от нечеткости к приемлемой четкости, от оценивания (квалификации) к исчислению (квантификации). Риск может быть записан:

$$R : \{ \tilde{\mu}_1 \text{Ex } H, \tilde{\mu}_2 \text{Ex}^\pm M \} \quad (2)$$

Полное описание задачи наблюдения риска и исхода деятельности состоит в поиске, идентификации всех элементов (2), их отношений и связей. Неопределенность меры случайности события связана сложным образом с неопределенностью меры величины исхода. В описании и в формуле (2) необходимо раскрыть содержание элементов, их неизвестную связь, которая обозначена через запятую, рис. 2.

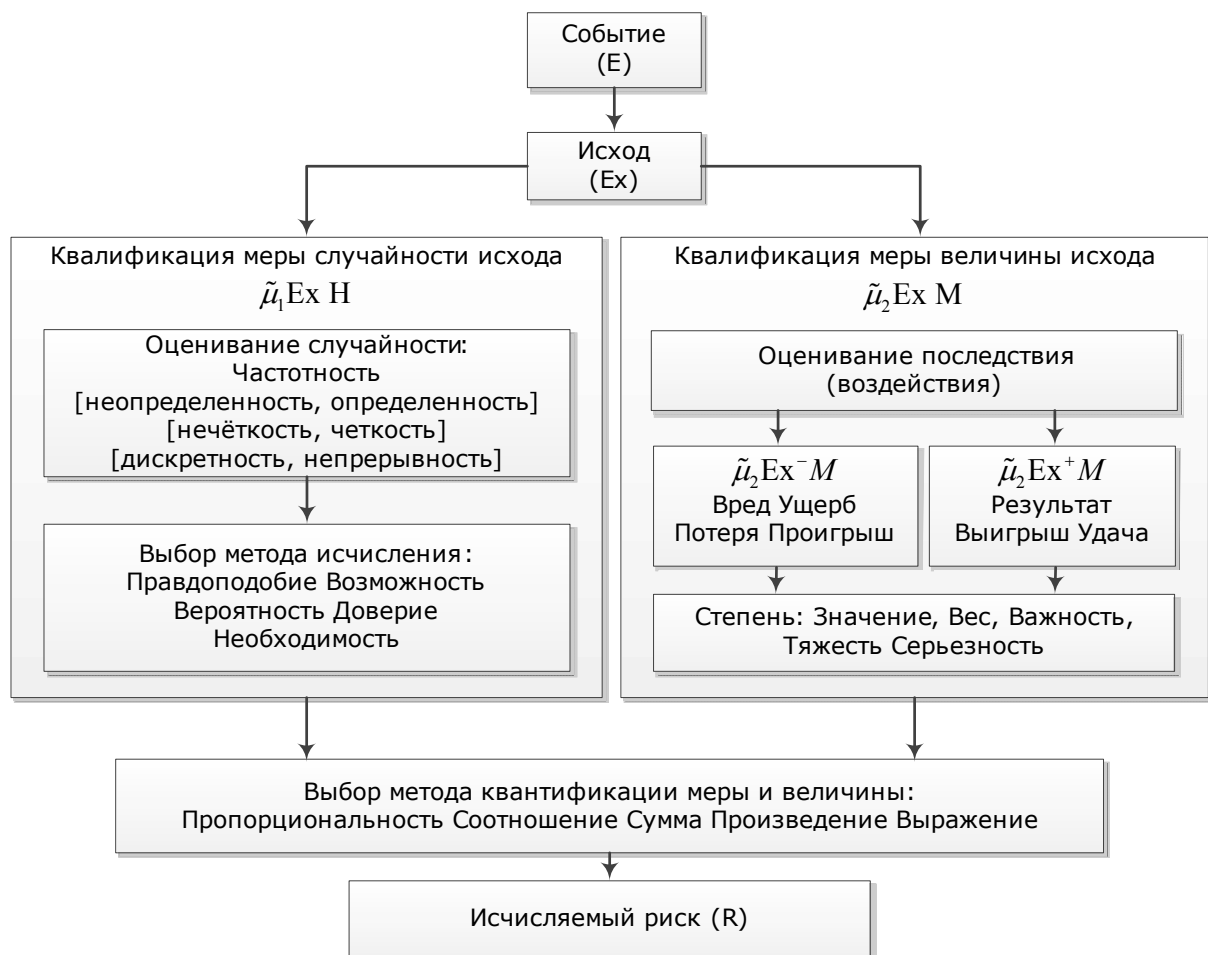


Рис. 2. Идентификация предмета риска

4.1. Квалификация меры случайности исхода

Оценивание случайности исхода события $\tilde{\mu}_1 \text{Ex } H$ осуществляется в элементах меры: частотности событий данного рода, и в областях определения [неопределенность, определенность], [нечёткость, четкость], [дискретность, непрерывность]. В зависимости от установленных оцениваний осуществляется подбор метода и мер исчисления: правдоподобие, возможность, вероятность, доверие, необходимость. Результатом квалификации меры случайности исхода являются числовые оценки значений, достигнутая формализация, пригодная для последующего исчисления, квантификации риска.

4.2. Квалификация меры величины исхода

Событие является множеством, обладает значением величины исходов, которые оцениваются как позитивные, негативные, нейтральные. Оценивание величины исхода события $\tilde{\mu}_2 \text{Ex}^\pm M$ осуществляется в мерах: $\tilde{\mu}_2 \text{Ex}^+ M$ позитивных понятий (результат, выигрыш, удача), и/или $\tilde{\mu}_2 \text{Ex}^- M$ негативных понятий (вред, ущерб, потеря, проигрыш), $\tilde{\mu}_2 \text{Ex}^\pm M$ тех и других, с соответствующими степенями: значение, вес, важность, тяжесть, серьезность. Результатом квалификации меры величины исхода являются числовые оценки значений, достигнутая формализация, пригодная для последующего исчисления, квантификации риска.

4.3. Квантификация риска: соотношение меры случайности и меры величины исхода

Квантификация риска является процедурой исчисления риска и состоит в установлении метода соотношения (пропорциональность, сумма, произведение, выражение) меры случайности и меры величины исхода. Связи и отношения множества исходов для дискретных событий определяются суммой:

$$R = \sum_{i=1} \{ \tilde{\mu}_1 \text{Ex } H, \tilde{\mu}_2 \text{Ex}^\pm M \} \quad (4)$$

произведением:

$$R = \prod_{i=1} \tilde{\mu}_1 \text{Ex}_i H, \tilde{\mu}_2 \text{Ex}_i^\pm M \quad (5)$$

непрерывной функцией:

$$R = \int \tilde{\mu}_1 \text{Ex}_i H, \tilde{\mu}_2 \text{Ex}_i^\pm M \quad (6)$$

В статистической теории решений функция риска статистической выборки ($\delta(x)$) по параметру θ , рассчитываемой наблюдаемой величины x определяется как ожидаемая ценность функции исхода:

$$R \langle \theta, \delta(x) \rangle = \int \text{Ex} \langle \theta, \delta(x) \rangle f(x | \theta) dx \quad (7)$$

Представленные формулы квантификации риска являются постановочными для задачи исчисления риска. Полагаем, что математический аппарат исчисления риска может развиваться в пространстве всех возможных нечетких мер, рис. 1.

4.4. Определение риска

Определение 1. Риск (R) в настоящей работе определяется как совокупность наблюдения меры случайности исхода и меры величины исхода события целесообразной деятельности в условиях заданной среды обитания и среды назначения деятельности.

Наблюдение понимается как оценивание и/или измерение свойств объектов в исходах деятельности, приписыванием числовых значений. Принципиальными отличиями данного определения от существующих нормативных описаний риска являются замены и введения понятий: а) меры случайности⁶ исхода (вместо вероятности события), раскрываемой в выборе нечетких мер: правдоподобия, возможности, вероятности, доверия (убежденности), необходимости (уверенности); б) меры величины исхода (вместо ущерба), раскрываемой в характере события «куда склонится чаша весов» - на позитивный или негативный исход и различием свойства события в исчислении величины; в) целесообразной деятельности; г) среды обитания, данной или искусственно создаваемой; д) среды назначения деятельности, избранной или заданной. Смысл содержания последних пунктов (в-д) состоит в том, без существования целесообразности и среды жизнедеятельности предмет риска не существует.

5. Обсуждение

В предлагаемом определении риска замена понятия *вероятности* на более широкое понятие *случайность* основана на следующем. Классическое определение вероятности рассматривает случайные события с устойчивой частотностью, которые распадаются на *конечное* число равновероятных случаев. Из них определяется *одно* событие как реальное (*верой явственное, явное*) -из множества возможных. Классическое определение часто неприменимо при решении естественнонаучных, экономических задач, так как события распадаются на *бесконечное* число возможных несовместимых случаев. Тогда определяется не вероятность, а лишь постулируется ее существование и указывается способ для приближенного определения, которое называют статистическим [14]. Разрешение данной проблемы рассматривается в предельных теоремах, проверкой гипотез о параметрах распределений, в теории оценок методом максимального правдоподобия [15]. Замена понятия мерой величины – исход вместо ущерба основана на практическом использовании различных инструментов для оценивания событий – «тепловых карт» и матриц риска. В них представлены позитивные (зеленые), переходные (желтые), красные (негативные) оценки состояний объектов.

6. Заключение

Понимание риска с семантикой «отрицательный и нежелательный» объясняется исторической концепцией и акцентом опасности термина риска. Поскольку с риском связана любая жизнедеятельность, то данную семантику следует считать неполной и понимать риск также и в позитивном смысле. Структура и содержание элементов предмета риска обладает несравненно большей сложностью. Частным случаем меры случайности исхода является исчисляемая вероятность события. Частным случаем меры величины исхода является исчисляемый ущерб события. Результатом и теоретическим предложением настоящей работы является новое предметное описание рискологии и новое определение риска. Значение данного описания риска состоит в том, что раскрывается значительно более сложное содержание предмета, указывается необходимость теоретических исследований и разработки количественных методов исчисления риска. Представленное со-

⁶Случайность - неустойчивые связи событий действительности.

держание предмета риска создает новые возможности для нормативных описаний и стандартов [16]. Существующее нормативное описание [риск = вероятность $\times$ ущерб] для исчисления риска основано на теории вероятности как наиболее развитой области математики. Исчисления риска в других нечетких мерах: правдоподобия, возможности, вероятности, доверия, необходимости, раскрывает новые возможности устанавливать числовые значения объектам нечисловой природы. Однако данные меры являются не достаточно развитой областью.

Литература

1. Принципы и методы терминологии. Рег. № ИСО 74-87.
2. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. в 4 т. / Владимир Иванович Даль - М.: Рус. яз. – Медиа. - 2005. – Т. 1. - 699 с. – Т. 2. - 779 с. – Т. 3. - 555 с. – Т. 4. - 683 с.
3. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. - М.: ООО «ИТИ Технологии». -2003. – 942 с.
4. Психология. Словарь. М.: Политиздат. - 1990. – 494 с.
5. Розенталь Д.Э., Теленкова М.А. Словарь-справочник лингвистических терминов. Пособие для учителей. - М.: Просвещение. - 1976. – 543 с.
6. Русская грамматика. - М.: Наука. - 1980. – Т. 1. - 784 с., Т. 2. - 710 с.
7. Исследование по безопасности / Никаноров С.П. - М.: Концепт. - 1998. – 624 с.
8. Пospelов Д.А. Ситуационное управление. - М.: Наука. - 1986. – 286 с.
9. Методологические основы испытаний сложных систем. Безопасность полетов летательных аппаратов при испытаниях и учениях разнородных сил / Иванов А.И., Иванющенко А.С., Нарбут С.Р., Перевозчиков Н.И., Соловцов Н.Е., Чельцов Б.Ф. – М.: - 2003. – 728 с.
10. ГОСТ Р 51897-2002 Менеджмент риска. Термины и определения.
11. ГОСТ Р 51898-2002 Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты.
12. ГОСТ-Р 53480-2009. – Надежность в технике. - М.: Стандартинформ. - 2010.
13. Плотников Н.И. Проектирование транспортных комплексов. Воздушный транспорт. Монография. – Новосибирск: ЗАО ИПЦ «АвиаМенеджер». - 2010. – 393 с.
14. Карасев А.И. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Статистика. - 1979. – 279 с.
15. Пугачев В.С. Теория вероятности и математическая статистика. М.: Наука. - 1979. – 496 с.
16. Плотников Н.И. Нормативное моделирование риска деятельности воздушного транспорта // ВИНТИ. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2009. - № 6. – С. 55-64.

Сведения об авторе

Плотников Николай Иванович - Генеральный директор ЗАО Исследовательский проектный центр «АвиаМенеджер». 630078 Новосибирск, ул. Выставочная, д. 17, к. 75; тел/факс: +7 (383) 351-80-65; моб: +7-913-739-6668; E-mail: am@aviam.org

УДК 331.461

**АНАЛИЗ СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕК – СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ –
ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЙ ОБЪЕКТ – ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»
НА ОСНОВЕ МЕТОДА ФАКТОРНОГО ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Доктор техн. наук Ю.В. Есипов

Южный научный центр Российской академии наук

Кандидат техн. наук Е.О. Лебедева, кандидат техн. наук А.И. Черемисин

**Ростовский технологический институт сервиса и туризма (филиал)
ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС»**

Промышленное развитие Северной территории России существенно осложняется суровыми природно-климатическими условиями. В результате на человека оказывают влияние как техногенные, так и природные факторы. Поэтому особое внимание уделяется проблемам охраны труда, управлению рисками и предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: производственный риск; нечеткие параметры; многокомпонентные пакеты материалов.

**ANALYSIS OF THE "MAN - PROTECTIVE EQUIPMENT - POTENTIALLY
DANGEROUS OBJECT - ENVIRONMENT" BASED ON THE METHOD OF FACTOR
PARAMETRIC MODELING**

Dr. (Tech.) Y.V. Esipov

Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

Ph.D. (Tech.) E.O. Lebedeva, Ph.D. (Tech.) A.I. Cheremisin

**Rostov Institute of Technology Service and Tourism
(Branch) FGBOU VPO "SRSUES"**

Industrial development of the North in Russia is greatly complicated severe climate conditions. As a result of the human impact on both man-made and natural factors. Therefore, special attention is paid to safety, risk management and emergency prevention.

Key words: production risk, fuzzy parameters, multi-packs of materials.

Перспективным направлением в прогнозировании и оценке производственного риска является разработка методологии количественной возможностной оценки свойств сложных технических систем.

Рассмотрим компрессорную станцию, задача которой является нагнетание давления для последующей транспортировки газа по трубопроводу. Реальную станцию представим в виде системы «человек – СИЗ – ПОО – среда», где потенциально опасным объектом (ПОО) является компрессорная установка, состоящая из турбины и компрессора [1].

Задача оператора – контроль и своевременные действия для предотвращения аварии на компрессорной станции.

Почти все газовые коммуникации располагаются над землей, а также датчики контроля и средства защиты (рис.1). Поэтому оператор, выполняя регламентные работы, испы-

тывает на себе воздействия окружающей среды такие, как низкая температура, ветер, дождь, снег. Территориально, рассматриваемая станция, находится в зоне климатических условий, которая характеризуется температурой воздуха в холодный период до -40°C и ниже и скоростью ветра до 15 м/с. При данных условиях, исходя из эквивалентности температуры в зависимости от скорости ветра, резко повышается риск обморожения оператора при выполнении им функциональных обязанностей на открытом воздухе. Это может привести к нерегламентированным действиям оператора и повлечь за собой аварию [2].



Рис.1 Компрессорная станция (г. Ноябрьск, 2009 год).

Представим систему «человек – СИЗ – ПОО – среда» в виде схемы на рис. 2.

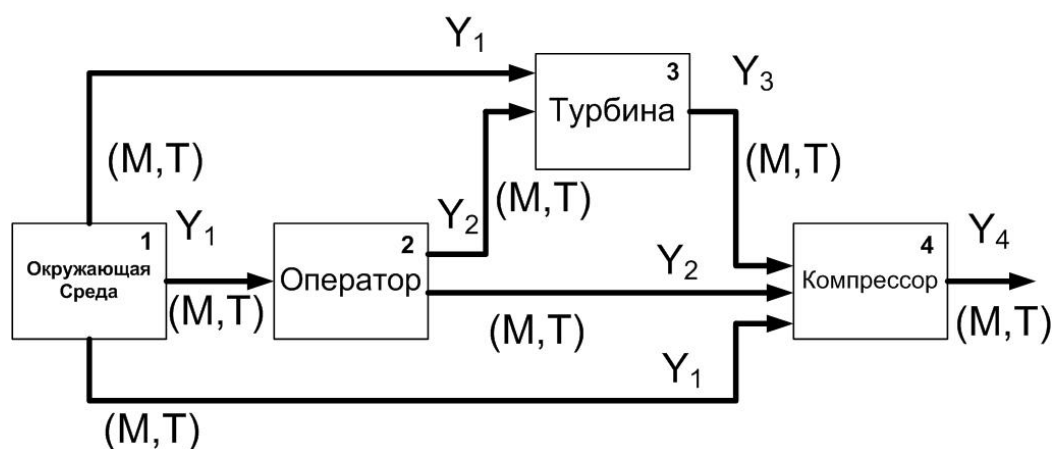


Рис. 2 Факторная связность источников и приемников системы «человек – СИЗ – ПОО – среда», где М, Т – механический и тепловой факторы, воздействующие на элементы системы, Y – логическая функция воздействия фактора на элемент системы.

Применим факторный параметрический подход, основанный на теории нечетких множеств, для исследования системы и оценим риск возникновения чрезвычайного происшествия в рассматриваемой системе, вследствие воздействия на оператора неблагоприятных факторов окружающей среды.

В ходе предварительного анализа установлено, что максимальный ущерб человеку и другим системам (окружающей среде) способен нанести взрыв компрессорной установки. Вследствие этого взрыв в системе выбирается в качестве критического происшествия Cr [3].

Выберем следующие возможные происшествия, характеризующие риск системы: 1) переохлаждение и обморожение человека, 2) превышение нормативных осевых сдвигов в турбине и как следствие взрыв, 3) инициирование взрыва компрессора в результате взрыва турбины или в результате превышения давления газа в обвязке. По отношению к этим исходам сформируем множество видов ОВФ (опасных и вредных факторов) среды, способных привести к чрезвычайному происшествию: $T = (t=1$ – механический (вид параметра – скорость ветра), $t=2$ – тепловой (вид параметра – температура окружающей среды) [4].

Для установления критериев наступления происшествия опишем основные элементы множеств факторного параметрического базиса системы:

- 1) Элемент v_{mtl} – нечеткий параметр m вида фактора t , созданного источником l вида;
- 2) Элемент r_{mtk} – нечеткий параметр m вида, описывающий восприимчивость k элемента к действию фактора t вида;
- 3) Элемент f_{mtlk} – нечеткая функция ослабления ($f \in [0,1]$) m параметра фактора t вида, распространяющегося в объекте и (или) среде от l источника до k приемника;
- 4) Элемент s_{mtlk} – нечеткий параметр m вида, выражающий действие фактора t вида источника l , который непосредственно, с учетом ослабления, прикладывается к приемнику – (ПОЭ или оператору) с номером k .

Причем отметим, что для получения параметра «непосредственного» воздействия на приемники применяется $\times$ - операция алгебраического умножения:

$$s_{mtlk} = f_{mtlk} \times v_{mtl}. \quad (1)$$

Критическое происшествие в системе может быть инициировано вследствие нерегламентированных действий оператора, вызванных его переохлаждением и обморожением. В данной системе множество f_{mtlk} будет характеризовать защитные свойства одежды оператора [5].

Тогда параметрический критерий переохлаждения оператора:

$$(s_{\{m\}112} \geq r_{\{m\}12}) \vee (s_{\{m\}212} \geq r_{\{m\}22}). \quad (2)$$

Параметрический критерий инициирования взрыва турбины

$$(s_{\{m\}113} \geq r_{\{m\}13}) \vee (s_{\{m\}213} \geq r_{\{m\}23}) \vee (s_{\{m\}123} \geq r_{\{m\}13}) \vee (s_{\{m\}223} \geq r_{\{m\}23}), \quad (3)$$

где первые два логических условия выражают критерий происшествия при действии факторов окружающей среды, а вторые два условия - нерегламентированные действия оператора.

Параметрический критерий взрыва компрессора:

$$(s_{\{m\}114} \geq r_{\{m\}14}) \vee (s_{\{m\}214} \geq r_{\{m\}24}) \vee (s_{\{m\}124} \geq r_{\{m\}14}) \vee (s_{\{m\}224} \geq r_{\{m\}24}) \vee (s_{\{m\}134} \geq r_{\{m\}14}) \vee (s_{\{m\}234} \geq r_{\{m\}24}). \quad (4)$$

Согласно схеме на рис. 2 запишем функцию связности элементов рассматриваемой системы:

$$y_2 = y_1 (x_{112} \vee x_{212}) = 1, \quad (5)$$

$$y_3 = y_1 (x_{113} \vee x_{213} \vee x_{123} \vee x_{223}) = 1, \quad (6)$$

$$y_4 = y_1 (x_{114} \vee x_{214} \vee x_{124} \vee x_{224} \vee x_{134} \vee x_{234}) = 1, \quad (7)$$

где функция y_1 – функция индикации наступления переохлаждения оператора.

Условие $y_2=1$ означает нерегламентированные действия оператора в результате переохлаждения, условие $y_3=1$ – инициирование взрыва турбины, а условие $y_4=1$ выражает инициирование взрыва компрессора в результате действия всех видов факторов.

Согласно правилам перехода от булевой к нечеткой форме функции связности преобразуем формулу (7) и определим возможность взрыва компрессора в следующем виде:

$$Pos(y_4=1) = \min(\max(\pi_{114}, \pi_{214}, \pi_{124}, \pi_{224}, \pi_{134}, \pi_{234}), \xi), \quad (8)$$

Исходя из (1) и аналитической формулы получения ВМ (8) видно, что инициирование турбины и компрессора произойдет в результате нерегламентированных действий оператора вследствие переохлаждения и можно сделать вывод, что возможность этого инициирования можно уменьшить, увеличив защитные свойства средств индивидуальной защиты и одежды оператора компрессорной станции.

Литература

1. Есипов Ю.В., Черемисин А.И., Самсонов Ф.А. Мониторинг и оценка риска систем «защита – объект – среда» / Есипов Ю.В., Черемисин А.И., Самсонов Ф.А. – М.: ЛКИ. – 2008. – 136с. Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 07-08-07009.
2. Лебедева Е.О., Матузова С.В. Проблемы проектирования специальной одежды для работы на добычных платформах Северных морей // Международная конференция "Наука XXI века - индустрии сервиса". Сборник трудов. – Ростов-на-Дону: РТИСТ ЮРГУЭС. - 2012. – Ч.2. – С. 57 – 64.
3. Черемисин А.И. Факторный параметрический анализ и оценка риска системы “предприятие с аварийными химически опасными веществами – нерегламентированные факторы – средства и мероприятия защиты” // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – Москва. - 2007. – №3. – С. 83 – 92.
4. Черемисин А.И., Есипов Ю.В. Возможность оценки предельных состояний объектов машиностроения и транспорта // Труды международной научной школы «Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах» МАБР-2008, 24 – 27 июня, 2008г. – СПб. - 2008. – С. 362 – 365.
5. Лебедева Е.О., Юдина Е.В. Влияние свойств специальной защитной одежды на работоспособность человека // Международная конференция "Наука XXI века - индустрии сервиса". Сборник трудов. – Ростов-на-Дону: РТИСТ ЮРГУЭС, 2012. – Ч.2. – С.64 – 69.

Сведения об авторах

Есипов Юрий Вениаминович – профессор Южного научного центра Российской академии наук, 344006, г. Ростов-на-Дону, проспект Чехова, 41, тел.: (928)6136673 e-mail: yu-yesipov5@yandex.ru

Лебедева Елена Олеговна – доцент Ростовского технологического института сервиса и туризма (филиал) ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 344018, г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 215, e-mail: leleol@mail.ru

Черемисин Андрей Игоревич - начальник научно-исследовательского отдела Ростовского технологического института сервиса и туризма (филиал) ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 344018, г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 215, e-mail: ansv5@yandex.ru

УДК 614.8.013:316.772:621.396

ОПОВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕКСТОВЫХ СООБЩЕНИЙ: АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА

А.В. Лукьянович, доктор техн. наук, *Р.А. Дурнев*
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

А.С. Котосорова, студент МАТИ-РГТУ им. К.Э. Циолковского

Установлены преимущества и недостатки способа оповещения населения при чрезвычайных ситуациях с использованием текстовых сообщений сотовой связи. Обоснована актуальность проведения научных исследований структуры и содержания текстовых сообщений, семантических аспектов их восприятия, а также обоснования параметров сообщений для реализации правильных действий в чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: Оповещение при чрезвычайных ситуациях, поражающие факторы, сотовая связь, текстовые сообщения, восприятие текстовых сообщений, действия при чрезвычайных ситуациях.

THE POPULATION NOTIFICATION WITH USE OF TEXT MESSAGES: ANALYSIS OF THE CONDITION OF THE QUESTION

A.V. Lykyanovich, Dr. (Tech.) *R.A. Durnev*
FC VNII GOCHS EMERCOM of Russia

A.S. Kotosonova

In the first article of this series advantages and shortcomings of a way of the notification of the population are established at emergency situations with use of text messages of cellular communication. Relevance of carrying out scientific researches of structure and contents of text messages, semantic aspects of their perception, and also justification of parameters of messages for realization of the correct actions in emergency situations is proved.

Key words: The notification at the emergency situations, striking factors, cellular communication, text messages, perception of text messages, actions at emergency situations.

Анализ показывает, что одним из возможных путей оповещения населения об угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) является использование технологий сотовой связи, в том числе с применением услуг рассылки текстовых сообщений.

Преимуществом применения данных услуг в указанных целях является, во-первых, сокращение времени оповещения. Стандартный цикл действий населения при оповещении включает много отдельных операций и требует значительных временных затрат. Например, услышав сигнал оповещения (звук сирены, для приведения в действие которой также необходимы затраты времени), нужно включить радиоприемник или телевизор, найти требуемый канал (не все спутниковые, местные, кабельные и др. каналы будут передавать предупреждающую информацию) и принять информацию о правилах поведения, действиях по защите при ЧС. Текстовое сообщение на мобильный телефон приходит практически мгновенно и сразу же становится доступно для абонента.

Во-вторых, преимуществом является и более адресный характер оповещения с помощью технологий сотовой связи. Информация о границах зоны ЧС, характере распространения поражающих факторов (далее – ПФ), их источников позволяет с точностью «до соты» определить территорию охвата населения оповещением, ввести градации территорий оповещения (ближе к очагу поражения – только самая необходимая информация по защите и спасению, дальше – более обширные сведения о правилах поведения при распространении ПФ) (рис. 1).

В третьих, это широкий охват населения. В работе [1] отмечается, что большинство существующих технических средств оповещения морально устарело, их технический износ составляет значительный уровень. Более 50% средств нуждается в реконструкции, количество неработоспособных средств оповещения составляет около 85%, число бытовых радиоточек для оповещения за последнее десятилетие сократилось в несколько раз. Несмотря на предпринимаемые в последнее время серьезные меры [2], охват населения традиционными средствами оповещения находится пока на очень низком уровне. В то же время средства сотовой связи получили распространение практически у всего населения нашей страны.

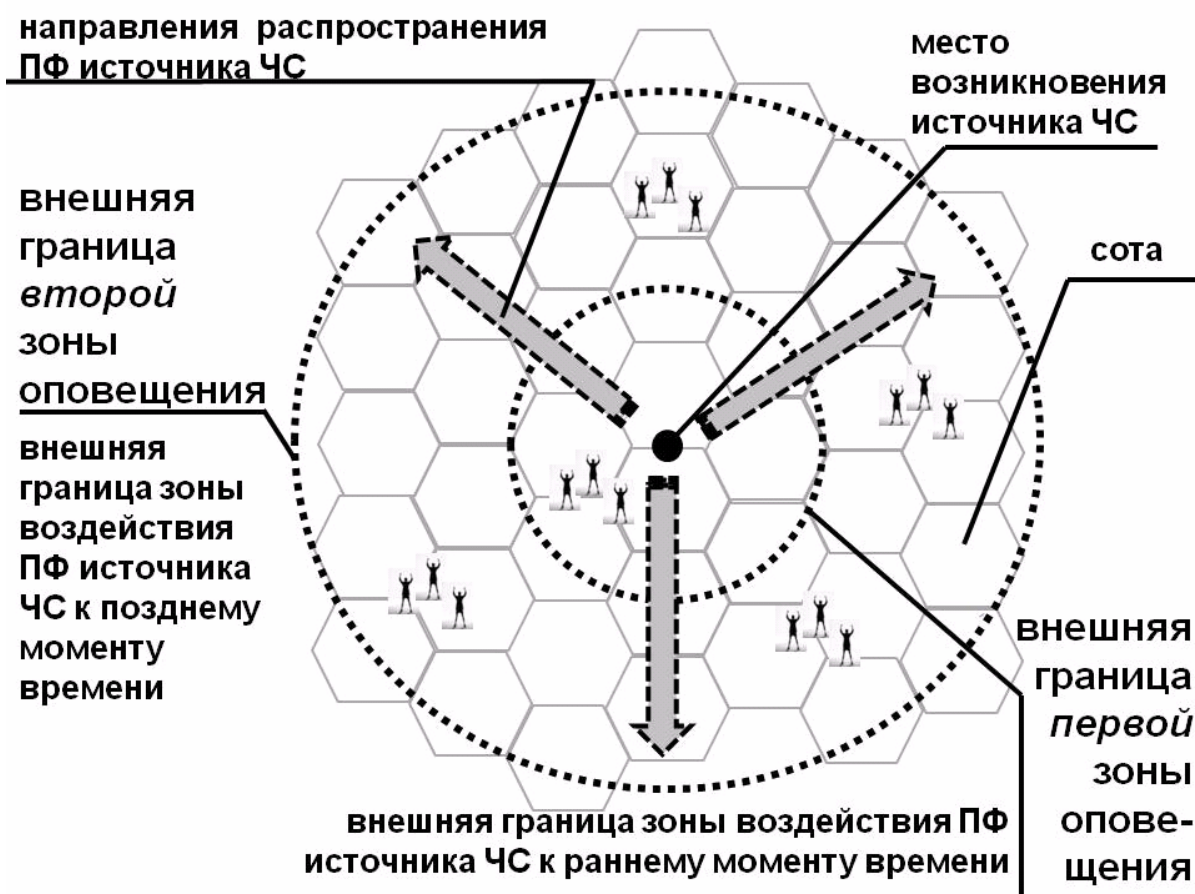


Рис. 1 – Территории зон оповещения с точки зрения воздействия ПФ источника ЧС

И, наконец, четвертое преимущество связано с простотой восприятия предупреждающей информации. В традиционном процессе оповещения задействовано множество технических средств, некоторые из которых не реализуют функции непосредственного до-

ведения сведений о правилах поведения в условиях опасности. Например, прерывистый звук сирены является достаточно абстрактным сигналом (знаком). У большинства людей он вызывает чувство тревоги и не всегда ассоциируется с необходимостью приема дополнительной информации с использованием средств теле- и радиовещания.

Другие средства хотя и предназначены для непосредственной передачи такой информации, но эффективность восприятия информации с помощью них также недостаточна. Так, сообщения диктора телевидения воспринимаются, в основном, на слух, в виде звуковой информации. В то же время известно, что текстовая информация гораздо лучше усваивается людьми, что способствует её анализу, длительному запоминанию и т.п. [3-5]. Не случайно, многие люди, принимая звуковую информацию, стараются перевести её в текстовую форму (например, записи служебных совещаний, конспекты лекций и т.п.).

Конечно же, у способа оповещения населения с помощью текстовых сообщений сотовой связи есть и определенные недостатки. Это и сложности их восприятия людьми пожилого возраста, и трудности в привлечении к ним внимания в ночное время, и их ограниченный объем, и возможность их несанкционированной рассылки и др. Но, несмотря на это, при развитой системе обучения населения основным способам приема предупреждающей информации и в комплексе с другими способами оповещения использование таких сообщений может иметь высокую эффективность.

Все текстовые сообщения сотовой связи реализуются с помощью таких сервисов, как SMS, LiveScreen, Cell Broadcast и др. С точки зрения оповещения принципиальные технические отличия в реализации данных сервисов заключаются в следующем.

Стандартное сообщение сервиса SMS рассылается адресно каждому абоненту сотовой связи с использованием его персонального номера. Рассылка осуществляется по тому же каналу сотовой сети, что и телефонные звонки. Это в ряде случаев может ограничивать охват населения в определенный период времени (например, на начальном этапе развития ЧС, в рамках которого абоненты активно пользуются голосовой сотовой связью). Кроме того, пропускная способность самих операторских SMS-центров редко превышает одну тысячу сообщений в секунду [6]. Но даже у федеральных операторов сотовой связи в городах количество данных центров незначительное. Поэтому темп оповещения населения при ЧС может быть недопустимо низким.

Преимуществом текстовых сообщений о правилах безопасного поведения формата SMS является то, что оно хранится в памяти сотового телефона и к нему можно, при необходимости, неоднократно обращаться.

В то же время услуги LiveScreen и Cell Broadcast используют не номер абонента, а определенную географическую локацию – соту или группу сот. При этом такие сообщения рассылаются практически мгновенно всем абонентам, находящимся в данной локации, и не загружают основные каналы сотовой связи. Само сообщение отображается на экране телефона и после окончания трансляции исчезает с экрана. Только некоторые модели телефонов поддерживают функцию их дальнейшего хранения и просмотра.

К недостаткам данных услуг можно отнести и слабую их распространенность в нашей стране, и возможность получения только при работающем в данный момент телефоне и некоторые другие.

Следует отметить, что для всех рассмотренных сервисов определенные недостатки текстовых сообщений с точки зрения использования в процессе оповещения связаны с их ограниченным объемом. Так, на примере SMS, одно сообщение содержит до 140 байт алфавитно-цифровой информации [7]. При использовании 7-битной кодировки (латинский алфавит и цифры) можно отправлять сообщения длиной до 160 символов,

8-битной (немецкий, французский язык)– до 140 символов. Для поддержки других национальных алфавитов (русского, китайского, арабского и др.) используется 16-битная кодировка. В этой связи тест сообщения, написанный кириллицей, не может превышать 70 знаков, что в значительной степени ограничивает описание сложившейся ЧС и выдачу рекомендаций по защите.

Выходом из данного положения является сегментирование сообщений. Но при этом часто в телефонах вводится ограничение на количество сегментов в сообщении [7]. Телефоны, которые не поддерживают сегментирование, отображают каждый сегмент как отдельное сообщение. Это также накладывает определенные трудности на использование услуг SMS для оповещения населения. Например, при получении и восприятии первого сегмента сообщения, в котором приводятся только параметры произошедшей ЧС, у абонента может возникнуть тревожное состояние или даже паника, которая воспрепятствует прочтению следующих сегментов с информацией о порядке действий при опасности.

Отечественный опыт использования текстовых сообщений сотовой связи для оповещения населения связан, в основном, с рассылкой предупреждающей информации в процессе проведения учений в области защиты от ЧС. При этом оценивался только охват населения и время доведения сообщения. Характер восприятия полученной информации, правильности последующих действий не анализировался.

В условиях реальной ЧС оповещение населения с использованием сотовой связи проводилось в ходе предупреждения и ликвидации ЧС в Краснодарском крае в июле 2012 года [8]. Заблаговременно, до развития наводнения, проводилась рассылка текстового сообщения с предупреждением о возможной опасности, просьбой воздерживаться от поездок в определенных направлениях, призывом к внимательности и осторожности и информацией о телефоне горячей линии Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю.

Непосредственно в период катастрофического наводнения в г. Крымске также проводилось оповещение жителей с помощью SMS, однако его эффективность была, к сожалению, крайне низкая. Это связано с тем, что данные сообщения рассылались около 2 часов ночи, в период ночного отдыха. Кроме того, именно в это время вследствие высокого уровня воды эвакуация из собственных жилищ была уже значительно затруднена. И, наконец, аварийное отключение электроснабжения, в том числе базовых станций сотовой связи, значительно ограничило охват населения мероприятиями оповещения.

Кроме того, оповещение населения с использованием SMS осуществлялось в январе 2013 г. при возникновении и развитии крупной аварии на магистральном водопроводе в г. Костроме [9]. При этом сообщение с информацией о «понижении давления водоснабжения», «необходимости запастись питьевой водой» и «просьбой сохранять спокойствие» пришло через несколько часов после аварии. В связи с опозданием и потерей актуальности данное оповещение также было неэффективным.

Говоря о зарубежном опыте, следует отметить, что в США на сегодняшний момент завершается тестирование новой системы оповещения с использованием сотовой связи об угрозе природных бедствий [10]. Национальная метеослужба рассылает абонентам на определенной территории специальные текстовые сообщения с предупреждением о возможных ураганах, наводнениях, пылевых бурях и торнадо. Для реализации данных мероприятий правительство США заключило соглашение с крупнейшими сотовыми операторами. В SIM-карты телефонов, которые работают на территории страны, имплантируется особый чип. Это позволяет гарантированно довести сообщение до абонента даже в случае нарушения сотовой связи в районе.

Получаемое сообщение отражается на целом экране и сопровождается особым звуковым сигналом и вибрацией. Определенный интерес вызывает то, что для привлечения внимания населения, привыкшего к частым угрозам, используются специальные «ужасные» словосочетания («массовые разрушения», «катастрофические последствия» и т.п.) [10].

В Англии и ряде других стран население также в обязательном порядке предупреждается об угрозе и возникновении стихийных бедствий с помощью SMS [11].

Таким образом, анализ свидетельствует о целесообразности оповещения населения об угрозе и возникновении ЧС с помощью текстовых сообщений сотовой связи. В то же время, причинами снижения эффективности данного способа оповещения являются следующие:

несвоевременность оповещения населения – после развития ЧС, а также в ночное время. В последнем случае без установки специального звукового сигнала для привлечения внимания граждан к предупреждающему сообщению, а также в связи с отсутствием осознанного отношения к необходимости держать сотовый телефон во включенном состоянии в период угрозы ЧС, результативность такого оповещения будет близка к нулю;

нерациональный охват населения. В некоторых ситуациях часть населения, которая подвергается воздействию ПФ источников ЧС, не оповещается. В ряде других – осуществляется доведение предупреждающей информации до людей, расположенных в местах, безопасных с точки зрения воздействия ПФ. Это, в свою очередь, вызывает у них чувство тревоги и паники;

недостаточная приспособленность оборудования базовых станций к возможным сбоям электроснабжения в условиях ЧС, отсутствие резервных источников питания, дублирования каналов передачи сообщений и другие.

Все вышеперечисленные проблемы носят технический характер и, как показывает отечественный и зарубежный опыт, могут быть успешно решены с применением современных информационно-коммуникационных технологий. Более серьезные проблемы, как представляется, связаны с психофизиологическим и семантическим характером мотивации населения к приему текстовых сообщений, их правильного восприятия и осмысления, а также инициирования последующих действий по обеспечению собственной безопасности и безопасности окружающих людей. Очевидно, что как бы эффективна ни была техническая составляющая данного способа оповещения – без осознанной потребности воспринимать сотовый телефон не только как источник повседневной коммуникации, но и как средство оповещения, без выработки умений правильно воспринимать и реагировать на текстовые сообщения – действенность его будет невысокой. В этой связи анализ психосемантической составляющей восприятия сообщений и действий в соответствии с их параметрами представляется актуальным.

Для оценки отношения абонентов к мероприятиям по оповещению с использованием SMS, а также готовности к восприятию содержательных аспектов оповещения проводился социологический опрос, результаты которого приведены в [6]. В данном социологическом опросе приняли участие студенты Государственного специализированного института искусств и Московского авиационно-технологического института им. К.Э. Циолковского с разными уровнями подготовки в области безопасности жизнедеятельности.

Результаты опроса показали следующее:

респонденты готовы получать SMS-услуги оповещения при ЧС в подавляющем большинстве случаев, значительная часть из них – даже на платной основе;

большинство респондентов хотели бы получить информацию о факте ЧС, маршрутах эвакуации или местонахождении защитных сооружений гражданской обороны (далее – ЗСГО);

больше половины респондентов желают получать информацию в виде текстовых сообщений, значительно меньше – голосовых сообщений и MMS.

В рамках опроса также проводилась оценка правильности восприятия содержательных аспектов предупреждающей информации текстовых сообщений. Для этого респондентам предлагался перечень разнообразных действий по защите в ЧС. Им необходимо было выбрать из него правильные действия и указать очередность их выполнения.

Анализ полученных результатов показал следующее. Во-первых, вопросы вызвали трудность у многих студентов независимо от уровня подготовленности в области безопасности жизнедеятельности. Во-вторых, у большинства из них отсутствовали представления не только о рациональном порядке действий при ЧС, но даже элементарные знания об их требуемом перечне.

Помимо социологического опроса студентов был проведен и экспертный опрос специалистов, имеющих опыт обучения в области безопасности жизнедеятельности, применения современных информационно-коммуникационных технологий в целях информирования и оповещения.

Анализ результатов экспертного опроса показывает следующее [6]:

основные сложности в использовании средств сотовой связи для оперативного оповещения населения связаны с мотивированием людей, в основном старшего возраста, к использованию этих услуг;

для оповещения наиболее целесообразным направлением является использование текстовых сообщений сотовой связи.

Таким образом, результаты опросов свидетельствуют о желании респондентов (людей молодого возраста) принимать информацию оповещения в виде текстовых сообщений сотовой связи. По оценке специалистов для людей старшего возраста необходима мотивация к использованию данной услуги. Наибольшие сложности возникают в процессе восприятия и осмысления текстового сообщения и реализации последующих действий по обеспечению собственной безопасности и безопасности окружающих людей. В этой связи необходимо проведение научных исследований структуры и содержания текстовых сообщений, психофизиологических и семантических аспектов их восприятия, а также обоснования параметров сообщений для реализации правильных действий по обеспечению безопасности.

Одной из первых НИР, посвященных этим вопросам, является [12]. В ней проведен анализ существующей базы текстовых сообщений для оповещения населения и обоснованы требования по разработке и доведению сообщений до населения в условиях ЧС.

В результате анализа выявлено, что даже для одинаковых видов ЧС, близких по характеру воздействия ПФ и масштабам последствий, существуют значительные различия в содержании сообщений. Это, наряду с отсутствием учета особенностей восприятия и усвоения информации различными категориями населения, несоответствием текстового сообщения специфике обстановки в зоне ЧС, является основными причинами нерациональных действий при угрозе и возникновении ЧС.

В работе также обобщены различные требования, предъявляемые к сообщениям. Так, среди общих можно выделить требования по логике и конкретности содержания, близости интересам потребителя, дозированию смысловых частей и др. В качестве социально-психологических требований отмечается необходимость исключения

тревожных элементов и «неправильного стереотипа разрешения ситуации» [12]. Технические требования предусматривают обеспечение возможности оперативного внесения изменений в текстовое сообщение, соответствие сообщений характеристикам технических средств информирования и оповещения и т.п. Синтаксические требования предписывают использование кратких высказываний с простой грамматической структурой, с прямым порядком слов без многословных обстоятельственных оборотов и т.п.

Однако, к сожалению, эти требования носят в работе описательный характер. В этой связи не вполне понятен порядок их учёта при разработке типовых текстовых сообщений. Не приведены рекомендации и примеры того, как эти требования должны влиять на структуру текста. Кроме того, отсутствует количественная оценка зависимости действий населения от содержания сообщения, удовлетворяющего этим требованиям.

В этом же отчете приведен алгоритм составления текстовых сообщений, включающий в себя следующие этапы:

определение исходных данных (характеристика технических средств оповещения, тематика и содержание планируемой к доведению информации, время её доведения);

уточнение данных по качественному и количественному составу аудитории (возраст, гендерный состав, этнические особенности и т.п.);

формирование информационного блока (определение режима функционирования средств оповещения, оптимальной продолжительности информационного блока, способа построения его составных частей и т.д.).

У рассмотренного алгоритма, как представляется, такой же недостаток, как и у вышеприведенных требований – избыточно общий, описательный характер. Содержание данного алгоритма тривиально и не позволяет определить такое содержание конкретного текстового сообщения с учетом исходных данных о ЧС, при котором эффективность последующих действий населения была бы максимальной.

Таким образом, анализ свидетельствует о целесообразности оповещения населения о ЧС с помощью текстовых сообщений сотовой связи. При этом основные проблемы данного способа оповещения связаны с психофизиологическим и семантическим характером мотивации населения к приему текстовых сообщений, их правильного восприятия, осмысления и инициирования последующих действий по защите в ЧС. Также определено, что результаты ранее проведенных исследований в указанной области носят достаточно общий характер. В этой связи разработка подхода к обоснованию рациональных параметров текстовых сообщений, рассматриваемого в последующих статьях, представляется крайне актуальной.

Литература

1. Разработка методологии информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей [Текст]: отчет о работе (заключит.) /Центр исследования экстремальных ситуаций – М. - 2006. – МЧС России.

2. МЧС России. О создании межведомственной рабочей группы по координации работ при реализации Указа Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 г. №1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций» (Текст): Приказ МЧС России от 29.12.2012 г. №834.

3. Поспелов Д.А. Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов. – М.: Радио и связь. - 1989.

4. Психология рекламного влияния. Как эффективно воздействовать на потребителя /Эрик дю Плесси. Пер. с англ. – СПб.: Питер. - 2007.
5. Кутлалиев А. Эффективность рекламы / А. Кутлалиев, А. Попов – М.: «Экспо». - 2005.
6. Информационно-коммуникационные технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности. Под общей редакцией Попова П.А. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), ООО «ИПП Куна». - 2009.
7. SMS: интернет-сайт [<http://ru.wikipedia.org/wiki/SMS>]: Электронная энциклопедия «Википедия» – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
8. Анализ действий органов управления, сил и средств МЧС России, эффективности применяемых технологий предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, произошедшей в Краснодарском крае в июле 2012 года. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2012.
9. Первая попытка SMS-оповещений о ЧС в Костроме провалилась: интернет-статья [<http://news.mail.ru/inregions/center/44/incident/11544067/>]: Новостной портал «Новости@mail.ru» – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://news.mail.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
10. Как работает система СМС-оповещения в США: интернет-статья [<http://www.radiovesti.ru/articles/2012-07-09/fm/56806/>]: Новостной портал «ВестиFM» – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.radiovesti.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
11. Как в России работает система оповещения об угрозах ЧС: интернет-статья [<http://bujet.ru/article/191886.php>]: Журнал «Бюджет.РУ» – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://bujet.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
12. Совершенствование системы информирования и пропаганды населения в области гражданской защиты [Текст]: отчет о работе (промежуточ.). Совершенствование способов воздействия на населения в условиях ЧС /ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). – М.: МЧС России. - 2012.

Сведения об авторах:

Лукьянович Алексей Викторович, начальник отдела; место работы – Федеральное государственное бюджетное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт по делам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России; служебный адрес: 121352, Москва, ул. Давыдовская, д.7; контактный телефон: (495) 745-45-07, e-mail: center_kbg@mail.ru.

Дурнев Роман Александрович, заместитель начальника ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), доцент, тел. 8(499)2332562, тел. м. 8(985)9284219

Котосова Алёна Сергеевна, студент МАТИ-РГТУ им. К.Э. Циолковского. 121552, Москва, ул. Оршанская, д. 3, тел. 8(499) 141-94-97

УДК 93/94

АРКТИЧЕСКИЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ: УСПЕХ КАК РЕЗУЛЬТАТ СОТРУДНИЧЕСТВА

Кандидат истор. наук *П.А. Филин*, кандидат истор. наук *М.А. Емелина*, *М.А. Савинов*
Филиал Музея Мирового океана в Санкт-Петербурге –
«Ледокол «Красин»

Приведен исторический обзор наиболее значительных спасательных экспедиций в Арктике, который показывает, что большинство из них имели международный характер и стали успешными благодаря сотрудничеству разных стран (не только арктических). Вторым важным условием успешных действий в Арктике является наличие постоянных базовых станций для развертывания спасательных операций. Учитывая исторический опыт, в 2011 г. страны Арктического совета подписали Соглашение о сотрудничестве в авиационном и морском поиске и спасении, а в 2012 г. МЧС России приступило к созданию единой системы аварийно-спасательных центров в Арктике.

Ключевые слова: Арктика, спасательные экспедиции, ледоколы, Красин, полярная авиация, ледовая разведка, чрезвычайные ситуации в Арктике.

ARCTIC RESCUE EXPEDITIONS: SUCCESS AS A RESULT OF COOPERATION

Ph.D. (Histor.) P. Filin, Ph.D. (Histor.) M. Emelina, M. Svinov
Museum Icebreaker “Krassin” (Branch of the World Ocean Museum)

The paper presents a historical overview of the most important rescue expeditions in the Arctic, which shows that most of them had an international character and became successful through the cooperation of various countries (not just the Arctic.) Another important factor of success in the Arctic is the existence of permanent base stations. Based on the historical experience, in 2011 Member States of the Arctic Council have signed an Agreement on Cooperation on Aeronautical and Maritime Search and Rescue (SAR) in the Arctic, and in 2012 Russian Emergencies Ministry has initiated the creation of a unified system of emergency centers in the Arctic.

Key words: Arctic, rescue expedition, icebreakers, Krassin, polar aviation, ice reconnaissance, emergencies in the Arctic.

Природные опасности Арктики на протяжении столетий служили надёжным щитом колоссальных богатств этого региона земли. Дрейфующие льды полярных морей были и остаются страшной угрозой для северного судоходства. Ценой ошибок и непродуманных действий при организации любых работ в Арктике неизбежно становится гибель людей.

С расширением деятельности человека за Полярным кругом увеличился риск техногенных катастроф, которые не только уносят человеческие жизни, но и непоправимо разрушают хрупкое равновесие арктической природы. Наибольшую опасность представляют аварии на объектах атомной энергетики и разливы нефти в результате аварий нефтепроводов и нефтеналивных судов.

Все передовые достижения науки и техники неизменно находили применение в мероприятиях по спасению людей – моряков, зимовщиков полярных станций, участников научных экспедиций. Спасатели Арктики не раз становились самыми яркими героями своего времени, к их подвигам было приковано внимание всего мира.

Первые шаги по организации спасательного дела в Российской Арктике были сделаны во второй половине XIX в. Так, в 1878 г. на Новой Земле была основана спасательная станция в Малых Кармакулах для оказания помощи попавшим в беду экипажам торговых и промысловых судов. Однако централизованной системы спасения не было. В этих условиях на первый план выходили инициативы местных жителей. Одним из первых знаменитых спасателей Арктики можно считать жителя Пустозёрска Ивана Александровича Кожевина (1846–1928). Осенью 1894 г. он лично организовал операцию по спасению экипажа английского коммерческого парохода «Stjernen». За спасение британского экипажа И.А.Кожевина в 1897 г. был удостоен сразу двух наград: английской золотой медали от королевы Виктории и российской медали «За спасение погибавших».

За рубежом к началу XX в. также имелся опыт крупных полярных спасательных операций. Самыми масштабными по привлечённым средствам стали поиски английской экспедиции Дж.Франклина, исчезнувшей в 1845 г. при попытке форсирования Северо-Западного прохода. Большинство спасательных экспедиций организовывались на частные средства, исключение составила экспедиция по спасению уцелевших участников отряда А.Грилли (отряд должен был организовать метеостанцию на побережье Гренландии в рамках программы Первого международного полярного года), организованная в 1884 г. по решению Конгресса США [3, С. 28–43].

Первые широкомасштабные спасательные операции в Российской Арктике относятся к началу XX в. В конце мая 1902 г. барон Э.Толль с тремя спутниками, покинув вмёрзшую в лёд шхуну «Заря», отправился в поход на остров Беннета в район предполагаемой «Земли Санникова». Они достигли острова, провели на нём 98 дней, осуществляя научные исследования; не дождавшись «Зари», отправились на материк и пропали. По распоряжению Академии наук в мае 1903 г. начал работу морской поисковый отряд под руководством А.В.Колчака: моряки совершили на вельботе «Заря» плавание по Восточно-Сибирскому морю к острову Беннета, пешком и на собачьих упряжках обследовали огромные ледовые поля. Лагерь Э.Толля был найден, но обнаружить участников экспедиции не удалось – все они погибли в 1902 г.

В июле 1905 г. экспедиция под руководством Уильяма Чампа на барке «Терра Нова» (капитан Кьелдсен), финансируемая Уильямом Циглером, спасла участников американской полярной экспедиции Энтони Фиала (1903–1905), зимовавших на Земле Франца-Иосифа (три лагеря на островах Нортбрук, Алджер, Рудольфа).

В 1912 г. в арктические воды отправились три научно-разведывательные экспедиции под руководством В.А.Русанова, Г.Л.Брусилова и Г.Я.Седова. Все три пропали без вести. В следующем году правительство России приняло решение послать в район Новой Земли и Земли Франца-Иосифа две спасательные группы. Организационная работа проводилась в Главном гидрографическом управлении Морского министерства. В 1914 г. в ходе поисков Г.В.Седова летчик Ян Нагурский (рис. 1) выполнил в районе Новой Земли несколько полетов на самолете «Фарман MF-11» Это был первый случай использования авиации в Арктике.

В начале 1915 г. Главное Гидрографическое управление направило санную экспедицию под руководством Н.А.Бегичева, для того чтобы вывезти часть команды с зазимовавших в дрейфующих льдах Карского моря ледокольных пароходов «Таймыр» и «Вайгач». Моряки в свою очередь пришли на помощь норвежскому судну «Эклипс» (рис. 2), участнику спасательной экспедиции 1914 г., и сами оказались в беде. 20 июля 1915 г. Бегичев вывел моряков с «Эклипса», «Вайгача» и «Таймыра» до населённых мест и отправился к месту стоянки «Таймыра» и «Вайгача». Согласно новому заданию ему следовало эвакуировать команды кораблей, если «Таймыр» (капитан О.Свердруп) не сможет сняться с камней. Пароход смог благополучно вернуться в Архангельск, а экспедиция Н.А.Бегичева – в Дудинку (осень 1915 г.).



Рис. 1

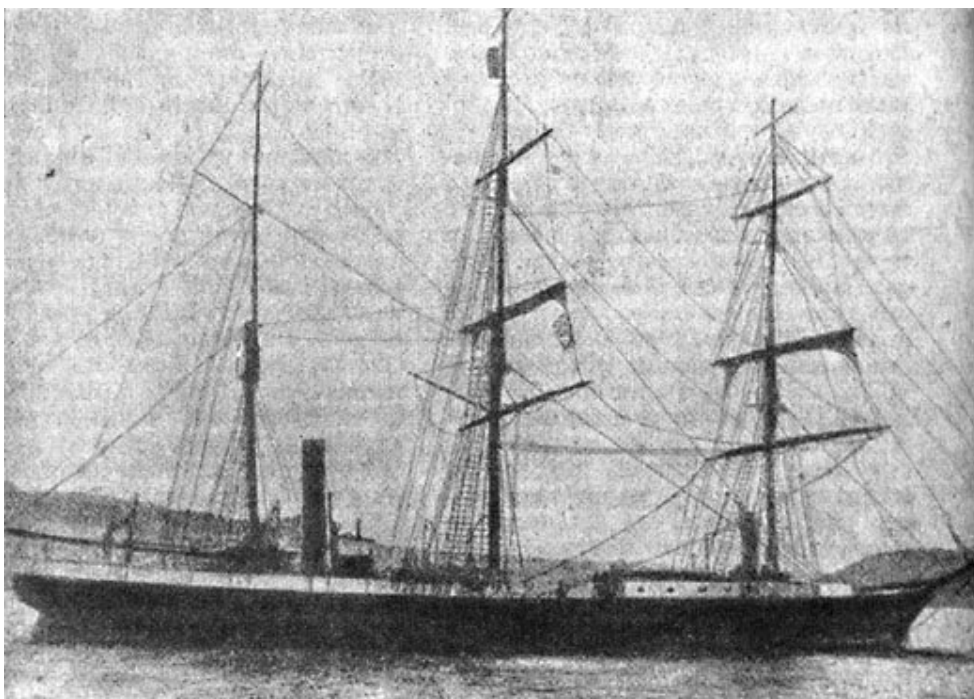


Рис. 2

В первые годы Советской власти в Арктике осуществляла свою работу норвежская полярная экспедиция на шхуне «Мод» под руководством Р.Амундсена. В 1919 г. пропали два участника путешествия – П. Тессем и П. Кнудсен. Правительство Норвегии в августе 1920 г. направило в Арктику шхуну «Хеймен», но из-за поломки двигателя судно остановилось у о. Диксон. Комитет Северного морского пути получил распоряжение правительства СССР направить на поиски пропавших норвежцев санную экспедицию во главе с Н.А.Бегичевым (1921). Ей удалось обнаружить останки П. Кнудсена, но нехватка про-

довольствия вынудила руководителя прекратить дальнейшие поиски. Останки Тессема Н.А.Бегичев обнаружил летом 1922 г.

В 1920 г. ледокол «Святогор» (с 1927 г. – ледокол «Красин») принял участие в операции по спасению в Карском море ледокольного парохода «Соловей Будимирович». Руководил ей норвежский полярный капитан Отто Свердруп, известный по арктической экспедиции на судне «Фрам» с Ф.Нансеном. Люди и судно были спасены.

В 1928 г. ледокол «Красин» отправился на спасение итальянской полярной экспедиции под командованием генерала Умберто Нобиле. Спасательная экспедиция стартовала из Ленинграда 16 июня 1928 г. (рис. 3) Ледокол обогнул Скандинавский полуостров, пополнил запасы угля в норвежском Бергене, и 12 июля достиг ледового лагеря итальянских аэронавтов. На обратном пути «Красин» спас немецкий лайнер «Монте-Сервантес», получивший пробоины в столкновении с айсбергом.



Рис. 3

В советское время обязательным атрибутом спасательных операций в Арктике стала полярная авиация. Осуществлялось становление ледовой разведки. Крупнейшим успехом советских полярных лётчиков стала эвакуация ледового лагеря челюскинцев в 1934 г. Спасательными работами руководила специальная комиссия в Москве, которую возглавил В.В.Куйбышев. Пилоты совершили 24 рейса и спасли всех 104 челюскинцев, которые два месяца провели на льдине. Они стали первыми Героями Советского Союза: А.В.Ляпидевский, С.А.Леваневский, В.С.Молоков, Н.П.Каманин, М.Т.Слепнёв, М.В.Водопьянов, И.В.Доронин (рис. 4). За помощь также были награждены орденами Ленина двое американских бортмехаников – Клайд Армстед и Уильям Левери.

Для спасения застрявших во льдах судов широко применялся ледокольный флот. В 1932 г. «Красин» впервые в зимнее время пробился к терпящему бедствие ледоколу «Ленин» (рис. 5) и спас людей и судно[7, Л. 9]. В 1938 г. ледоколы «Таймыр» и «Мурман» успешно осуществили эвакуацию первой советской дрейфующей станции «Северный полюс-1», а ледокол «Ермак» вывел ледокольные пароходы «Садко» и «Малыгин» из моря Лаптевых.



Рис. 4



Рис. 5

Неудачными оказались в 1937–1938 гг. поиски пропавшего самолета «Н-209» под командованием С.А.Леваневского, совершавшего перелёт из СССР в США через Северный полюс. Поиски велись с Земли Франца-Иосифа и Аляски, наряду с советскими в них принимали участие лётчики США и Канады. Всего в спасательных экспедициях приняли участие 24 самолёта и один дирижабль, ледоколы «Красин» и «Малыгин».

В годы Великой Отечественной войны к хорошо известным опасностям Арктики прибавились удары гитлеровских боевых кораблей и подводных лодок по караванам транспортов и полярным станциям. Крупнейшей по масштабам катастрофой в истории северного судоходства военного времени стал разгром конвоя PQ-17 летом 1942 г. В спасении американских и английских моряков с потопленных транспортов конвоя самое активное участие приняло гидрографическое судно «Мурманец», действовавшее у западных берегов Новой Земли. Моряки «Мурманца» поднимали людей со шлюпок, плотов и непосредственно с воды, а также снимали с побережья Новой Земли тех, кому удалось после гибели транспорта достичь берега [1, С. 69-78]. Полярная авиация сыграла решающую роль в спасении пассажиров парохода «Марина Раскова», потопленного гитлеровцами в августе 1944 г. Лётчику М.И.Козлову удалось эвакуировать на гидросамолёте «Каталина» 14 человек (рис. 6).



Рис. 6

В послевоенное время Северный морской путь превратился в мощную судоходную магистраль, навигация продолжалась и в зимний период. С 1958 г. началась эра атомных ледоколов. Совершенствовались самолёты полярной авиации, широкое применение в ледовой разведке получили вертолёты. Сеть полярных метеостанций позволила составлять долгосрочные прогнозы ледовой обстановки. Иногда возникала необходимость в экстренной эвакуации дрейфующих станций.

Большинство чрезвычайных ситуаций в Арктике в этот период связаны с ледовыми авариями судов. Известны случаи гибели судов в условиях сжатий в Арктике, когда повреждались корпус и винторулевая группа (пароход «Моссовет» в 1947 г., пароход «Казахстан» в 1949 г., теплоход «Витимлес» в 1965 г.). Получив две пробоины при столкновении с плавучими льдинами, стал тонуть линейный ледокол «Адмирал Лазарев» (рис. 7) – предотвратить гибель судна смогли только водолазы-спасатели, быстро прибывшие на ледоколе «Ленинград» к месту аварии (1965 г.).

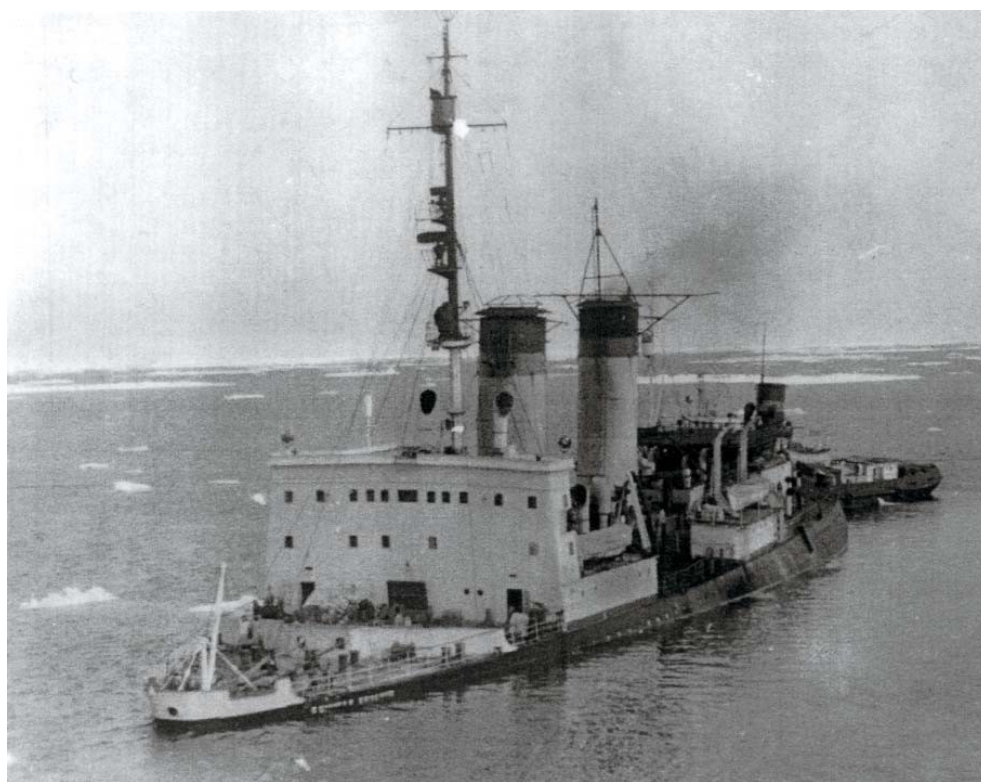


Рис. 7

Самой крупной операцией по выводу застрявших судов стала «битва во льдах» в навигацию 1983 г., когда сразу 57 кораблей оказались затёртыми льдами в Чукотском море. Многие суда получили повреждения, теплоход «Нина Сагайдак» погиб (рис. 8). Работы по спасению кораблей возглавил атомный ледокол «Арктика» (в то время – «Леонид Брежнев»). Атомоход «Арктика», ледоколы «Адмирал Макаров» и «Ермак» сообща освободили суда, после чего корабли даже смогли доставить свои грузы по назначению.

Примером успешного международного сотрудничества в области спасения судов в Арктике стала помощь пассажирскому теплоходу «Максим Горький», получившему серьёзные повреждения корпуса в ночь с 19 на 20 июня 1989 г. в ледовом поле у берегов Шпицбергена. У аварийного судна оказались затопленными 2-й, 3-й и 4-й отсеки. На

борт в тот момент были 575 пассажиров и 378 членов экипажа. В операции по спасению принимали участие норвежский сторожевой корабль «Senja», вертолёты береговой охраны Норвегии и советские суда: спасатели «Заря», «Агат» и теплоход «Печенга».



Рис. 8

Опыт спасательных операций в Заполярье показывает: успех приносит только продуманное, скоординированное взаимодействие сил и средств различных ведомств и организаций, а также международное сотрудничество. Уже самые первые большие спасательные операции в высоких широтах были, как правило, интернациональными. В мае 2011 г. восемь приарктических стран (Россия, Дания, Исландия, Норвегия, Финляндия, Швеция, Канада и США) подписали Соглашение о сотрудничестве в авиационном и морском поиске и спасении [5]. Международное сотрудничество в Арктике реализуется в ряде международных организаций, основными из которых является Арктический совет и Совет Баренц – Евроарктического региона [6]. И в настоящее время МЧС Российской Федерации создает единую систему из 10 специализированных аварийно-спасательных центров МЧС. Центры планируется разместить в населенных пунктах Арктического региона, обладающих транспортной и телекоммуникационной инфраструктурой и людскими ресурсами с учётом рисков возникновения природных и техногенных чрезвычайных ситуаций в Арктике [6]. На борту ледокола-музея «Красин» в августе – ноябре 2012 г. работала выставка «Спасение в Арктике», рассказывающая об истории и перспективах спасательного дела на Российском Севере, приуроченная к 80-летию Гражданской обороны и 20-летию Поисково-спасательной службы МЧС России.

Литература

1. Дремлюг В.В. Морские дороги. От Чукотки до Канарских островов. СПб. - 2006.
2. Кокк Д. Святогор. СПб. - 2012.
3. Райт Т. Большой гвоздь. Л. - 1973.

4. Рекунов С.Г., Лабардин А.М. Особенности профессиональной подготовки спасателей для работы в условиях Арктики// Обеспечение безопасности населения и территорий в Арктическом регионе: история, этапы и перспективы развития. Материалы научно-практической конференции 10 августа 2012 г.

5. Соглашение о сотрудничестве в авиационном и морском поиске и спасании в Арктике: <http://www.arctic-council.org/index.php/ru/oceans-rus/search-and-rescue-rus>

6. Чуприян А.П. Интервью по обеспечению безопасности в Арктике: http://www.mchs.gov.ru/articles/detail.php?ID=749126&sphrase_id=817458

7. Экспедиция на ледоколе «Красин» к острову Вайгач зимой 1932 г.: Архив ААНИИ. Д. О-733.

Сведения об авторах

Филин Павел Анатольевич, заместитель директора по научной работе Филиала Музея Мирового океана в Санкт-Петербурге – «Ледокол «Красин»; ответственный секретарь Межведомственной комиссии по морскому наследию Морской коллегии при Правительстве РФ. 199106 Санкт-Петербург, Набережная Лейтенанта Шмидта, 23-я линия, ледокол «Красин», Тел./факс 8-812-325-35-46, Моб.: 8-911-915-96-90, krassin@mail.ru

Емелина Маргарита Александровна, научный сотрудник Филиала Музея Мирового океана в Санкт-Петербурге – «Ледокол «Красин», Тел./факс 8-812-325-35-46, Моб.: 8-911-133-27-91, mritaemelina@gmail.com

Савинов Михаил Авенирович, научный сотрудник Филиала Музея Мирового океана в Санкт-Петербурге – «Ледокол «Красин», Тел./факс 8-812-325-35-46, Моб.: 8-921-442-46-41, mikjalka@mail.ru

УДК 614.8.084:316.776

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ МИНИМИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОЯВЛЕНИЙ ТЕРРОРИЗМА

**Кандидат техн. наук А.В. Верескун, кандидат техн. наук Э.Н. Аюбов, Д.З. Прищепов
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)**

Представлены результаты научных исследований по созданию современной информационно-коммуникационной продукции в области автоматизации принятия решения на ликвидацию последствий террористических актов и подготовки специалистов территориальных органов МЧС России по организации управления ведением аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Ключевые слова: Аварийно-спасательные работы, информационно-коммуникационные технологии, аппаратно-программный комплекс, чрезвычайная ситуация.

APPLICATION OF MODERN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE SOLUTION OF THE PROBLEM OF MINIMIZATION AND ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF MANIFESTATIONS OF TERRORISM

**Ph. (Tech.) A.V. Vereskun, Ph. (Tech.) E.N. Ayubov, D.Z. Prishchepov
FC VNII GOChS Emercom of Russia**

Results of scientific researches on creation are presented in article modern information and communication production in the field of decision-making automation on elimination of consequences of acts of terrorism and training of specialists of territorial bodies of Emercom of Russia on the organization of management by conducting rescue and other urgent works.

Key words: wrecking, information and communication technologies, hardware-software complex, emergency situation.

В настоящее время общегосударственная система противодействия терроризму представляет собой совокупность субъектов противодействия терроризму и нормативных правовых актов, регулирующих их деятельность по выявлению, предупреждению (профилактике), пресечению, раскрытию и расследованию террористической деятельности, минимизации и (или) ликвидации последствий проявлений терроризма [1].

В соответствии с российским законодательством, территориальные органы МЧС России осуществляют в пределах своей компетенции в установленном порядке меры по предупреждению, выявлению и пресечению террористической деятельности на объектах, подведомственных МЧС России, а также ликвидацию последствий террористических актов [2,3,4].

Применение современных информационно-коммуникационных технологий при осуществлении этих мер, безусловно, повышает эффективность ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, вызванных террористической деятельностью [5].

В 2012 году, в рамках реализации этого направления, федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр

науки и высоких технологий) (ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)) проведены научные исследования с целью совершенствования системы управления ликвидацией чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в интересах адаптации её функций и структуры, органов управления, сил и средств решения задач противодействия террористическим угрозам.

Результатом работы стала научно-техническая продукция в области автоматизации принятия решения на ликвидацию последствий террористических актов и подготовки специалистов территориальных органов МЧС России по организации управления ведением аварийно-спасательных и других неотложных работ (далее – АСДНР) в зонах ЧС, включающая:

аппаратно-программный комплекс «Антитеррор» (далее – АПК);

компьютерный тренажерный комплекс для отработки управленческих решений и организации проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в чрезвычайных ситуациях, вызванных террористическими актами (далее – КТК).

По состоянию на февраль 2013 года оба аппаратно-программных средства прошли опытную эксплуатацию в территориальных органах МЧС России, на основании которой сформулированы и готовятся к реализации направления их дальнейшего совершенствования.

АПК (рис. 1) представляет собой персональный (переносной) компьютер со специальным программным обеспечением, разработанным с использованием метода математического моделирования с применением геоинформационных технологий и предназначен для совершенствования системы автоматизации принятия решений на ликвидацию ЧС, обусловленных угрозами и проявлениями терроризма. В комплектации АПК предусмотрено средство отображения информации.



Рис. 1 – Демонстрация АПК «Антитеррор» на Дне инноваций и передовых технологий» на базе ФГБУ ВНИИПО в апреле 2012 г.

В основе специального программного обеспечения комплекса заложена программа «ГИС Экстремум», позволяющая создавать базы геопространственных данных, отображать электронные карты Рязанской области, используя, хранящуюся в базе данных информацию, выполнять специальные задачи моделирования на базе пространственных данных.

«ГИС Экстремум» позволяет реализовать широкий спектр операций, таких как выбор (экспорт/импорт) картографического проекта, навигация, создание новых картографических объектов, привязка документов к картографическому объекту, нанесение на карту спецзнаков и печать карты, позиционирование карты в указанную точку.

АПК может быть использован для решения расчетных задач по оценке обстановки и принятию решения на ликвидацию ЧС в результате:

- взрыва и пожара (в том числе в местах массового пребывания людей);
- выброса аварийно химически опасных веществ (далее – АХОВ);
- аварии на газопроводах.

Моделирование последствий взрывов и пожаров производится на основе исходных данных, включающих характеристику объекта, информацию по типу и количеству взрывчатого вещества, количеству людей.

Результаты расчета отображаются в рабочем окне АПК с нанесением на рабочую карту зон вероятностей поражения различного характера.

Функция автоматизации поддержки принятия решения позволяет провести, отобразить в рабочем окне и вывести на печать:

- выводы из оценки обстановки;
- донесения об угрозе (прогнозе) ЧС (Форма 1/ЧС);
- донесения о факте и основных параметрах ЧС (Форма 2/ЧС);
- предложения в решение председателя КЧС и ПБ на проведение мероприятий по ликвидации чрезвычайной ситуации и организации её всестороннего обеспечения.

Решение задачи по оценке обстановки и принятию решений при авариях на химически опасных объектах и газопроводах аналогично.

При выполнении расчетов последствий взрывов, пожаров и аварий на химически опасных объектах могут учитываться места скопления людей, которые наносятся на карту в виде адреса или площади объекта и количества людей в этом месте.

Таким образом, информационно-аналитический программный модуль АПК объединяет программно-аппаратные средства подсистемы оперативного управления и поддержки принятия решений и позволяет:

- оценивать обстановку на территории объекта (города) и прилегающей территории при терактах, а также при возникновении ЧС природного и техногенного характера;
- осуществлять планирование применения сил и средств на основе прогнозирования обстановки и принимаемых решений;
- осуществлять контроль обстановки, дежурных сил и средств, проводить оценку обстановки в районе ЧС;
- осуществлять планирование спасательных (гуманитарных) операций и превентивных мероприятий (задачи, дислокация, маршруты движения, применяемые силы и средства, организация управления и связи).

Выше перечисленные возможности АПК достоверно подтверждены в ходе проведения командно-штабного учения на тему: «Ликвидация последствий террористического акта на потенциально-опасном объекте» с участием специалистов Главного управления МЧС России по Рязанской области и ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).

Компьютерный тренажерный комплекс включает набор технических и программных средств (автоматизированных рабочих мест - АРМ) для отработки практических навыков управления в ходе ликвидации ЧС, вызванных террористическими актами.

КТК создан на основе цифровой модели «виртуального города», содержащей ландшафт городской и пригородной зоны, сеть авто- и ж/д дорог, рельеф, лесные массивы, парковые зоны, крупные и малые реки, водохранилища, здания жилой и промышленной застройки.

Модель жилой застройки, опасных производственных объектов и объектов, являющихся местами массового скопления людей, представлена двумерным и трехмерным цифровым описанием зданий.

Функциональная схема КТК представлена на рис. 2.

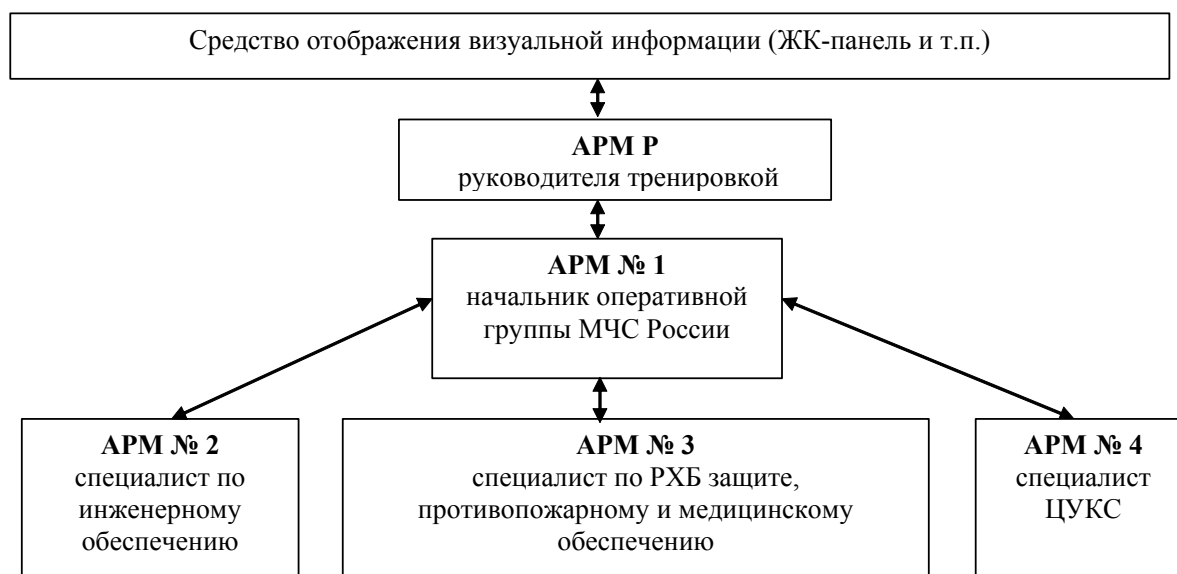


Рис. 2

Принцип работы КТК заключается в том, что обучаемые на АРМ № 1-4 получают задание на тренировку от АРМ Р (согласно заранее составленного руководителем тренировки алгоритма) и последовательно его выполняют (рис. 3).

Задание включает в себя общую и частную обстановку, наращивание обстановки и справочную информацию (характеристику объекта террористического акта, паспорт территории муниципального образования, где расположен объект террористического акта, информационно-справочные материалы по силам и средствам территориальной подсистемы РСЧС, электронную карту (план объекта) для ведения рабочей карты).

При проведении тренировки руководитель имеет возможность:

контроля выполнения задания (по времени и правильности действий);

изменения алгоритма тренировки (вводные по ухудшению обстановки, на которые обучаемый оперативно реагирует);

отображения информации о проведении тренировки на ЖК-панели.

Тренировка может проходить в следующих режимах:

тренировки/обучения (обучаемый в процессе выполнения задания может использовать руководящие документы и т.п.);

тренировки (обучаемый выполняет задание, используя только исходные и справочные данные).

После реализации алгоритма тренировки руководитель проводит общий разбор, а обучаемый получает информацию о правильности выполнения отдельных этапов и задания в целом.



Рис. 3 – Проведение тренировки на КТК

Справочно-информационный блок, входящий в состав КТК позволяет обучаемому использовать учебную литературу и нормативную правовую базу в области противодействия терроризму, защиты населения и территорий, проведения АСДНР. Дополнительно в состав КТК входит тестовая система оценки знаний обучаемого.

Опытная эксплуатация КТК, проведенная в 2012 г. в Главном управлении МЧС России по г. Москве подтвердила, что данный комплекс является эффективным инструментом для тренировки специалистов МЧС России по организации управления при ведении АСДНР в чрезвычайных ситуациях.

Практическая работа аппаратно-программного и компьютерного тренажерного комплекса подтвердила и актуальнейшую проблему достоверного расчета сил и средств, необходимых для ведения АСДНР. Она, в первую очередь, связана с необходимостью глобальной переработки оперативно-тактических нормативов на их проведение, методик оценки (прогнозирования) обстановки и расчета сил и средств, требуемых для ликвидации ЧС в современных условиях, с учетом корректировки задач, возложенных на МЧС России, строительства и развития сил и средств МЧС России и их технического переоснащения [6,7].

В текущем году планируется доработка представленных аппаратно-программных средств с учетом предложений и замечаний специалистов территориальных органов МЧС России.

Разработанная продукция неоднократно представлялась на выставочных экспозициях конференций различного уровня, показала интерес специалистов в исследуемой области, что наглядно показывает необходимость её доработки и принятия на снабжение МЧС России.

Литература

1. Концепция противодействия терроризму в Российской Федерации (утв. Президентом РФ 5 октября 2009 г.).
2. Приказ МЧС РФ от 1 октября 2004 г. № 458 «Об утверждении Положения о территориальном органе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий - региональном центре по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».
3. Приказ МЧС РФ от 6 августа 2004 г. № 372 «Об утверждении Положения о территориальном органе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – органе, специально уполномоченном решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъекту Российской Федерации».
4. Роль и место МЧС России в системе обеспечения национальной безопасности государства. Аюбов Э.Н., Жданенко И.В., Верескун А.В., Силкин А.В. Технологии гражданской безопасности. - 2010. Т. 7. № 3. С. 28-33.
5. Информационно-коммуникационные технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности. Под общей редакцией Попова П.А. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), ООО «ИПП Куна». - 2009.
6. О принципиальной невозможности достоверного расчета сил и средств выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ в настоящее время. Дурнев Р.А., Верескун А.В., Жданенко И.В., Чумак С.П. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2011. № 2. С. 9-17.
7. Качество управленческих решений: о необходимости разработки новых нормативов на выполнение аварийно-спасательных и других неотложных работ. Дурнев Р.А., Верескун А.В., Жданенко И.В., Чумак С.П. Технологии гражданской безопасности. - 2011. Т. 8. № 1. С. 4-9.

Сведения об авторах

Верескун Алексей Викторович, - доцент, ведущий научный сотрудник центра федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7, тел. 8(499) 445-44-62, e-mail: center_kbg@mail.ru

Аюбов Эдуард Нажмудинович, - начальник центра, федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7, тел. 8(495) 735-28-84, e-mail: center_kbg@mail.ru

Прищепов Дмитрий Захарович, заместитель начальника центра, федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7, тел. 8(495) 735-28-84, e-mail: center_kbg@mail.ru

УДК 614.8:331.4

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В 2012 ГОДУ

Кандидат техн. наук *В.П. Сломьянский*, кандидат техн. наук *В.Ю. Глебов*,
кандидат техн. наук *В.Ю. Востоков*, кандидат техн. наук *Р.Н. Галкин*,
А.С. Козлова, А.С. Балашова, Т.М. Королева

ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

На основе анализа статистических данных о количестве чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, пожаров, происшествий на водных объектах в Российской Федерации в 2012 году, численности погибших и пострадавших людей с учетом основных показателей деятельности координационных органов, органов управления, сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций приведена оценка состояния защиты населения и территорий страны.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, пожары, происшествия на водных объектах, состояние защиты населения от чрезвычайных ситуаций, оценка состояния защиты населения и территорий.

ASSESSMENT OF THE STATUS OF PROTECTION OF POPULATION AND TERRITORIES OF THE RUSSIAN FEDERATION ON EMERGENCIES IN 2012

Ph.D. (Tech.) *V.P. Slomyansky*, Ph.D. (Tech.) *V.Y. Glebov*,
Ph.D. (Tech.) *V.Yu. Vostokov*, Ph.D. (Tech.) *R.N. Galkin*,
A.S. Kozlova, A.S. Balashova, T.M. Koroleva

FC VNII GOChS Emercom of Russia

On the basis of the analysis of statistical data on the number of emergency situations of natural and technogenic character, fires, accidents on water bodies in the Russian Federation in 2012, the number of dead and injured people based on the main indicators of activities of the coordinating bodies, management bodies, forces and facilities of the unified state system of prevention and liquidation of emergency situations presented the assessment of the protection status of the population and territories of the country.

Key words: emergency situations, fires, accidents on water bodies, the state of protection of population from emergency situations, assessment of the status of protection of population and territories.

В 2012 г. основные усилия органов управления, сил и средств функциональных и территориальных подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) были направлены на дальнейшее совершенствование защиты населения и территорий страны от угроз природного и техногенного характера, повышение эффективности пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах, сокращение общего времени реагирования на чрезвычайные ситуации.

Благодаря совместной деятельности органов государственной власти всех уровней принят ряд важнейших нормативных правовых актов, позволивших совершенствовать нормативное обустройство в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения и территорий Российской Федерации.

Деятельность Национального центра управления в кризисных ситуациях МЧС России позволила значительно повысить уровень взаимодействия функциональных и территориальных подсистем РСЧС, сформировать современную систему антикризисного управления на базе центров управления в кризисных ситуациях территориальных органов МЧС России.

В 2012 г. продолжала повышаться эффективность мероприятий надзорной и контрольной деятельности, осуществлялся комплекс мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. В целях качественного повышения уровня защищенности населения и объектов экономики от пожаров была принята федеральная целевая программа «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года».

В соответствии с решениями Правительства Российской Федерации была организована работа по реализации программы переоснащения подразделений МЧС России современными многофункциональными образцами пожарно-спасательной техники и оборудования.

Значительное внимание в 2012 г. уделялось выполнению мероприятий по созданию системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» - разработан проект федеральной целевой программы «Создание системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» в Российской Федерации на 2012-2017 годы».

Выполнение, в том числе, указанных задач создало предпосылки для дальнейшего повышения готовности и возможностей РСЧС к действиям по предназначению, снизить величину рисков, обусловленных пожарами и происшествиями на водных объектах.

На территории Российской Федерации в 2012 г. произошло 437 чрезвычайных ситуаций (ЧС), в том числе локальных – 198, муниципальных – 196, межмуниципальных – 19, региональных – 22, федеральных – 2. В результате ЧС погибло 819 чел., пострадало 95 105 человек.

Наибольшее количество ЧС произошло в Сибирском (112), Южном (86) и Приволжском (84) федеральных округах.

В 2012 г. произошло 228 ЧС техногенного характера, в результате которых погибло 600 чел., пострадало 24 075 чел.; 148 ЧС природного характера – погибло 185 чел., пострадало 70 816 чел.; 56 биолого-социальных ЧС.

В 5 террористических актах погибло 33 чел., пострадало 137 человек.

В 2012 г. на территории Российской Федерации не было зарегистрировано техногенных ЧС, связанных с обнаружением (утратой) неразорвавшихся боеприпасов, взрывчатых веществ, авариями с выбросом (угрозой выброса) опасных биологических веществ, гидродинамическими авариями, а также природных ЧС с повышением уровня грунтовых вод, снежными лавинами и морскими опасными гидрологическими явлениями.

Структура количественных показателей ЧС по их видам приведена на рис. 1, а число погибших и пострадавших – на рис. 2 и 3.

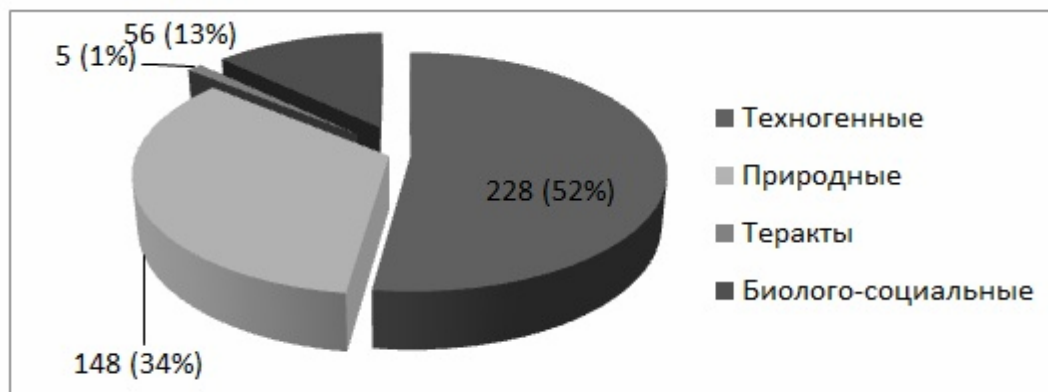


Рис. 1. Структура количественных показателей по видам ЧС

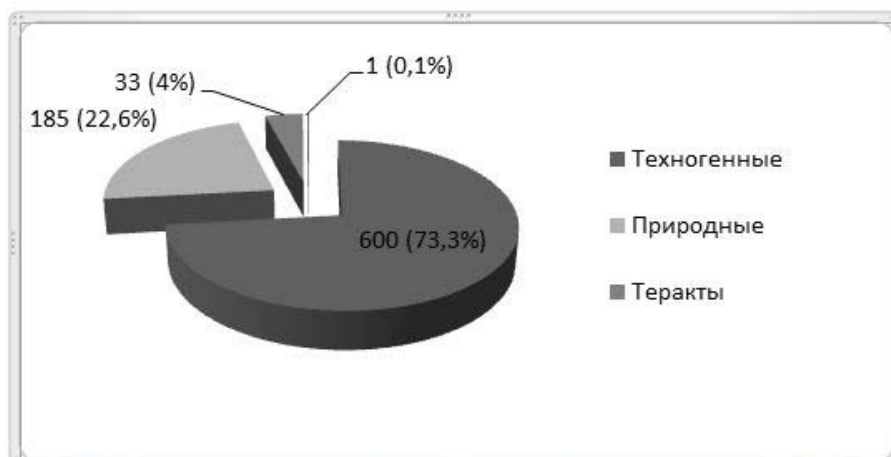


Рис. 1. Структура количественных показателей погибших по видам ЧС терактам, чел.

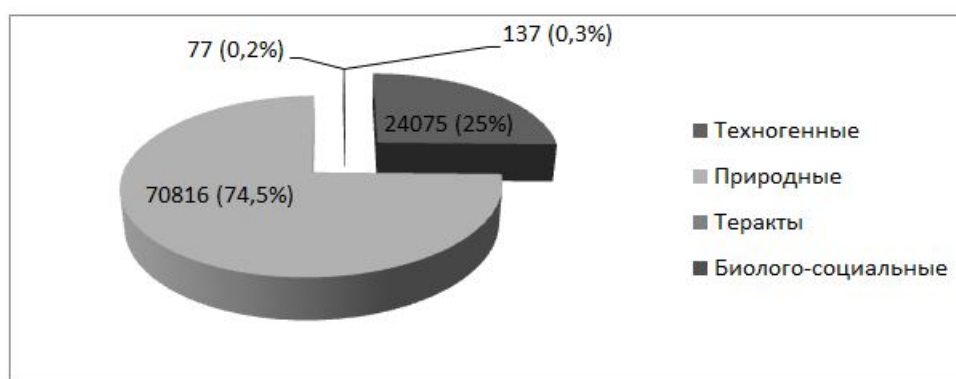


Рис. 3. Структура количественных показателей пострадавших по видам ЧС и терактам, чел

Основные тенденции в динамике развития чрезвычайных ситуаций

Количественные показатели ЧС, произошедших на территории Российской Федерации в 2012 г., по федеральным округам, представлены на рис. 4.



Рис. 4. Распределение количества ЧС по федеральным округам

По сравнению с 2011 г. количество ЧС в Российской Федерации выросло на 47% (учет ЧС осуществлялся в соответствии с [1, 2]).

Произошло увеличение количества ЧС: в 2,1 раза – в Сибирском (с 52 до 112), в 1,9 раза – в Южном (с 46 до 86), в 1,5 раза – в Приволжском (с 54 до 84), в 1,2 раза – в Центральном (с 40 до 48), в 1,2 раза – в Дальневосточном (с 20 до 25) и в 1,4 раза – в Уральском (с 16 до 23) федеральных округах. В Северо-Кавказском и Северо-Западном федеральном округах количество ЧС снизилось на 5% (с 37 до 35), на 25% (с 32 до 24), соответственно.

Количество техногенных ЧС в Северо-Кавказском федеральном округе снизилось с 27 до 23. Резко возросло количество техногенных ЧС в Приволжском федеральном округе (с 28 до 44) и Южном федеральном округе (с 19 до 33).

Отмечается снижение количества природных ЧС в Северо-Западном федеральном округе (с 11 до 2). Значительный рост природных ЧС произошел в Сибирском (с 23 до 79), Приволжском (с 13 до 28), Южном (с 7 до 25) федеральных округах.

Наблюдается рост количества биолого-социальных ЧС (с 20 до 28) в Южном федеральном округе.

Увеличилось количество погибших в ЧС на 3,5% (в 2012 г. – 819 чел., в 2011 г. – 791 чел.).

Динамика количества ЧС и численности погибших в ЧС (без учета пожаров) за период 2003 – 2012 гг. представлена на рис. 5 и 6.

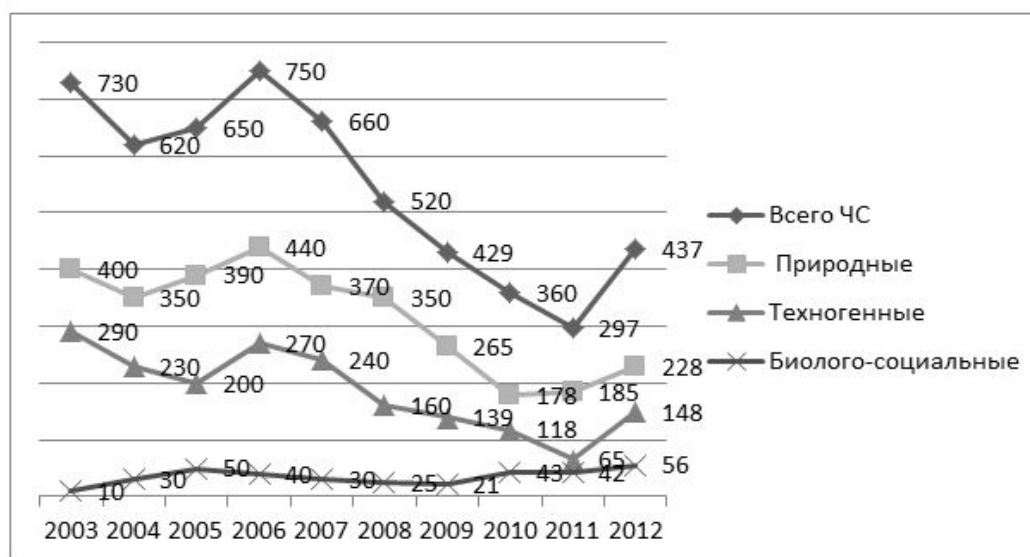


Рис. 5. Динамика количества ЧС за период 2003-2012 гг.

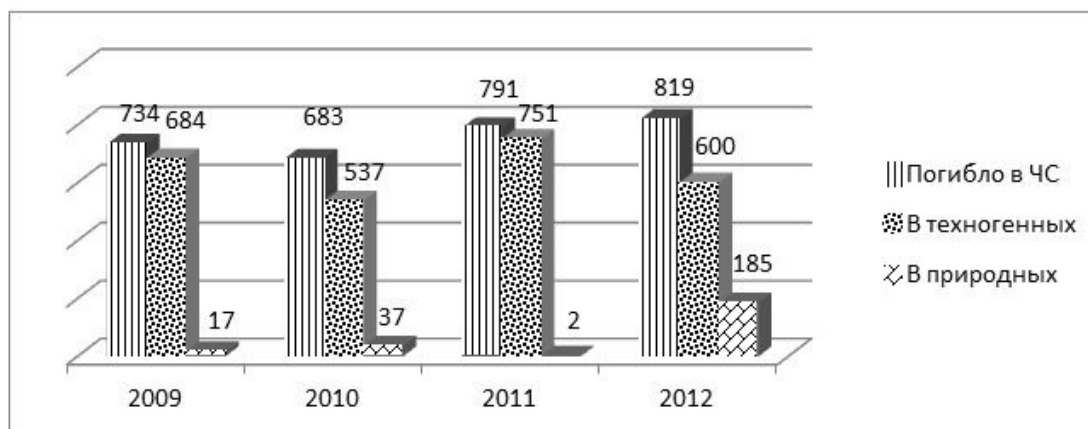


Рис. 6. Динамика численности погибших в ЧС за период 2009-2012 гг.

Количество ЧС техногенного характера в 2012 г. по сравнению с 2011 г. (без учета пожаров на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных объектов, в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения) увеличилось с 185 до 228 (на 23%).

По характеру и виду источников возникновения техногенных ЧС в 2012 г. преобладали: дорожно-транспортные происшествия с тяжкими последствиями (109); авиационные катастрофы (38); аварии, крушения грузовых и пассажирских поездов (14); взрывы в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения (10); аварии на магистральных газопроводах (9); аварии на электроэнергетических системах (9).

Наибольшее количество техногенных ЧС было зарегистрировано в:

Приволжском федеральном округе – 44 ЧС (из них 73% ЧС зарегистрировано в 6 субъектах: Оренбургской области (7), Саратовской области (7), Нижегородской области (6), республике Башкортостан (4), Пермском крае (4), Самарской области (4).

Центральном федеральном округе, включая г. Москву – 41 ЧС (из них 66% ЧС зарегистрировано в 5 субъектах: Московской области (9), г. Москве (9), Ярославской области (3), Калужской области (3), Тверской области (3);

Южном федеральном округе – 33 ЧС (из них 85% ЧС зарегистрировано в 3 субъектах: Краснодарском крае, Ростовской области, Астраханской области (14, 9, 5, соответственно);

Сибирском федеральном округе – 28 ЧС (из них 57% ЧС зарегистрировано в 4 субъектах: Республике Бурятия (5), Новосибирской области (5), в Красноярском крае и Иркутской области (по 3 ЧС).

В 2012 г. на территории Российской Федерации произошло 148 ЧС природного характера, в которых погибло 185 чел. (в 2011 г. – 2 чел.), пострадало 70 816 чел. (в 2011 году – 22 419 чел.). По сравнению с 2011 г. количество ЧС, связанных с опасными природными явлениями, увеличилось на 127% (в 2011 г. зарегистрировано 65 ЧС природного характера).

Наибольшее количество природных ЧС зарегистрировано в Сибирском (79), Приволжском (28) и Южном (25) федеральных округах.

В Сибирском федеральном округе 85% ЧС природного характера зарегистрировано на территории Забайкальского края (67). На территории Республики Тыва ЧС природного характера составили 85% от общего количества ЧС в субъекте, в Красноярском крае – 50%.

В Южном федеральном округе почти 50% (12) от общего числа природных ЧС зарегистрировано в Ростовской области (бури, ураганы, смерчи, шквалы – 2 ЧС; засуха, суховей, пыльные бури – 9 ЧС; крупные природные пожары – 1 ЧС); в Северо-Кавказском (Республика Дагестан) ЧС природного характера были обусловлены сильным дождем, вызвавшим сход селевых потоков.

В Приволжском федеральном округе зарегистрировано наибольшее количество ЧС природного характера на территориях Республики Башкортостан (50% ЧС, обусловлены опасными гидрологическими явлениями, 25% – сильным дождем), Оренбургской (свыше 60% ЧС, обусловлены засухой, неблагоприятными метеорологическими явлениями), Саратовской (50% ЧС, обусловлены опасными гидрологическими явлениями) областей.

Наименьшее количество природных ЧС зарегистрировано в Уральском (1) и Северо-Западном (2) федеральных округах.

По данным Росгидромета, на территории Российской Федерации в 2012 г. отмечено 469 опасных природных явлений гидрометеорологического характера (ОЯ), нанесших материальный и социальный ущерб населению и отраслям экономики, что на 147 случаев (на 31%) больше, чем в 2011 г. (322 сл.). В Российской Федерации в 2012 г. зарегистрировано наибольшее количество ОЯ за последние 14 лет, большинство из которых было предусмотрено с достаточной заблаговременностью для принятия превентивных мер по уменьшению ущерба (от 4 часов до нескольких суток). Было выпущено и доведено до

потребителей более 2 356 (в 2011 г. – более 1 800) штормовых предупреждений, которые имели оправдываемость 92% (в 2011 г. – 91%).

Оправдываемость прогнозов погоды на сутки составила в среднем, как и в 2011 г., 96%.

На территории Российской Федерации в 2012 г. было зарегистрировано 56 биолого-социальных ЧС (в 2011 г. – 42), из них: инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных составила 58,9% (33 сл.); поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями – 35,7% (20 сл.); инфекционная заболеваемость людей – 5,4% (3 сл.).

Наибольшее количество ЧС произошло на территориях Южного (28 сл., что на 8 сл. больше, чем в 2011 г.) и Приволжского (12) федеральных округов.

В 2012 г. в Южном федеральном округе на территории Краснодарского края произошло 14 ЧС биолого-социального характера, которые были связаны с инфекционной заболеваемостью сельскохозяйственных животных (африканская чума свиней и 1 сл. сибирской язвы). В Волгоградской (7 ЧС), Ростовской и Астраханской (по 3 ЧС) областях ЧС были обусловлены инфекционной заболеваемостью сельскохозяйственных животных. Самой сложной остаётся ситуация по африканской чуме свиней (АЧС) в Волгоградской – области (12 неблагополучных пунктов).

В Приволжском федеральном округе на территории Республики Башкортостан зарегистрировано наибольшее количество ЧС биолого-социального характера (8 сл.) (поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями на территориях 8 муниципальных районов (Баймакский, Благоварский, Буздякский, Гафурийский, Дюртюлинский, Кугарчинский, Мелеузовский, Чекмагушевский). Биолого-социальные ЧС в Оренбургской (2 сл.), Саратовской (1 сл.) областях, а также Республике Марий Эл (1 сл.) обусловлены нашествием на посевы сельскохозяйственных культур, луга и пастбища опасных вредителей.

Основные тенденции в динамике развития пожаров

На протяжении последних пяти лет обстановка с пожарами и их последствиями имеет устойчивую положительную динамику снижения. С 2008 по 2012 гг. количество пожаров уменьшилось на 19,3%, количество погибших при них людей – на 24,2%, травмированных – на 7,2% (рис. 7).

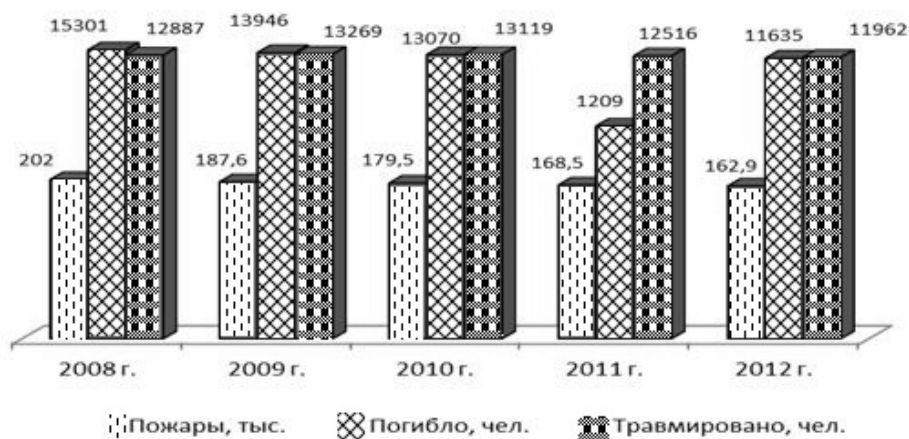


Рис. 7. Распределение количества пожаров и их последствий в 2008-2012 гг.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. количество пожаров уменьшилось – на 3,3%, погибших при них людей – на 3,2%, людей, получивших травмы при пожарах, – на 4,4%. При этом отмечается рост количества погибших при пожарах детей на 10,3%. Прямой материальный ущерб причинен в размере 13,97 млрд. рублей, что по сравнению с 2011 г. снизился на 23,2%.

Силами и средствами РСЧС при пожарах спасено 88 381 чел. и материальных ценностей на сумму более 41,7 млрд. рублей.

Сокращение количества пожаров зарегистрировано во всех федеральных округах: в Северо-Западном (4,6%); Центральном (4,8%); Приволжском (2,7%); Уральском (2,1%); Южном (2,8%); Северо-Кавказском (3,6%); Сибирском (1,5%); Дальневосточном (6,1%); г. Москве (6,6%) (рис. 8).

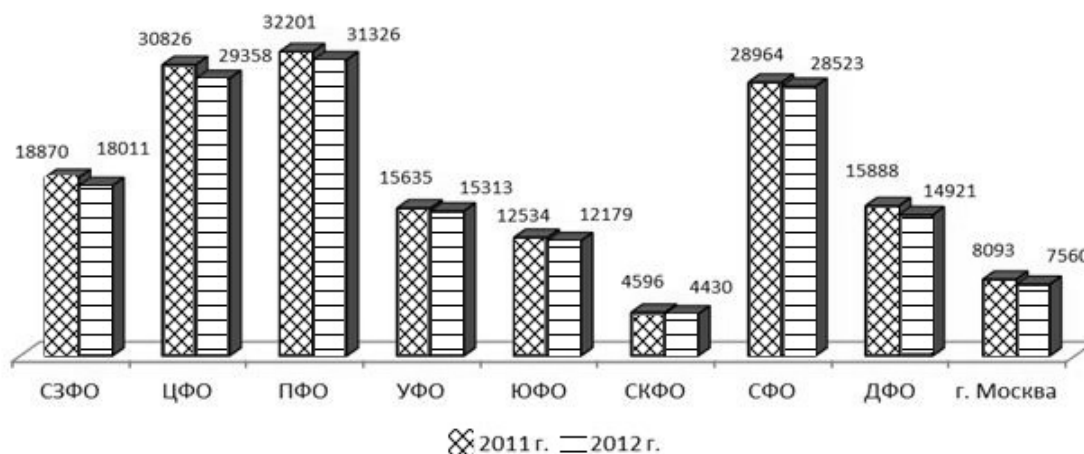


Рис. 8. Количество пожаров по федеральным округам

Снижение количества погибших людей зарегистрировано в Северо-Западном федеральном округе на 3,6%, Центральном – на 3,5%, Приволжском – на 3,7%, Уральском – на 9,0%, Южном – на 2,7%, Северо-Кавказском – на 8,9%, Дальневосточном – на 11,8% и в г. Москве – на 1,9%. Произошел рост количества погибших людей в Сибирском федеральном округе на 2,3%.

Зарегистрировано уменьшение количества пожаров по всем основным причинам их возникновения: поджоги – на 2,0%, неосторожное обращение с огнём – на 12,3%, неосторожное обращение детей с огнём – на 11,7%, от неисправности производственного оборудования – на 5,2%, нарушения ППБ при проведении электрогазосварочных и огневых работ – на 4,0%, нарушения ПУиЭ электрооборудования – на 0,3%. Рост количества пожаров произошёл от нарушения ПУиЭ печного отопления – на 5,3% и по прочим причинам – на 5,8%.

В 2012 г. зарегистрирован 31 пожар с групповой гибелью людей (пять и более чел.), при котором погибло 193 чел. (в 2011 г. – 26 пожаров, погибло 154 чел.): в Северо-Западном федеральном округе – 3 пожара (17 погибших), Центральном – 5 пожаров (38 погибших), Приволжском – 6 пожаров (37 погибших), Уральском – 3 пожара (18 погибших), Южном – 2 пожара (10 погибших), Северо-Кавказском – 1 пожар (5 погибших), Сибирском – 9 пожаров (46 погибших), Дальневосточном – 1 пожар (5 погибших), в г. Москве – 1 пожар (17 погибших).

Основные тенденции в динамике развития происшествий на водных объектах

В Российской Федерации за 2012 г. зарегистрировано 6 121 происшествие на водных объектах (в 2011 г. произошло 7 124 происшествия). По сравнению с 2011 г. их число уменьшилось на 12,1 %.

Наблюдается снижение гибели людей на водных объектах с 7 986 чел. в 2006 г. до 5 653 чел. в 2012 г., однако в 2009 и 2010 гг. отмечался ее рост.

Средний уровень гибели людей на водных объектах на 100 тыс. чел. населения в 2012 г. составил 3,95 чел. (в 2011 г. – 4,39 чел.), в том числе по Федеральным округам: ЦФО – 3,8 чел., СЗФО – 4,81 чел., ЮФО – 4,37 чел., СКФО – 1,89 чел., ПФО – 4,64 чел., УФО – 3,18 чел., СФО – 4,23 чел., ДВФО – 8,51 чел., по г. Москве – 0,58 чел.

Из общего числа погибших на водных объектах Российской Федерации 2 665 чел. утонуло при купании, гибель 25 чел. связана с эксплуатацией маломерных судов, 83 чел. погибло из-за несоблюдения мер безопасности на льду, гибель остальных произошла по иным причинам (неорганизованный туризм, охота и т.д.).

*Обобщенный показатель состояния защиты населения
от потенциальных опасностей*

Основным показателями результативности деятельности координационных органов и органов управления РСЧС в области защиты населения и территорий от ЧС природного, техногенного и биолого-социального характера, пожаров и происшествий на водных объектах являются уровни потенциальных опасностей для жизнедеятельности населения. Для их определения в субъектах Российской Федерации формируются количественные показатели, позволяющие выполнить сравнительный анализ состояния защиты населения.

Обобщенным показателем защиты населения от потенциальных опасностей является средняя величина индивидуального риска (R). Численное значение этой величины для Российской Федерации определяется отношением числа погибших при реализации потенциальной опасности к численности населения страны. Аналогичным показателем характеризуется состояние защиты населения федеральных округов и субъектов Российской Федерации.

На основе данных, представленных субъектами Российской Федерации, были определены количественные значения средних величин индивидуального риска для жизнедеятельности населения по стране, федеральным округам и субъектам Российской Федерации, что позволило сопоставить уровни возможных потенциальных опасностей в регионах (федеральных округах).

Относительные уровни потенциальных опасностей по федеральным округам представлены в табл. 1.

Сравнительный анализ показал, что значения средних величин индивидуального риска по стране, обусловленного перечисленными факторами, имеют тенденцию к снижению (рис. 9), что определяется, главным образом, качеством профилактической работы и оперативностью реагирования в рамках РСЧС.

Однако, снижение значений средних величин индивидуального риска в субъектах Российской Федерации идет крайне неравномерно. Так, например, в период 2008-2012 гг., в течение которого ведется анализ обобщенного показателя состояния защиты населения от потенциальных опасностей, в 6 субъектах Российской Федерации, в числе которых: Республика Карелия, Архангельская, Псковская, Сахалинская и Смоленская области, Еврейская автономная область уровни потенциальных опасностей для жизнедеятельности населения, обусловленных как пожарами, так и происшествиями на водных объектах, стабильно находятся в области относительно неприемлемых значений.



Рис. 9. Динамика отношения значений средних величин индивидуального риска по стране (R), обусловленного ЧС, пожарами и происшествиями на водных объектах, к соответствующим показателям 2004 года (R_{2004})

Таблица 1

Уровни потенциальных опасностей по федеральным округам

Вид потенциальной опасности	Средне значение индивидуального риска по стране		Уровни потенциальных опасностей, 2012 год		
	2011 год	2012 год	Относительно оптимальный	Относительно допустимый	Относительно неприемлемый
Чрезвычайные ситуации и террористические акты	$5,59 \cdot 10^{-6}$	$5,71 \cdot 10^{-6}$	СЗФО; ЦФО	ДВФО; ПФО УФО; СФО	СКФО; ЮФО
Пожары	$8,41 \cdot 10^{-5}$	$8,04 \cdot 10^{-5}$	СКФО	ДВФО; ПФО; СЗФО; СФО; УФО; ЦФО; ЮФО	
Происшествия на водных объектах	$4,41 \cdot 10^{-5}$	$3,94 \cdot 10^{-5}$	СКФО	ПФО; СЗФО; СФО; УФО; ЦФО; ЮФО	ДВФО
Совокупность факторов	$1,34 \cdot 10^{-4}$	$1,26 \cdot 10^{-4}$	СКФО	ПФО; СЗФО; СФО; УФО; ЦФО; ЮФО	ДВФО

Тем не менее, снижение значения средней величины индивидуального риска по стране, обусловленного совокупностью перечисленных факторов, происходит со скоростью, значительно превышающей скорость снижения величины индекса смертности в Российской Федерации, рассчитываемой как отношение числа умерших в течение года от всех причин к средней численности населения. Так, количество погибших вследствие ЧС, пожаров и происшествий на водных объектах в 2011 г. преодолело психологически значимый рубеж в 1% от общего числа умерших по стране за год и составило 0,991%, в 2012 г. эта тенденция сохранилась. Этот психологически значимый рубеж уже преодолен: в 4 федеральных округах – Северо-Кавказском, Уральском, Центральном и Южном (в 2011 г. таких федеральных округов было 3 – Северо-Кавказский, Центральный и Южный); в 35 субъектах Российской Федерации (в 2011 г. таких субъектов Российской Федерации было 28).

Таким образом, основные задачи и мероприятия по обеспечению защиты населения и территорий от ЧС, пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах, предусмотренные соответствующими планами РСЧС на 2012 г., выполнены.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. Приказ МЧС России от 8 июля 2004 г. № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» (с изменениями, внесенными приказом МЧС России от 24 февраля 2009 г. № 92).

Сведения об авторах

Сломянский Виталий Павлович, - начальник Научно-исследовательского центра «Развития РСЧС и ГО» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 121352, Москва, Давыдовская ул. 7, т. 8 (499) 449-99-77, E-mail: 11naprav@mail.ru

Глебов Владимир Юрьевич, - старший научный сотрудник – ведущий научный сотрудник НИЦ «Развития РСЧС и ГО» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 121352, Москва, Давыдовская ул. д. 7, т. 8 (499) 449-90-39, E-mail: 11naprav@mail.ru

Востоков Вадим Юрьевич, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7, т. раб. (499) 449-90-20

Галкин Роман Николаевич, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7, т. раб. (499) 233-25-80

Балашова Анна Сергеевна, - младший научный сотрудник отдела «Развития РСЧС» НИЦ «Развития РСЧС и ГО» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 121352, Москва, Давыдовская ул. 7, т. 8 (499) 233-25-47, E-mail: 11naprav@mail.ru

Козлова Анжелика Сергеевна, - младший научный сотрудник отдела «Развития РСЧС» НИЦ «Развития РСЧС и ГО» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 121352, Москва, Давыдовская ул. 7, т. 8 (499) 233-25-47, E-mail: 1naprav@mail.ru

Королева Таис Михайловна, - младший научный сотрудник отдела «Развития РСЧС» НИЦ «Развития РСЧС и ГО» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 121352, Москва, Давыдовская ул. 7, т. 8 (499) 233-25-47, E-mail: 1naprav@mail.ru

Реферативный журнал ВИНТИ «РИСК И БЕЗОПАСНОСТЬ»

Реферативный журнал (РЖ) "Риск и безопасность" - периодическое информационное издание, в котором публикуются рефераты, аннотации и библиографические описания, составленные из периодических и продолжающихся изданий книг, трудов конференций, картографических изданий, диссертационных работ, патентных и нормативных документов, депонированных научных работ по проблемам риска и безопасности. За год освещается свыше 1,5 тыс. статей из более чем 70 основных журналов и сборников, примерно из 30 журналов по смежным наукам, издаваемых в Российской Федерации и за рубежом.

Разделы РЖ "Риск и безопасность":

- общие проблемы риска и безопасности;
- теоретические основы обеспечения безопасности и оценки риска;
- организация служб противодействия чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера;
- технология и техника для проведения аварийно-спасательных работ;
- предупреждение возникновения и развития чрезвычайных ситуаций различного характера и их ликвидация;
- социальная безопасность;
- информационная безопасность, защита информации;
- медицина катастроф, медицинская помощь при аварийно-спасательных работах;
- техника безопасности и средства защиты при аварийно-спасательных работах.

Издание выходит 12 раз в год.

Индекс по каталогу: 56224.

Подписка проводится:

- в почтовых отделениях связи по каталогам **ОАО Агентство «Роспечать»** «Издания органов научно-технической информации» и Объединенному каталогу «Пресса России», Том 1 – на квартал и полугодие;

а также у официальных дистрибьюторов ВИНТИ РАН:

• ЗАО «МК-Периодика»

Адрес: 111524, Россия, г. Москва, ул. Электродная, 10
Телефоны: 8 (495) 672-70-12, (495) 672-70-89
Факс: 8 (495) 306-37-57
WWW: <http://www.periodicals.ru>
E-mail: info@periodicals.ru

Подписку на территории Российской Федерации для ЗАО «МК-Периодика» осуществляет: ООО «НТИ-Компакт»

Телефоны: 8 (495) 368-41-01, +7-985-456-43-10
E-mail: nti-compakt@mail.ru

• ООО «Информнаука»,

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20,
Телефон: 8 (495) 787-38-73 (многоканальный),
Факс: 8 (499) 152-54-81;
WWW: <http://www.informnauka.com>,
E-mail: alfimov@viniti.ru

За справками обращаться в **ВИНТИ РАН**

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20, **Отдел взаимодействия с потребителями и дистрибьюторами информационных продуктов ВИНТИ РАН (ОВПД);**

Телефоны: 8 (499) 155-45-25; (499) 155-46-20
Факс: 8 (499) 155-45-25;
E-mail: davydova@viniti.ru, zinovyeva@viniti.ru

Реферативный журнал ВИНТИ «ПОЖАРНАЯ ОХРАНА»

Реферативный журнал "Пожарная охрана" - периодическое издание ВИНТИ по проблемам пожарной безопасности. В выпуске "Пожарная охрана" за год освещается свыше 3 тыс. статей из более чем 60 основных по пожарной тематике журналов и сборников, примерно из 30 журналов по смежным наукам, издаваемых в Российской Федерации и за рубежом.

Разделы РФ "Пожарная охрана":

- общие проблемы пожарной безопасности;
- организация пожарной охраны; пожарная техника;
- тушение пожаров и тактика тушения;
- процессы горения в условиях пожара;
- пожарная опасность веществ и материалов;
- снижение пожарной опасности, огнезащита;
- пожарная безопасность электросетей и электроустановок;
- пожарная безопасность различных отраслей народного хозяйства, строительства, жилых и общественных зданий, сельского и лесного хозяйства;
- техника безопасности и индивидуальные средства защиты в пожарной охране;
- пожарная сигнализация.
- Периодичность издания – 12 номеров в год.

Индекс по каталогу: 56136.

Подписка проводится:

- в почтовых отделениях связи по каталогам **ОАО Агентство «Роспечать»** «Издавания органов научно-технической информации» и Объединенному каталогу «Пресса России», Том 1 – на квартал и полугодие;

а также у официальных дистрибьюторов ВИНТИ РАН:

• ЗАО «МК-Периодика»

Адрес: 111524, Россия, г. Москва, ул. Электродная, 10
Телефоны: 8 (495) 672-70-12, (495) 672-70-89
Факс: 8 (495) 306-37-57
WWW: <http://www.periodicals.ru>
E-mail: info@periodicals.ru

Подписку на территории Российской Федерации для ЗАО «МК-Периодика» осуществляет: ООО «НТИ-Компакт»

Телефоны: 8 (495) 368-41-01, +7-985-456-43-10
E-mail: nti-compakt@mail.ru

• ООО «Информнаука»,

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20,
Телефон: 8 (495) 787-38-73 (многоканальный),
Факс: 8 (499) 152-54-81;
WWW: <http://www.informnauka.com>,
E-mail: alfimov@viniti.ru

За справками обращаться в **ВИНИТИ РАН**

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20, **Отдел взаимодействия с потребителями и дистрибьюторами информационных продуктов ВИНТИ РАН (ОВПД);**

Телефоны: 8 (499) 155-45-25; (499) 155-46-20
Факс: 8 (499) 155-45-25;
E-mail: davydova@viniti.ru, zinovyeva@viniti.ru

Научный информационный сборник «ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»

Предназначен для руководителей и специалистов государственных служб, научных организаций и промышленных предприятий, которые занимаются безопасностью населения, территорий и промышленных объектов, а также для преподавательского состава по подготовке кадров всех уровней в области обеспечения безопасности в различных сферах деятельности.

Научный информационный сборник издается Всероссийским институтом научной и технической информации (ВИНИТИ) при участии МЧС России с 1990 г. с периодичностью 6 номеров в год, объемом 12 авт. листов каждый, ISSN 0869-4176.

В состав редколлегии входят ведущие специалисты в области проблем безопасности институтов и организаций РАН, МЧС России, Минатома России, Минюста России, Горгостехнадзора России, Минэкономики России и других министерств и ведомств России.

Сборник является междисциплинарным научно-техническим изданием в данной области. За 21 год существования журнала сложился высокоэрудированный авторский коллектив из специалистов различных отраслей науки и промышленности.

Решением Президиума ВАК Минобрнауки России научно-информационный сборник "Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций" включён в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук.

В журнале освещаются:

- основы государственной политики в области безопасности;
- правовое регулирование в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- обзор теоретических и практических методов оценки риска различных объектов и прогнозирования ЧС; управление рисками различных категорий; страхование;
- научно-теоретические и инженерно-технические разработки в области проблем безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; проблемы безопасности транспортных систем;
- организация служб гражданской защиты и комплексной безопасности населения; проблемы безопасности личности, общества и государства;
- подготовка специалистов для государственных служб безопасности, преподавательского состава и учащихся высших и средних учебных заведений по дисциплинам: "Безопасность жизнедеятельности", "Пожарная безопасность" и "Экология";
- международное сотрудничество в области безопасности;
- информационная безопасность;
- проблемы "Медицины катастроф";
- статистические данные о чрезвычайных ситуациях в России и за рубежом; информация о конгрессах, семинарах, совещаниях и выставках, а также о новых изданиях по проблемам безопасности и чрезвычайных ситуаций.

Более подробно о журнале можно узнать на сайте по адресу <http://www.viniti.ru>.

По вопросу публикаций обращаться по: телефону (499) 155-44-26; E-mail: tranbez@viniti.ru.

Периодичность журнала - 6 номеров в год, **индекс 55431** по Каталогу Роспечати "Издания органов научно-технической информации" на первое полугодие 2013 года.

Подписка проводится:

- в почтовых отделениях связи по каталогам **ОАО Агентство «Роспечать»** «Издания органов научно-технической информации» и Объединённому каталогу «Пресса России», Том 1 – на квартал и полугодие;
- а также у официальных дистрибьюторов ВИНИТИ РАН:

• ЗАО «МК-Периодика»

Адрес: 111524, Россия, г. Москва, ул. Электродная, 10
Телефоны: 8 (495) 672-70-12, (495) 672-70-89
Факс: 8 (495) 306-37-57
WWW: <http://www.periodicals.ru>
E-mail: info@periodicals.ru

За справками обращаться в **ВИНИТИ РАН**

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20,

Отдел взаимодействия с потребителями и дистрибьюторами информационных продуктов ВИНИТИ РАН (ОВПД);

Телефоны: 8 (499) 155-45-25; (499) 155-46-20

Факс: 8 (499) 155-45-25;

E-mail: davydova@viniti.ru, zinovyeva@viniti.ru

Подписку на территории Российской Федерации для ЗАО «МК-Периодика» осуществляет: ООО «НТИ-Компакт»

Телефоны: 8 (495) 368-41-01, +7-985-456-43-10

E-mail: nti-compakt@mail.ru

• ООО «Информнаука»,

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20,

Телефон: 8 (495) 787-38-73 (многоканальный),

Факс: 8 (499) 152-54-81;

WWW: <http://www.informnauka.com>,

E-mail: alfimov@viniti.ru