

ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (ВИНИТИ)

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Научный информационный сборник

Издается с 1990 г.

№ 6

Москва 2012

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

Полнотекстовую электронную версию с отставанием на один год можно посмотреть на сайте ВИНТИ РАН <http://www2.viniti.ru>

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

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Сломацкий В.П.</i> Центру мониторинга ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий МЧС России – 5 лет! (обзорная статья)	3
Основы национальной политики в области безопасности	
<i>Галочкин В.Н.</i> К развитию нормативной правовой базы защиты населения и территорий от возникновения чрезвычайных ситуаций на гидротехнических сооружениях	8
<i>Курличенко И.В., Ближнюк М.С., Додонов Р.И.</i> О новых подходах к решению задачи гражданской обороны – проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки	17
Научно-теоретические и инженерно-технические разработки	
<i>Гаденин М.М.</i> Многопараметрический анализ условий безопасной эксплуатации и защищенности машин и конструкций по критериям прочности, ресурса и живучести	22
<i>Бойко О.Г., Фурманова Е.А.</i> О возможности использования метода расчета надежности систем с учетом восстановления, в анализе влияния отклонений от нормальных условий полета	37
<i>Плотников Н.И., Саженин В.М.</i> Чрезвычайное делегирование управления воздушного судна при потере работоспособности экипажа	43
<i>Петров М.Н., Лецин М.В.</i> Анализ надёжности структуры управления, узловой топологии железнодорожной отрасли тензорным методом	50
Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций	
<i>Дугин Г.С., Тимошенко З.В.</i> Меры по организации безопасной перевозки радиоактивных материалов	56
Международное сотрудничество в области безопасности	
<i>Илющенко А.А.</i> Современные международные инициативы повышения эффективности военных ресурсов при ликвидации последствий стихийных бедствий (правовые аспекты)	63

Статистические данные о чрезвычайных ситуациях в России и за рубежом

<i>Колеганов С.В., Тимакова В.В., Иванов В.С.</i> Организация деятельности территориальных органов МЧС России в области реагирования пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия в субъектах Российской Федерации в I полугодии 2012 года.....	69
<i>Кальченко Д.В., Руденко А.В., Королева Т.М.</i> Статистика чрезвычайных ситуаций природного характера произошедших в 2011 г.	76
<i>Димова Е.В.</i> Опасные природные явления и чрезвычайные ситуации, связанные с ними	79

Подготовка и переподготовка кадров

<i>Кучеренко С.В., Пантелеев В.А., Перевощиков В.Я., Сегаль М.Д.</i> Пропаганда знаний в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности	96
Перечень статей, опубликованных в 2012 г.	101

CONTENTS

<i>Slomyansky V.</i> To the center of monitoring of elimination of consequences of road accidents of the ministry of emergency situations of Russia – 5 years! Review	3
<i>Galochkin V.</i> By the development of the regulatory framework for the protection of population and territories from emergency at waterworks	8
<i>Kurlichenko I., Bleeznyuk M., Dodonov R.</i> Modern approach to the civil defense submission - activities to blackout and other forms of disguising	17
<i>Gadenin M.M.</i> Multiparameter analysis of requirements of safety operation and protect ability conditions of machines and structures by strength, resource and survivability criteria	22
<i>Boyko O.G., Furmanova E.A.</i> The article is about systems reliability calculation method usage possibility. Method considers recovery, in the analysis of deviations from normal flight conditions influence	37
<i>Plotnikov N.I., Sazhenin V.M.</i> Extremal emergency delegating control of an aircraft when degraded crew	43
<i>Petrov M.N., Lescin M.V.</i> Analysis of reliability of structure of management, central topologiya of railway branch tenzornym method	50
<i>Dugin G.S., Timoshenko Z.V.</i> Measures concerning of safety transportation of the radioactive materials	56
<i>Ilyushchenko A.</i> International initiatives improving the use of military and civil defence assets in relief operations	63
<i>Koleganov S., Timakova V., Ivanov V.</i> The organization of activity of territorial bodies of the ministry of emergency situations of Russia in the field of response of fire-saving divisions to road accidents in subjects of the Russian federation in the I half-year 2012	69
<i>Kalchenko D., Rudenko A., Koroleva T.</i> Statistic of emergency situations of the natural character occurred in 2011	76
<i>Dimova E.</i> Natural hazards and emergency situations, related with them	79
<i>Kucherenko S.V., Panteleev V.A., Perevoshchikov V.Ya., Segal M.D.</i> Propagation of knowledge in the field of civil defense, protection against emergency situations and fire safety	96
Table of Contents of the Articles Published in 2012	104

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

Выпускающий редактор: Тимошенко З.В.

Адрес редакции: ВНИТИ: 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

**ЦЕНТРУ МОНИТОРИНГА ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ
ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ
МЧС РОССИИ – 5 ЛЕТ!
(ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)**

**Кандидат техн. наук В.П. Сломянский
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) г. Москва**

Рассмотрена деятельность Центра мониторинга ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий МЧС России как органа информационно-аналитического и консультационного обеспечения деятельности Министерства в области развития системы оказания помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях с момента его создания по настоящее время.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, Центр мониторинга, программно-технический комплекс, информационно-аналитическая система, методическое обеспечение, территориальные органы.

**TO THE CENTER OF MONITORING OF ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF
ROAD ACCIDENTS OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS
OF RUSSIA – 5 YEARS! REVIEW**

**Ph.D. (Tech.) V.Slomyansky
FC VNII GOChSEmercom of Russia**

In article activity of the Center of monitoring of elimination of consequences of road accidents of the Ministry of Emergency Situations of Russia as body of information and analytical and consulting ensuring activity of the Ministry in the field of development of system of assistance by the victim in road accidents is considered from the moment of his creation to the present.

Key words: road accidents, monitoring Center, program and technical complex, information and analytical system, methodical providing, territorial bodies.



Ровно пять лет назад на базе головного научного центра по проблемам ГО и ЧС МЧС России – ВНИИ ГОЧС – создан Центр мониторинга ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий.

По случаю первого юбилея – обзорная статья куратора Центра ДТП – начальника научно-исследовательского центра «Развития ГО и РСЧС» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), к.т.н. Виталия Павловича Сломянского.

В соответствии с приказом МЧС России от 04.09.2007 г. № 474 на базе федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России»

(федеральный центр науки и высоких технологий) создан Центр мониторинга ликвидации последствий ДТП (Центр ДТП). На момент создания Центра ДТП основной целью являлось «выполнение задач по оказанию консультационных и информационных услуг, ввода в эксплуатацию программно-технических средств для методической и информационной поддержки организации ликвидации последствий ДТП, в части касающейся МЧС России». Но, как известно, с развитием автомобильно-дорожного комплекса, сетей дорог, инфраструктуры и в условиях высоких темпов подушевой автомобилизации возрастают риски возникновения дорожно-транспортных происшествий. В этой связи спектр задач в области развития системы спасения пострадавших в ДТП значительно увеличивается.

В современном мире информационные технологии являются неотъемлемой частью оперативного получения информации, ее обработки с последующей выработкой неких алгоритмов действий, целеполагания. И сфера государственного управления не является исключением.

Так, в целях аналитической деятельности, информационного обеспечения планирования мероприятий, отработки технических и технологических решений проблем ликвидации последствий автоаварий в МЧС России, на базе Центра с 2008 года внедрен и эксплуатировался программно-технический комплекс моделирования дорожно-транспортных происшествий и учета реагирования пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия, доступ к которому имеют все территориальные органы МЧС России.

В составе комплекса функционируют такие модули, как:

- автоматизированная база данных по реагированию пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия;

- программный комплекс с использованием компьютерных моделей типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий при перевозках опасных грузов;

- информационно-образовательный портал, функционирующий в сети Intranet по адресу: [www. dtprescue. ru](http://www.dtprescue.ru);

- банк данных объектов инфраструктуры, связанных с оказанием помощи лицам, пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях, вдоль автомобильных дорог федерального и регионального значения;

- электронная библиотека работ, выполненных МЧС России в рамках Программы.

В 2012 – юбилейном для Центра ДТП – году все лучшее, проработанное и усовершенствованное в процессе деятельности было интегрировано в «Информационно-аналитическую систему в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий» (ИАС-ДТП)». В августе 2012 года завершилась опытная эксплуатация ИАС ДТП в глобальной сети Internet с целью её апробации и выработки обоснованных предложений по дальнейшему использованию для нужд МЧС России (рис. 1).

Одним из ключевых направлений деятельности Центра ДТП является реализация и практическое внедрение результатов научных разработок. Так, только за последние 3 года в Главных управлениях МЧС России по субъектам Российской Федерации приняты к руководству ряд нормативно-методических документов в области подготовки спасателей и населения к действиям по оказанию помощи пострадавшим в ДТП. Кроме того ежеквартально выпускается информационно-аналитический бюллетень о реагировании пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия с последующим направлением в регионы для анализа и корректировки организационных акцентов в управленческих решениях (рис. 2).

Результаты научных исследований Центра положены в основу при подготовке предложений МЧС России в такие проекты, как:

федеральные целевые программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах» в части МЧС России формируемую программу на период до 2020 года;

программу «Цель-Ноль» проекта «Безопасные дороги» политической партии «Единая Россия»;

концепцию комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте, разрабатываемую при участии МЧС России;

новую редакцию «Примерного положения о взаимодействии органов управления, подразделений и сил МВД России, МЧС России и Минздрава России, участвующих в ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий».

Более того, Центром ДТП разработан «Системный проект по совершенствованию организации последствий дорожно-транспортных происшествий в субъектах Российской Федерации», который охватывает практически весь спектр как организационных, так и технических вопросов развития системы спасения пострадавших в ДТП. По результатам апробации, системный проект утверждён заместителем Министра А.П. Чуприяном и разослан в территориальные органы МЧС России для использования в практической деятельности (рис. 3).



Рис. 1 - Интерфейс «Информационно-аналитическую систему в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий»

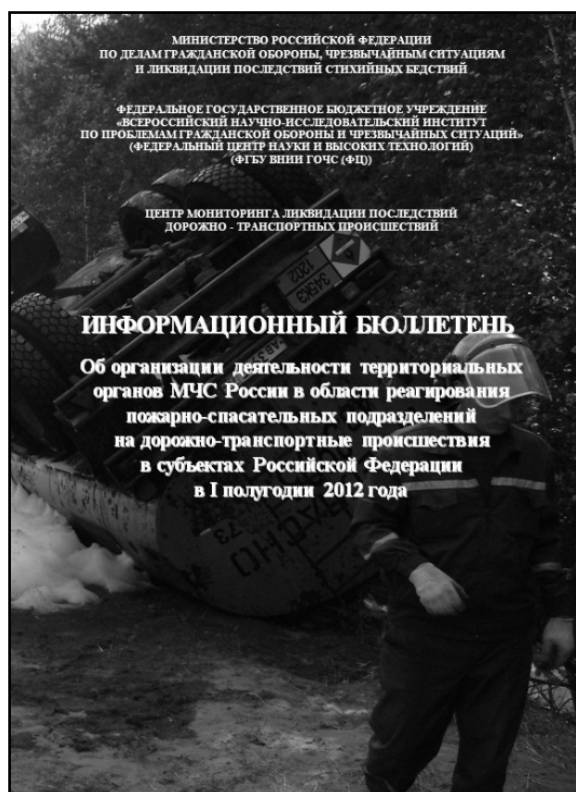


Рис. 2 - Информационно-аналитический бюллетень о реагировании пожарно-спасательных подразделений на ДТП



Рис. 3 - Системный проект по совершенствованию организации последствий ДТП в субъектах Российской Федерации

Сотрудники Центра ДТП являются активными участниками, а зачастую, и соорганизаторами различных научно-практических конференций, международных конгрессов, выставок, семинаров связанных с обсуждением и выработкой решений по внедрению современных технологий в реализацию мероприятий, направленных на повышение безопасности дорожного движения.

По итогам проведения международных салонов «Комплексная безопасность», «INTERPOLITEX», иных общественных мероприятий в области повышения безопасности дорожного движения, Центр удостоен ряда наград.

В рамках проведения Международного салона «Комплексная безопасность» с 2010 года ежегодно МЧС России среди подразделений федеральной противопожарной службы и аварийно-спасательных формирований проводятся соревнования на звание «Лучшая команда МЧС России по проведению аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций на автомобильном транспорте».

Соревнования проводятся на открытой территории, отвечающей требованиям безопасности и обеспечивающей достаточный обзор. На Центр ДТП возложена функция информационно-методического обеспечения соревнований.

Плотное взаимодействие организовано с территориальными органами МЧС России. Так практически ежемесячно, специалистами Центра осуществляется контроль и оказание методической помощи гарнизонам пожарной охраны по вопросам организации реагирования на дорожно-транспортные происшествия.

В 2010-2012 году такие мероприятия проведены в 18 главных управлениях МЧС России по субъектам Российской Федерации (Магаданская, Астраханская, Сахалинская, Кемеровская, Саратовская, Новосибирская, Свердловская, Самарская, Волгоградская, Костромская, Курганская, Кировская, Ярославская области, Еврейская автономная область, Республики Саха (Якутия) и Коми, Алтайский край, Республика Калмыкия, Кабардино-Балкарская Республика).

В рамках такой помощи субъектам направляются методические пособия, обучающие и пропагандистские материалы в области повышения безопасности дорожного движения; разъясняются принципы построения системы спасения пострадавших в ДТП – от планирующих документов до практической отработки вопросов.

С целью формирования транспортной культуры школьников в общеобразовательных учреждениях, в условиях межведомственного взаимодействия, на базе общеобразовательных учреждений ЗАО г. Москвы создана городская сетевая экспериментальная площадка (ГЭП).

В рамках ГЭП Центром ДТП совместно с общеобразовательными учреждениями – участниками эксперимента, выпускается газета «Светофор», которая является информационным изданием проекта.

Сотрудники Центра ДТП принимают участие в совместных семинарах с представителями Департамента образования г. Москвы, которые проводятся в образовательных учреждениях с участием детей.

Результаты такой экспериментальной деятельности МЧС России представило на IV Международном конгрессе «Безопасность на дорогах ради безопасности жизни» в г. Санкт-Петербурге с 27 по 28 сентября этого года. Стенд Центра ДТП на выставке в рамках конгресса вызвал большой интерес общественности.

В целом, за 5 лет функционирования Центра ДТП выполнено немало важных задач, многое ещё предстоит сделать. Всё это возможно при последовательной реализации выработанной единой научно-технической политики и, безусловно, при поддержке руководства Института и Министерства.

Выражаю огромную благодарность руководству МЧС России, и, в первую очередь, заместителю Министра генерал-полковнику внутренней службы Александру Петровичу Чуприяну за идейное вдохновение, непоколебимую веру в успех предпринимаемых действий и огромную поддержку во многих начинаниях.

Слова благодарности - руководству ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), Департаменту пожарно-спасательных сил, специальной пожарной охраны и сил гражданской обороны. И, непременно, сотрудникам Центра ДТП – молодым, грамотным специалистам, всей душой болеющих за общее дело – обеспечение безопасности человека на дорогах Российской Федерации.

Сведения об авторе

Сломацкий Виталий Павлович, начальник 1 научно-исследовательского центра ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, 7, тел. (499)499-90-33, centriskdtp@mail.ru;

УДК 614.8: 331.4

К РАЗВИТИЮ НОРМАТИВНОЙ ПРАВОВОЙ БАЗЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ

В.Н. Галочкин

ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

Проведён анализ состояния нормативной правовой базы, регулирующей отношения, связанные с предупреждением и ликвидацией чрезвычайных ситуаций на гидротехнических сооружениях. Дана обобщённая оценка и сформулированы предложения по развитию нормативной правовой базы.

Ключевые слова: нормативный правовой акт; нормативная правовая база; чрезвычайная ситуация; предупреждение чрезвычайной ситуации; ликвидация чрезвычайной ситуации; гидротехническое сооружение.

BY THE DEVELOPMENT OF THE REGULATORY FRAMEWORK FOR THE PROTECTION OF POPULATION AND TERRITORIES FROM EMERGENCY AT WATERWORKS

V. Galochkin

FGBU VNII GOCHS (FC)

The analysis of the regulatory framework governing the relationship relating to the prevention and elimination of emergency situations on the waterworks. Dana generalized assessment and proposals for the development of the regulatory framework.

Key words: legal act, legal framework, emergency, emergency alert, emergency response; hydraulic structure.

Сокращения терминов

- ГТС – гидротехническое сооружения
ЗНТЧС – защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
КВО – критически важный объект
НПА – нормативный правовой акт
НПБ – нормативная правовая база
РСЧС – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций
РФ – Российская Федерация
СШ ГЭС – Саяно-Шушенская ГЭС им. П.С. Непорожного
СРФ – субъект РФ
ФОИВ – федеральный орган исполнительной власти
ЧС – чрезвычайная ситуация

Введение

Итоги расследования обстоятельств и причин аварии на СШ ГЭС [1,2], произошедшей в ночь с 16 на 17 августа 2009 г., показали, что авария стала следствием целого комплекса причин технического, организационного и нормативно-правового характера, включая отсут-

ствие должной ответственности руководства станции и непосредственно персонала, эксплуатировавшего станцию. Некоторые причины нормативно-правового характера комиссий по расследованию обстоятельств и причин аварии, а также специалистами-экспертами отнесены к основным. Проведенные в последующем исследования НПБ, регулирующей отношения, связанные с обеспечением безопасности на ГТС, в частности на объектах гидроэнергетики страны [3], показали наличие существенных пробелов в нормативных правовых актах, составляющих эту базу. Особенно это касается НПБ, регулирующей отношения, связанные с деятельностью и развитием РСЧС, по проблеме обеспечения безопасности ГТС.

Целью написания статьи является анализ НПА и установление направлений дальнейшего совершенствования НПБ, регулирующей отношения в области обеспечения защиты населения и территорий от ЧС на гидротехнических сооружениях, особенно тех, которые относятся к КВО.

1. Анализ НПБ, регулирующей отношения, в области безопасности ГТС

Нормами **Конституции Российской Федерации** определено, что в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации находятся:

- природопользование, охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности, особо охраняемые природные территории, охрана памятников истории и культуры;
- осуществление мер по борьбе с катастрофами, стихийными бедствиями, эпидемиями, ликвидация их последствий;
- административное, административно-процессуальное, трудовое, семейное, жилищное, земельное, водное, лесное законодательство, законодательство о недрах, об охране окружающей среды.

Исходя из вышеперечисленного, вполне правомерно можно утверждать, что обеспечение безопасности ГТС также находится в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации.

Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» регулирует отношения, возникающие при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, реконструкции, восстановлении, консервации и ликвидации гидротехнических сооружений, устанавливает обязанности органов государственной власти, собственников гидротехнических сооружений и эксплуатирующих организаций по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений. Он является основным НПА, который обеспечивает безопасность гидротехнических сооружений.

Так же, этим документом регламентируются обязанности федеральных органов исполнительной власти в области безопасности ГТС. Вместе с тем, законом не определяются обязанности и полномочия органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, что существенно снижает быстроту и эффективность их действий при решении поставленных задач в условиях нарушений безопасности ГТС.

Федеральным законом от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» определяются общие для Российской Федерации организационно-правовые нормы в области защиты граждан от ЧС природного и техногенного характера, в том числе безопасности ГТС.

Нормы этого закона четко определяют и разграничивают полномочия Правительства Российской Федерации, тем самым повышая эффективность принимаемых решений, в том числе в области безопасности ГТС.

Одним из положений **Федерального закона от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель»** введено понятие «отдельно расположенные гидротехнические сооружения». В тоже время нормы, определяющие полномочия Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органов местного управления, в том числе в области

владения, пользования, распоряжения и управления отдельно стоящими ГТС, не содержат среди определяемых полномочий те, которые должны быть направлены на обеспечение безопасности отдельно расположенных ГТС.

Также нормами данного закона определяются основные направления деятельности федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в рассматриваемой области. Однако эти нормы не определяют среди направлений деятельности указанных органов власти «обеспечение безопасности отдельно стоящих гидротехнических сооружений».

В законе также не содержится положений о принимаемых мерах и действиях по предупреждению и ликвидации ЧС на отдельно стоящих ГТС.

Выделенные пробелы в рассматриваемом законе, достаточно чётко указывают на необходимость внесения определённых изменений в текст закона.

Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» среди недавно принятых содержит нормы, регулирующие отношения, направленные на усиление безопасности ГТС. А, именно, обязывающие владельца ГТС, регистрировать права на гидротехнические и иные сооружения, расположенные на водных объектах, их ограничения (обременения), сделки с указанными сооружениями в Едином государственном реестре прав по месту нахождения данных объектов в порядке, установленном настоящим Федеральным законом.

Федеральным конституционным законом от 17 декабря 1997 г. № 2-ФКЗ «О Правительстве Российской Федерации» регламентируется, что Правительство Российской Федерации в соответствии с Конституцией Российской Федерации прочими НПА, вплоть до указов и распоряжений Президента Российской Федерации, координирует деятельность федеральных органов исполнительной власти, ведающих помимо прочих вопросами безопасности ГТС, предотвращения ЧС, в том числе на ГТС, и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Положениями **Земельного кодекса Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ** ограничиваются в обороте некоторые земельные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, среди которых участки, расположенные под объектами ГТС. Так как ГТС само является определённого типа объектом, непонятно, что подразумевается под объектами ГТС, так как нормами данного закона и прочих это понятие не определяется. В качестве примера можно указать на *Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24.01.2012 №50 «Об утверждении Перечня объектов, имеющих гидротехнические сооружения, поднадзорные Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору...»*. Перечня объектов ГТС или же норм, определяющих это понятие, не существует, в связи, с чем было бы целесообразным внести изменения в рассматриваемый закон или же принять отдельный НПА в целях развития данного закона.

Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. №195-ФЗ содержит нормы, определяющие размер административного штрафа в случае нарушения норм и правил безопасности ГТС, а также в случае повреждения объектов и систем ГТС. Было бы целесообразно внести в данный Кодекс изменения, направленные на усиление мер административной ответственности в случаях, когда владелец ГТС уклоняется от регистрации прав на данные сооружения, их ограничения (обременения), сделки с указанными сооружениями в Едином государственном реестре прав по месту нахождения данных объектов.

Градостроительным кодексом Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ регулируются отношения в области безопасности ГТС в части архитектурно-строительного проектирования, строительства объектов капитального строительства, их реконструкции, а также капитального ремонта.

К отношениям, связанным с принятием мер по обеспечению безопасности строительства, в том числе ГТС, предупреждению ЧС природного и техногенного характера и ликвидации их последствий, при осуществлении градостроительной деятельности, нормы законодательства о градостроительной деятельности применяются, если данные отношения не урегулированы законодательством Российской Федерации в области безопасности ГТС.

Нормами **Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»** регламентируются требования к обеспечению безопасности зданий и сооружений при опасных природных процессах, явлениях и техногенных воздействиях, которые непосредственно относятся и к ГТС. Среди прочих мер, определяемых законом, предусматриваются меры, направленные на защиту людей, зданий или сооружений, территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения, от воздействия опасных природных процессов, явлений и техногенных воздействий. Также определены меры, направленные на предупреждение и (или) уменьшение последствий воздействия опасных природных процессов, явлений и техногенных воздействий.

Было бы целесообразным внести изменения, касающиеся конкретизации мер, направленных непосредственно на обеспечение безопасности ГТС.

Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» содержит нормы и положения, регулирующие отношения, связанные с обязательным страхованием гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте. Учитывая то, что ГТС относится к числу опасных объектов, данный закон будет являться одним из основополагающих в области безопасности ГТС.

Нормами **федерального закона от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности»** определяются полномочия Правительства Российской Федерации и федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения безопасности, в том числе ГТС. Правительство Российской Федерации участвует в определении основных направлений государственной политики, формирует федеральные целевые программы в области обеспечения безопасности и обеспечивает их реализацию, в том числе в части обеспечения безопасности ГТС. Федеральные органы исполнительной власти выполняют задачи в области обеспечения безопасности ГТС в соответствии с Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, НПА Президента Российской Федерации и НПА Правительства Российской Федерации.

Указом Президента Российской Федерации от 23 мая 1996 г. № 763 «О порядке опубликования и вступления в силу актов Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации и нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти» определяется порядок опубликования и вступления в силу указов и распоряжений Президента Российской Федерации, постановлений и распоряжений Правительства Российской Федерации, а также НПА федеральных органов исполнительной власти, в том числе в области безопасности ГТС, в соответствии с Конституцией Российской Федерации, Законом Российской Федерации «О государственной тайне», Федеральными законами «О порядке опубликования и вступления в силу федеральных конституционных законов, федеральных законов, актов палат Федерального Собрания» и «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

Указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2008 г. № 724 «Вопросы системы и структуры федеральных органов исполнительной власти» содержит положения, направленные на повышение эффективности формирования и дальнейшего развития системы и структуры федеральных органов исполнительной власти, в том числе в области обеспечения безопасности ГТС, а также в сфере контроля и надзора в указанной области.

Нормы Указа Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» устанавливают, помимо прочего, что обеспечение национальной безопасности в ЧС достигается путем совершенствования и развития единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (в том числе территориальных и функциональных сегментов), одной из задач которой является обеспечение безопасности ГТС. Развитие РСЧС является одной из приоритетных задач в наше время и очень важно, что в данном указе этот вопрос рассматривается.

Указ Президента Российской Федерации от 23 июня 2010 г. № 780 «Вопросы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору» содержит нормы, направленные на повышение эффективности государственного управления в сфере экологического, технологического и атомного надзора. Одним из положений на Ростехнадзор возложены функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере технологического и атомного надзора, что в свою очередь позволит совершенствовать отношения в области безопасности ГТС.

Нормами постановления Правительства Российской Федерации от 16 октября 1997 г. № 1320 «Об организации государственного надзора за безопасностью гидротехнических сооружений» федеральный государственный надзор в области безопасности ГТС возложен на Ростехнадзор (за исключением судоходных ГТС и ГТС, полномочия по осуществлению надзора за которыми переданы органам местного самоуправления). Также данное положение устанавливает Ростехнадзору в случае нарушения законодательства Российской Федерации о безопасности ГТС должностными и иными лицами принимать в пределах своей компетенции предусмотренные законодательством Российской Федерации меры ограничительного, предупредительного и профилактического характера, направленные на недопущение и (или) пресечение нарушений указанными лицами требований в установленной сфере деятельности, а также меры по ликвидации последствий указанных нарушений.

Такая централизация функций и полномочий в области обеспечения безопасности ГТС в одном ФОИВ, может привести к потере эффективности принимаемых решений и выполняемых на их основании действий в указанной области.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 1998 г. № 490 «О порядке формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений» устанавливается, что Российский регистр ГТС формируется и ведется в целях государственной регистрации и учета ГТС, сбора, обработки, хранения и распространения информации о количественных и качественных показателях состояния ГТС, условиях их эксплуатации, соответствии этих показателей и условий критериям безопасности ГТС. Также, одной из основных целей является создание информационной основы для разработки и осуществления мероприятий по обеспечению безопасности ГТС и предупреждению ЧС.

Формирование и ведение Российского регистра ГТС возложено на Росводресурсы, а материалы по поднадзорным объектам для ведения соответствующих разделов Регистра в Росводресурсы предоставляют Ростехнадзор и Ространснадзор. Участие сразу трёх ведомств в поставленной задаче должно обеспечить большую эффективность её выполнения, чем в случае, если бы этим занимался только один ФОИВ.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 27 февраля 1999 г. № 237 «Об утверждении Положения об эксплуатации гидротехнического сооружения и обеспечении безопасности гидротехнического сооружения, разрешение на строительство и эксплуатацию которого аннулировано, а также гидротехнического сооружения, подлежащего консервации, ликвидации либо не имеющего собственника» регулируются отношения в сфере эксплуатации ГТС и обеспечения безопасности

ГТС, разрешение на строительство и эксплуатацию которого аннулировано (в том числе гидротехнического сооружения, находящегося в аварийном состоянии), а также ГТС, которое подлежит консервации или ликвидации, и гидротехнического сооружения, которое не имеет собственника. Помимо этого, данное постановление содержит нормы, обязывающие собственника ГТС соблюдать правила безопасности ГТС, а также выполнять прочие функции, способствующие поддержанию ГТС в исправном состоянии и повышению эффективности принимаемых мер в рассматриваемой области.

Нормами постановления Правительства Российской Федерации от 11 июня 2004 г. № 274 «Вопросы Министерства транспорта Российской Федерации» регламентируется, что Министерство транспорта Российской Федерации является федеральным органом исполнительной власти в области транспорта, осуществляющим помимо прочих функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере эксплуатации и обеспечения безопасности судоходных ГТС.

Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» устанавливает, что Ростехнадзор, помимо прочих, выполняет функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области безопасности ГТС (за исключением судоходных гидротехнических сооружений, а также ГТС, полномочия по осуществлению надзора за которыми переданы органам местного самоуправления). Также, нормы этого постановления подробно определяют остальные функции и полномочия данного ФОИВ в рассматриваемой сфере.

Постановление Правительства Российской Федерации от 1 февраля 2006 г. № 54 «О государственном строительном надзоре в Российской Федерации» содержит помимо прочих положения, направленные на повышение эффективности проводимых мероприятий в сфере государственного надзора при строительстве, реконструкции ГТС. Нормы данного постановления определяют, что Федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим полномочия в указанной сфере, является Ростехнадзор. Также устанавливается, что государственный строительный надзор при строительстве, реконструкции объектов гидротехнических сооружений осуществляется в комплексе с проверками и инспекциями, предусмотренными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, регулирующими отношения в сфере обеспечения безопасности указанных объектов.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» ЧС классифицируются в зависимости от территории распространения, количества людей, погибших или получивших ущерб здоровью либо размера ущерба. В соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» границы зон ЧС определяются руководителями работ по ликвидации ЧС на основе классификации ЧС, установленной Правительством РФ. Поэтому очень важно, чтобы данная классификация соответствовала всем современным требованиям, так как от неё в немалой степени зависят эффективность и последующая результативность проводимых мероприятий, в том числе по ликвидации ЧС, произошедших вследствие нарушения безопасности ГТС.

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р утвердило водную стратегию Российской Федерации на период до 2020 года, а также план мероприятий по реализации Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года. В указанный план включены, помимо прочих, мероприятия по обеспечению безопасности ГТС.

Нормами постановления Федерального горного и промышленного надзора России от 28 января 2002 года № 6 «Об утверждении Правил безопасности гидротехнических

сооружений накопителей жидких промышленных отходов» установлены требования, обязательные для исполнения собственником ГТС и эксплуатирующей организацией при строительстве, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, ремонте, реконструкции, консервации, выводе из эксплуатации и ликвидации ГТС. Данное постановление разработано в целях усиления обеспечения безопасности ГТС, в особенности в части недопущения возникновения опасности на ГТС и предупреждения возможных чрезвычайных ситуаций.

Постановлением Федерального горного и промышленного надзора России от 4.02.2002 № 10 «Об утверждении Инструкции о порядке определения критериев безопасности и оценки состояния гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов на поднадзорных Госгортехнадзору России производствах, объектах и в организациях» утверждены критерии безопасности и требования по их оценке для ГТС накопителей жидких промышленных отходов. Нормы данного постановления определяют основные понятия, регламентируют процедуру и последовательность действий при выборе контролируемых показателей эксплуатационного состояния ГТС, закладываемых в проект, на стадии эксплуатации (вводе и выводе из эксплуатации), при определении критериев безопасности ГТС, определяют порядок разработки и утверждения критериев безопасности ГТС накопителей жидких промышленных отходов.

Приказом Ростехнадзора от 26.12.2006 № 1129 «Об утверждении и введении в действие Порядка проведения проверок при осуществлении государственного строительного надзора и выдачи заключений о соответствии построенных, реконструированных, отремонтированных объектов капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов, проектной документации» установлен порядок проведения Ростехнадзором и уполномоченными органами исполнительной власти субъектов РФ проверок при осуществлении государственного строительного надзора и выдачи заключений о соответствии построенных, реконструированных, отремонтированных объектов капитального строительства, в том числе ГТС, требованиям НПА и проектной документации.

Нормы приказа Минприроды России и Минтранса России от 27.04.2009 № 117/66 «Об утверждении Административного регламента исполнения Федеральным агентством водных ресурсов, Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору и Федеральной службой по надзору в сфере транспорта государственной функции по государственной регистрации гидротехнических сооружений и ведению Российского регистра гидротехнических сооружений» определяют, что государственную функцию осуществляют Росводресурсы в части регистрации и учета ГТС в регистре, предоставления информации о ГТС, а Ростехнадзор и Ространснадзор в части формирования и направления в Росводресурсы сведений о поднадзорных ГТС. Также установлено, что объектами регистрации являются ГТС, подлежащие декларированию безопасности, а также ГТС или комплексы ГТС, которые находились в эксплуатации при вступлении в силу Закона о безопасности ГТС и повреждения которых могут привести к ЧС.

Положениями приказа Ростехнадзора от 28.07.2011 № 435 «Об утверждении раздела I «Технологический, строительный, энергетический надзор» Перечня нормативных правовых актов и нормативных документов, относящихся к сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, по состоянию на 1 июля 2011 года» установлен новый перечень НПА и документов в сфере технологического, строительного и энергетического надзора, касающихся, помимо прочих, вопросов безопасности ГТС.

Данный приказ был принят в целях упорядочения НПА, содержащих требования промышленной безопасности и повышения эффективности деятельности Ростехнадзора, в том числе в области безопасности ГТС.

2. Обобщенные результаты проведенного анализа НПА

Проведенный анализ позволил установить следующее.

1. В целом рассматриваемая НПБ достаточно представительна, но преобладающая часть входящих в неё НПА содержит нормы и положения, изложенные с использованием термина «безопасность на гидротехническом сооружении», и весьма редко – с использованием терминов «предупреждение ЧС на гидротехническом сооружении», «ликвидация ЧС на гидротехническом сооружении». Это говорит о том, что правовые нормы и положения, действующие в области ЗНТЧС (например, ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»), пока очень ограниченно распространяются на регулирование отношений, связанных с предупреждением и ликвидацией ЧС на гидротехническом сооружении.

2. На момент написания научной статьи, международных соглашений, регулирующих отношения, связанных с обеспечением безопасности предупреждения и ликвидации ЧС на гидротехнических сооружениях, не выявлено.

3. Не развиты нормы, регулирующие отношения, связанные с осуществлением государственного контроля и надзора в сфере обеспечения безопасности на гидротехническом сооружении.

4. Неудовлетворительна строгость юридической (особенно административной, да и уголовной) ответственности лиц за нарушение правил обеспечения безопасности на гидротехнических сооружениях.

5. Проведенный анализ показал, что законодательство Российской Федерации не содержит норм, регулирующих отношения в области надзора и контроля пожарной безопасности, защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера и гражданской обороны (например, в области строительства и содержания защитных сооружений) в организациях, эксплуатирующих ГТС.

3. Предложения по совершенствованию нормативной правовой базы

Эти предложения можно сформулировать в следующем виде:

1) развить механизмы регулирования международных отношений, связанных с обеспечением безопасности (предупреждением и ликвидацией ЧС) на гидротехнических сооружениях;

2) ввести в соответствующие НПА нормы, предусматривающие совместное ведение РФ и СРФ в области предупреждения и ликвидации ЧС на гидротехнических сооружениях;

3) законодательно повысить ответственность соответствующих органов и должностных лиц за осуществление организации и координации деятельности поисковых и аварийно-спасательных служб, связанных с ликвидацией ЧС на гидротехнических сооружениях;

4) усилить юридическую ответственность лиц, ответственных за осуществление мероприятий по предупреждению ЧС на гидротехнических сооружениях;

5) укрепить правовой механизм лицензирования деятельности на гидротехническом сооружении;

6) НПБ, регулирующая отношения в области осуществления надзорной деятельности за безопасным строительством и эксплуатацией ГТС, несовершенна и нуждается в систематизации и развитии;

7) законодательно повысить уровень социальной защищённости лиц, непосредственно участвующих в ликвидации ЧС на гидротехническом сооружении, для чего внести изменения в соответствующие федеральные законы;

8) законодательно установить размеры материальных (финансовых) компенсаций и единовременных пособий физическим и юридическим лицам, пострадавшим в ЧС на гидротехнических сооружениях;

9) повысить административную и уголовную ответственность лиц за неисполнение обязанностей по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений;

10) в целях совершенствования условий и порядка страхования гражданской ответственности юридических лиц, эксплуатирующих ГТС необходимо уточнить и доработать перечень страховых случаев, а также более полно определить условия осуществления страховых выплат.

4. Заключение

По мнению автора, поставленная во введении цель статьи достигнута. Главное, что следует отметить, – это структурированное представление нормативной правовой базы, нормы и положения правовых актов которой призваны регулировать отношения, связанные с *предупреждением и ликвидацией чрезвычайных ситуаций на гидротехнических сооружениях*. Законодательство Российской Федерации в области обеспечения безопасности ГТС не отражает регулирующей роли РСЧС, предусматривающей осуществление надзора и контроля, как эффективного правового института снижения рисков ЧС природного и техногенного характера на ГТС, особенно на потенциально опасных и критически важных объектах. Совершенствование правовых норм, связанных с усилением мер за нарушение требований безопасности ГТС в части, касающейся финансового обеспечения, будет способствовать повышению ответственности собственников и организаций, эксплуатирующих ГТС, а также прочих лиц, принимающих участие в процессе размещения, проектирования, строительства и эксплуатации ГТС.

Литература

1. Акт технического расследования причин аварии, происшедшей 17 августа 2009 г. в филиале ОАО «РусГидро» «Саяно-Шушенская ГЭС им. П.С. Непорожного», URL: www.tayga.info/documents/2009/10/03-93639/.
2. Итоги расследования парламентской комиссией причин аварии на Саяно-Шушенской ГЭС (22.12.2009), URL: www.tayga.info/documents/2009/12/22/.
3. Костров А.В., Глущенко О.О. Авария на СШ ГЭС: надо совершенствовать нормативную правовую базу РСЧС//Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций, М.: ВНИИТИ РАН. - 2010, № 4, с. 7-16.
4. Гражданская защита. Энциклопедия. Том II. Под общ.ред. С.К. Шойгу. – М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс». - 2007.

Сведения об авторе

Галочкин Владимир Николаевич – младший научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), тел. раб.(495)449-90-44; e-mail: 14_otdel@mail.ru

УДК 351.753.6

О НОВЫХ ПОДХОДАХ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ – ПРОВЕДЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СВЕТОВОЙ МАСКИРОВКЕ И ДРУГИМ ВИДАМ МАСКИРОВКИ

Кандидат техн. наук *И.В. Курличенко, М.С. Близнюк, Р.И. Додонов*
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва

Проведен анализ нормативных правовых, нормативно-технических и методических документов Российской Федерации, регламентирующих решение задачи гражданской обороны – проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки.

Даны предложения по корректировке данной задачи и мероприятиям, выполняемым в рамках ее решения.

Ключевые слова: гражданская оборона, задача гражданской обороны, нормативно-технические документы, комплексная маскировка территорий, комплексная маскировка объектов организаций, световая маскировка, высокоточное оружие.

MODERN APPROACH TO THE CIVIL DEFENSE SUBMISSION - ACTIVITIES TO BLACKOUT AND OTHER FORMS OF DISGUISED

Ph.D. (Tech.) I. Kurlichenko, M. Bleeznyuk, R. Dodonov
Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies

The article describes the analysis of the laws and other technical and regulatory guidance documents of the Russian Federation regulating the civil defense submission – activities to blackout and other forms of disguising.

There are the offers to correct the implementation of the activities to blackout and other forms of disguising at the present day.

Key words: civil defense, civil defense mission, blackout, forms of disguising, territory disguising, modern means of destruction.

В настоящее время в Российской Федерации вопросы ведения одной из задач гражданской обороны – проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки в нормативном правовом плане не имеют системного характера, а представлены общими положениями и формулировками в постановлениях, приказах и распоряжениях федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления.

Основными нормативными правовыми актами Российской Федерации, регламентирующими вопросы маскировки, являются:

Постановление Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2007 г. № 804 «Об утверждении Положения о гражданской обороне в Российской Федерации» п. 11 [1];

Приказ МЧС России от 14 ноября 2008 г. № 687 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в муниципальных образованиях и организациях» п. 15.5 [2];

Приказ МЧС России от 9 августа 2010 г. № 381 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрез-

вычайным 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» п. 4 [3].

В рамках реализации постановления Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2007 г. № 804 [1] была организована работа по разработке и корректировке положений по гражданской обороне в федеральных органах исполнительной власти, органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органах местного самоуправления. В данные положения были включены, в том числе первоочередные мероприятия по маскировке, однако анализ показал, что эти мероприятия не учитывают специфики федеральных органов исполнительной власти и практически скопированы из постановления Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2007 г. № 804.

В системе «Гарант» выявлены 15 нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти, утверждающих положения по ведению гражданской обороны, в которых регламентированы вопросы по ведению маскировки.

Основными нормативно-техническими документами, регламентирующими вопросы маскировки, являются:

Строительные нормы и правила СНиП 2.01.53-84 «Световая маскировка населенных пунктов и объектов народного хозяйства» (утв. постановлением Госстроя СССР от 24 сентября 1984 г. № 167) [4];

Строительные нормы и правила СНиП 2.01.51-90 «Инженерно-технические мероприятия ГО» [5];

Свод правил по проектированию и строительству СП 11-107-98 «Порядок разработки и состав раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» проектов строительства» (принят приказом МЧС РФ от 31 марта 1998 г. № 211) п. 5.4 [6].

Все вышеуказанные документы в целом не отвечают уровню развития современных средств вооруженной борьбы и не обеспечивают минимальных параметров защиты объектов, на которых должны быть реализованы мероприятия по маскировке.

Основными методическими документами, в которых в той или иной степени раскрываются вопросы проведения мероприятий по маскировке, являются:

Методические рекомендации по составлению раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» проектов строительства предприятий, зданий и сооружений (На примере проектов строительства автозаправочных станций) МДС 11-16.2002 (утв. МЧС России 12 сентября 2001 г.) п. 5.2;

Методические рекомендации по проведению экспертизы технико - экономических обоснований (проектов) на строительство предприятий, зданий и сооружений производственного назначения МДС 11-4.99 (утв. Главгосэкспертизой Российской Федерации 15 января 1997 г.) п. 2.9.3;

Методические рекомендации по проведению экспертизы технико-экономических обоснований (проектов) на строительство объектов жилищно-гражданского назначения (утв. Главгосэкспертизой Российской Федерации 15 января 1997 г.) п. 2.6.3.

В ряде субъектов Российской Федерации утверждены методические рекомендации по маскировке территорий и объектов, однако в целом это касается простейших средств маскировки, не обеспечивающих приемлемый уровень защиты объектов от средств высокоточного оружия противника.

Таким образом, анализ проблемы ведения мероприятий по маскировке на территории Российской Федерации показал:

решение данной задачи в нормативном правовом и методическом плане не обеспечено;

продолжаются тенденции снижения возможностей военно-воздушных сил и противовоздушной обороны по прикрытию территорий и объектов, нарастают возможности современных средств поражения противника;

прослеживаются тенденции незаинтересованности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций в выделении финансовых ресурсов на ведение маскировочных мероприятий;

не проводится сравнительный анализ эффективности осуществления комплексной маскировки и прикрытия объектов экономики и инфраструктуры системами объектовой противовоздушной обороны и авиацией;

отсутствуют системы комплексной оценки параметров маскировки территорий и объектов.

Для противодействия современным системам высокоточного оружия необходима разработка не менее технически совершенных автоматизированных систем маскировки объектов и территорий с интеграцией их с системой раннего предупреждения о ракетном нападении Министерства обороны Российской Федерации.

Вместе с тем, считаем, что задача гражданской обороны – проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки, должна оставаться одной из основных задач гражданской обороны, однако требует изменения формулировки.

Предлагается новая редакция данной задачи - проведение мероприятий по комплексной маскировке территорий и объектов, при этом ее основными мероприятиями будут являться:

световая маскировка – осуществляется во всех населенных пунктах, на отдельно расположенных объектах экономики и инфраструктуры в темное время суток;

световая и другие виды маскировки – должна проводиться на территориях, отнесенных к группам по гражданской обороне и в населенных пунктах, с расположенными на их территориях организациями, отнесенными к категориям по гражданской обороне, предусматривает маскировку объектов организаций и инфраструктуры населенных пунктов при проведении как определенных мероприятий по гражданской обороне, так и с целью обеспечения защиты объектов, продолжающих работу (функционирование) в военное время, основное предназначение - противодействие их обнаружению, ведению целеуказания и выводу их из строя (срыву сроков проведения мероприятий гражданской обороны);

комплексная маскировка территорий – должна проводиться в зонах вероятного пролета средств доставки и средств поражения к целям (объектам вероятного поражения), основное предназначение – изменение (скрытие и создание ложных) ориентирных указателей территорий, в целях снижения точности наведения средств доставки и поражения на цели;

комплексная маскировка объектов организаций – должна проводиться на территории объекта организации и (или) прилегающей территории, и предусматривает весь комплекс маскировочных мероприятий, обеспечивающих снижение демаскирующих параметров объектов и прилегающих ориентирных указателей территории (в оптическом, радиолока-

ционном, тепловом (ИК) спектрах, снижение параметров вибрационной и гравитационной «заметности», а также мероприятий по ввозу/вывозу людей, оборудования и материалов).

Объектом организации, подлежащей проведению комплексной маскировки, будет являться объект, продолжающий функционировать в военное время и имеющий высокую вероятность воздействия по нему современными средствами поражения вероятного противника.

Территориями комплексной маскировки будут являться зоны вероятного пролета средств доставки и средств поражения к целям (объектам вероятного поражения), которые определяются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и согласовываются с органами военного управления Вооруженных сил Российской Федерации. На вышеуказанных территориях совместно с органами военного управления организуется взаимодействие по мероприятиям, составу оборудования и порядку его функционирования при проведении комплексной маскировки территории.

Планирование и ведение мероприятий должно осуществляться:

световой маскировки – для населенных пунктов и отдельно расположенных объектов экономики и инфраструктуры, мероприятия предлагается разрабатывать и вести на уровне органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций в составе комплексных планов маскировки соответствующих уровней;

световой и других видов маскировки – для территорий, отнесенных к группам по гражданской обороне, мероприятия предлагается разрабатывать и вести на уровне органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций в составе комплексных планов маскировки соответствующих уровней;

комплексной маскировки территорий – для территорий являющихся вероятными для пролета средств доставки и поражения к целям, планирование и реализацию данных мероприятий предлагается реализовать в составе планов инженерного оборудования территорий на военное время реализуемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации с координацией усилий МЧС России совместно с Министерством Обороны Российской Федерации, обеспечивающих своевременное срабатывание систем маскировки при угрозе нападения противника;

комплексной маскировки объектов организаций – на территории организации и прилегающей территории (по согласованию ее параметров с органами местного самоуправления) силами самих организаций и координацией усилий МЧС России совместно с Министерством Обороны Российской Федерации, по оповещению сил гражданской обороны организаций о нападении.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2007 г. № 804 «Об утверждении Положения о гражданской обороне в Российской Федерации» п. 11;
2. Приказ МЧС России от 14 ноября 2008 г. № 687 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в муниципальных образованиях и организациях» п. 15.5;
3. Приказ МЧС России от 9 августа 2010 г. № 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» п. 4;

4. Строительные нормы и правила СНиП 2.01.53-84 «Световая маскировка населенных пунктов и объектов народного хозяйства» (утв. постановлением Госстроя СССР от 24 сентября 1984 г. № 167);

5. Строительные нормы и правила СНиП 2.01.51-90 «Инженерно-технические мероприятия ГО»;

6. Свод правил по проектированию и строительству СП 11-107-98 «Порядок разработки и состав раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» проектов строительства» (принят приказом МЧС РФ от 31 марта 1998 г. № 211) п. 5.4.

Сведения об авторах

Курличенко Игорь Владимирович – начальник отдела, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). Москва, ул. Давыдовская, 7, (499) 449-90-30; e-mail: 12otdel@mail.ru.

Близнюк Мария Сергеевна - научный сотрудник, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). Москва, ул. Давыдовская, 7, (499) 449-90-30; e-mail: 12otdel@mail.ru.

Додонов Ростислав Игоревич – младший научный сотрудник, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). Москва, ул. Давыдовская, 7, (499) 449-90-30; e-mail: 12otdel@mail.ru.

УДК: 539.4:621.0:629.039

МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСЛОВИЙ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ЗАЩИЩЕННОСТИ МАШИН И КОНСТРУКЦИЙ ПО КРИТЕРИЯМ ПРОЧНОСТИ, РЕСУРСА И ЖИВУЧЕСТИ

Кандидат техн. наук *М.М.Гаденин*

Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН, Москва

Показано, что повреждение элементов машин и конструкций является многофакторным процессом, на который оказывают влияние условия эксплуатации – уровни и характер эксплуатационной нагруженности, конструктивные особенности оборудования, характеристики механических свойств материалов, параметры окружающей среды и др. Предотвращение аварий и катастроф является одним из базовых направлений по решению проблемы обеспечения условий безопасной эксплуатации и защищенности, которое основывается на анализе предельных состояний при различных сценариях развития чрезвычайных ситуаций. Рассмотрение базовых параметров характеристик прочности, ресурса, живучести и надежности в вероятностном аспекте позволяет на их основе осуществить анализ показателей риска достижения предельных состояний по рассматриваемым критериям и оценить количественные параметры условий безопасной эксплуатации и защищенности машин и конструкций с возможностью на их основе реализовать мероприятия по управлению рисками для снижения вероятностей возникновения отказов, аварий и катастроф.

Ключевые слова: безопасность, защищенность, риск, аварии, катастрофы, критерии, прочность, ресурс, живучесть, предельные состояния, машины, конструкции.

MULTIPARAMETER ANALYSIS OF REQUIREMENTS OF SAFETY OPERATION AND PROTECTABILITY CONDITIONS OF MACHINES AND STRUCTURES BY STRENGTH, RESOURCE AND SURVIVABILITY CRITERIA

Ph.D. (Tech) *M.M.Gadenin*

The RAS Institute for Machine Sciences, Moscow

It is showed that damage of machines and structures parts is multifactor process, on which have influence service conditions - levels and character of a service stress loading, equipment design features, characteristics of materials mechanical properties, environmental factors, etc. Accident and disasters precaution is one of base directions for solution of a problem of maintenance of safety operation and protectability conditions, which is based on limiting states analysis at various scenarios of emergency situations evolution. Consideration of base parameters of strength, resource, survivability and reliability characteristics in probability aspect allows to realize on their basis the analysis of risk parameters for reaching of the limiting states by observed criteria and to estimate the quantitative parameters of safety operation and protectability conditions of machines and structures with a capability on their basis to implement provisions on management of risks for decrease of probabilities of failures, accidents and disasters initiation.

Key words: safety, protectability, risk, accidents, disasters, criteria, strength, resource, survivability, limiting states, machines, structures.

В настоящее время задача обеспечения условий безопасной эксплуатации машин и конструкций и их защищенности от угроз техногенного, природного характера и несанкционированных воздействий, в том числе с использованием концепции рисков возникно-

вения на них чрезвычайных ситуаций, является актуальной и требующей детального многокритериального анализа, и в первую очередь по параметрам их прочности, ресурса и живучести [1-7]. При этом в дополнение к уже ставшим общепринятыми параметрам прочности и ресурса анализируемого оборудования требует детального рассмотрения параметр живучести, как один из определяющих в обеспечении условий безопасной эксплуатации и защищенности сложных высокорисковых машин и конструкций от аварийных и катастрофических ситуаций. Под параметром живучести в этом плане следует понимать способность рассматриваемой конструкции не переходить из штатного и аварийного состояний в катастрофическое состояние с нанесением существенного ущерба. При этом живучесть таких конструкций в целом определяется живучестью их критических несущих элементов, получивших технологические и эксплуатационные дефекты l и повреждения D , выходящие за пределы действующих норм и правил. Полное устранение этих дефектов и повреждений в ряде случаев оказывается или технически и технологически невозможным, или экономически неоправданным, но и в этом состоянии защищенность рассматриваемой конструкции от аварий и катастроф должна быть обеспечена. Как правило, существующие нормативные подходы к анализу условий безопасной эксплуатации в основном предполагают обеспечение необходимых запасов по прочности, долговечности и надежности для штатных ситуаций, отклонений от штатных ситуаций, для условий возникновения аварийных ситуаций в пределах действующих норм и правил проектирования, расчетов, испытаний и эксплуатации.

Основные направления анализа и обеспечения прочности, ресурса и живучести машин и конструкций в проблеме рассмотрения условий их безопасной эксплуатации и защищенности могут быть проиллюстрированы представленной на рис. 1 схемой, на которой приняты следующие обозначения:

τ - временной ресурс (в годах);

N – поцикловый ресурс (в числах циклов нагружения);

l – размер дефектов в несущем критическом элементе;

D – повреждение несущего критического элемента;

l_0, D_0 – величины дефектов и поврежденности в исходном состоянии ($\tau=0, N=0$) до начала эксплуатации);

$[l], [D]$ – допускаемые по нормам размеры дефектов и повреждений ($l_0 \leq l \leq [l], D_0 \leq D \leq [D]$) при допускаемом этими нормами сроке эксплуатации (штатные ситуации) $\tau \leq [\tau], N \leq [N]$;

$[l_a], [D_a]$ – допускаемые размеры дефектов и повреждений в аварийной ситуации;

l_c, D_c – критические уровни дефектов и поврежденности при возникновении аварии или катастрофы;

I – стадия нормальной эксплуатации (штатные ситуации);

II – стадия допускаемой поврежденности – стадия перехода от штатной допускаемой эксплуатации к разрешенной по нормам эксплуатации с возникновением специально обоснованных ситуаций ($[\tau] \leq \tau \leq [\tau_a]$) (продленной за пределами $[N] \leq N \leq [N_a]$ долговечности по нормам ресурса ($\tau > [\tau], N > [N]$))

III – стадия живучести – стадия перехода от допускаемых аварийных ситуаций к катастрофическим ($[\tau_a] \leq \tau \leq \tau_c, [N_a] \leq N \leq N_c$);

I – кривая расчета роста дефектов и накопления повреждений при эксплуатации оборудования ($0 \leq \tau \leq \tau_c, 0 \leq N \leq N_c$) с достижением предельного состояния (катастрофа) при сохранении проектных режимов эксплуатации и без проведения ремонтно-восстановительных работ ($\tau_c > [\tau], N_c > [N]$);

2 – кривая ускоренного роста дефектов и накопления повреждений при эксплуатации за счет неучтенных факторов эксплуатационного нагружения, воздействия сред, деградации материалов ($\tau \geq [\tau_a]$, $N_c \geq [N_a]$);

3 – кривая роста дефектов и накопления повреждений при эксплуатации за счет ошибок при проектировании, испытаниях или эксплуатации, необнаружения опасных дефектов при дефектоскопическом контроле, нарушений правил эксплуатации и контроля ($\tau_c < [\tau]$, $N_c < [N]$).

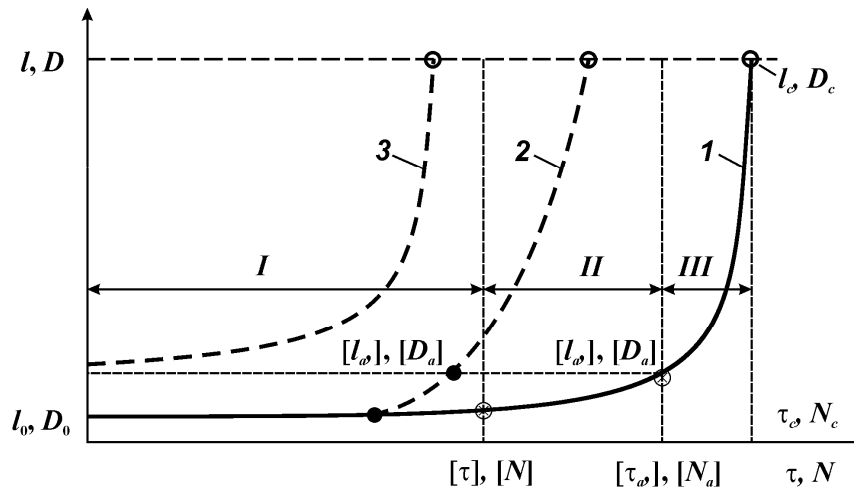


Рис. 1. Схема анализа условий эксплуатационной повреждаемости оборудования

Основная задача создания условий для безопасной эксплуатации машин и конструкций и их защищенности от аварий и катастроф состоит в обеспечении неравенств:

$$(\tau_c - [\tau_a]) / [\tau] \geq n_\tau, \quad (N_c - [N_a]) / [N] \geq n_N, \quad (1)$$

где n_τ , n_N – запасы по долговечности (в трактовках по времени τ и числу циклов N) на стадии проектирования.

Большое число элементов машин и конструкций эксплуатируются в соответствии с кривой 1. Для ряда таких элементов в соответствии с кривой 2 осуществляются диагностические и ремонтно-восстановительные работы по продлению срока эксплуатации (в пределах $[\tau] \leq \tau \leq [\tau_a]$, $[N] \leq N \leq [N_a]$). При этом решение проблем обеспечения прочности, ресурса и живучести возможно и в пределах расчетного ресурса $[\tau_a] \leq [\tau]$.

Наиболее ответственным является анализ состояния оборудования по кривой 3, когда имеет место предкритические или критические повреждения в пределах $\tau \ll [\tau]$ и $N \ll [N]$. Крупнейшие в мире техногенные катастрофы произошли при реализации процессов перехода от штатных к катастрофическим ситуациям по схеме кривой 3.

Повреждение элементов машин и конструкций в общем случае является многофакторным процессом, на интенсивность и результат которого в первую очередь оказывают влияние условия эксплуатации – уровни и характер эксплуатационной нагруженности, параметры окружающей среды, конструктивные особенности критичных элементов оборудования, особенности механических свойств материалов и др. В ряде случаев существенное значение в этом ряду факторов эксплуатационной повреждаемости имеет циклическая нагруженность, начиная от режимов динамического воздействия силовых факторов, и заканчивая циклическим и повторно-статическим нагружением при значительных размахах упругопластических деформаций [1-7]. В еще большей степени такого рода повреждающие эффекты усиливаются, если имеют место сложные комбинированные условия нагружения, когда на процесс циклического

упругопластического деформирования накладываются динамические силовые воздействия, усиливая эффект повреждаемости материала [8-10].

Для области малоциклового усталости при регулярном режиме циклического упругопластического деформирования, когда диаграмма деформирования имеет вид классической петли пластического гистерезиса (рис. 2,а), повреждение материала определяется как амплитудой упругопластической деформации e_a (d_f - усталостная составляющая повреждения) по кривой малоциклового усталости (рис. 2,б), так и односторонне накопленной пластической деформацией e_p (d_s - квазистатическая составляющая повреждения), а общее повреждение по гипотезе линейного суммирования определяется их суммой с достижением предельного уровня, принимаемого равным 1,0

$$d_{\Sigma} = d_s + d_f = 1,0. \quad (2)$$

В практике исследования повреждаемости в условиях реальной эксплуатационной нагруженности элементов конструкций процессы чередования амплитуд прикладываемых циклических нагрузок принято характеризовать терминами либо случайного, либо детерминированного их чередования. Однако в ряде случаев провести четкое разграничение между этими двумя определениями для эксплуатационных условий нагружения оказывается затруднительным, поэтому, основываясь на базовых подходах к этим определениям с приемлемыми для инженерной практики допущениями представляется возможным рассматривать эксплуатационную нагруженность как нерегулярное воздействие циклических нагрузок и деформаций, в отличие от регулярных (рис. 2) синусоидальных или треугольных форм циклов нагружения с постоянными значениями амплитуд прикладываемых усилий.

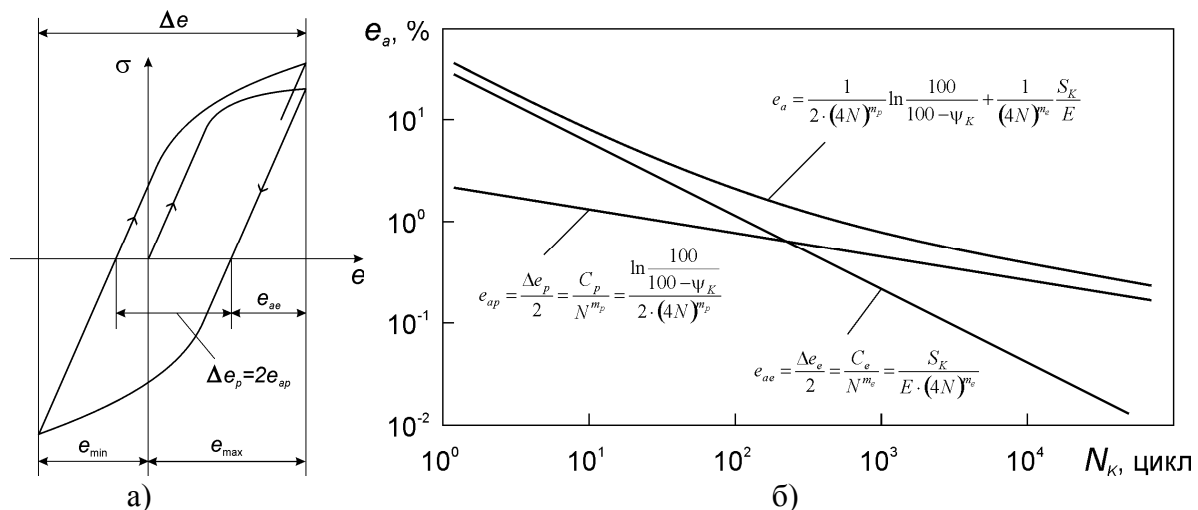


Рис. 2. Схемы циклического упругопластического деформирования (а) и построения кривой малоциклового усталости (б)

В качестве следующего шага к упрощению анализа и выявлению особенностей влияния эксплуатационных режимов нагружения на характеристики циклической прочности эти режимы могут быть представлены эквивалентными стационарными случайными процессами, рассматриваемыми как совокупность совместно действующих гармонических нагрузок со случайным изменением амплитуд и фаз. Если при этом для существенно отличающихся по частотам гармоник пренебречь влиянием сдвига фаз, то возможно проведение аналогии между таким случайным и детерминированным полигармоническим процессами. Дальнейший этап такой схематизации реальной нагруженности, ис-

ключающий из рассмотрения в полигармоническом процессе второстепенные гармоники, позволяет прийти к наиболее приемлемым для инженерной оценки прочности и ресурса в этих условиях двухчастотным режимам (рис. 3), характеризующимся наложением на основной процесс циклического изменения напряжений их переменной составляющей более высокой частоты [8, 9].

Двухчастотные режимы нагружения оказываются достаточно доступными для реализации на испытательном оборудовании, а также для анализа и сопоставления результатов оценки повреждаемости. При этом они в должной степени соответствуют схематизированным условиям нагружения широко распространенных элементов реального оборудования. В наиболее простой постановке изменение напряжений при двухчастотных режимах нагружения может быть представлено в виде суммы двух синусоидальных процессов (рис. 3,а), режима с наложением высокочастотных напряжений (трапецеидальная форма цикла) только на временные выдержки (рис. 3,б) или в процессе всего малоциклового нагружения (рис. 3,в).

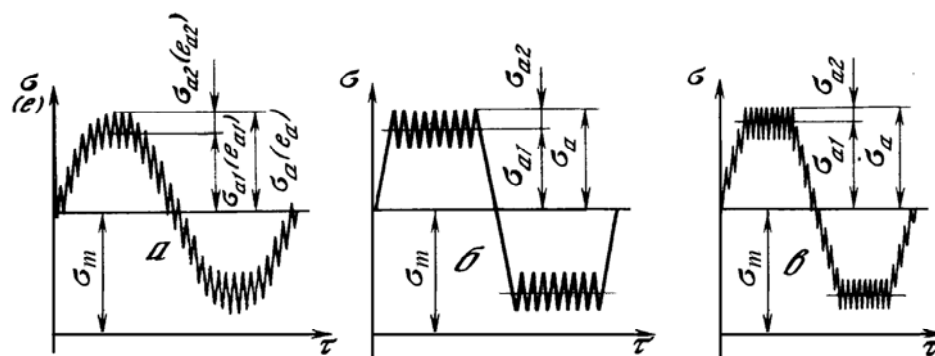


Рис. 3. Режимы и диаграмма деформирования при двухчастотном нагружении

Диаграммы циклического деформирования материала в этих условиях, а, следовательно, и определяющие кинетику квазистатической d_s и усталостной d_f составляющих его повреждения деформации, для двухчастотных режимов нагружения имеют особый характер и в схематизированном виде представлены соответственно на рис. 4,а и 4,б, а в качестве экспериментально зарегистрированной диаграммы – на рис. 4,в.

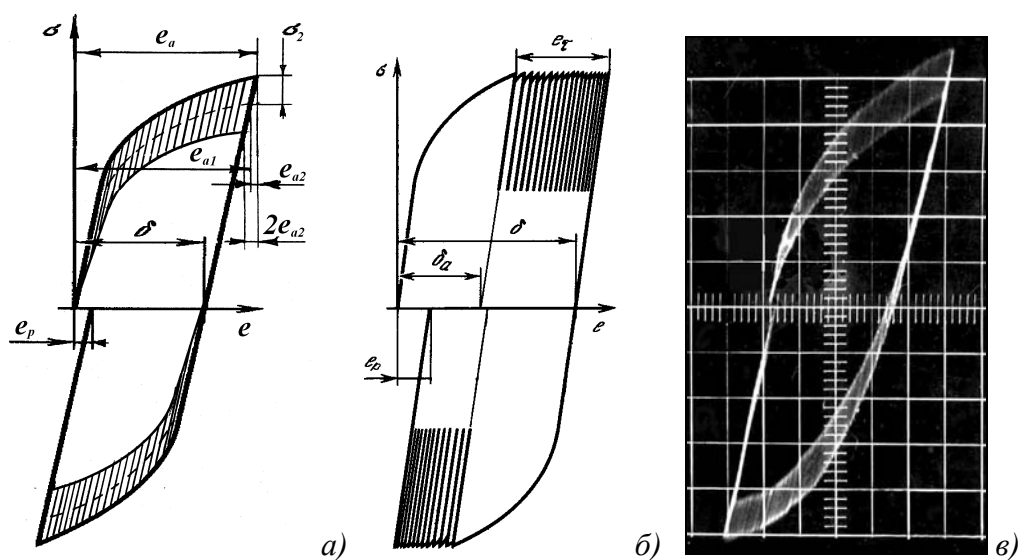


Рис. 4. Диаграммы циклического упругопластического деформирования материала при двухчастотных режимах нагружения

Накопление повреждений при двухчастотных режимах нагружения, а соответственно и оценка ресурса оборудования в этих условиях, может быть описано также на основе линейного суммирования дополнительной составляющей усталостного повреждения d_f'' от наложенной высокочастотной амплитуды напряжения σ_2 или деформации e_{a2} (рис. 3, 4) с входящими в выражение (2) составляющими усталостного $d_f = d_f'$ и квазистатического d_s повреждения при регулярном одночастотном нагружении, и тогда суммарное повреждение для двухчастотного режима d_Σ может быть выражено следующим выражением [8, 9]

$$d_\Sigma = d_f' + d_f'' + d_s, \quad (3)$$

а предельное состояние охарактеризовано соответственно условием достижения d_Σ критического значения $d_\Sigma = 1,0$.

Современное развитие фундаментальных исследований по проблемам прочности, ресурса и живучести машин и конструкций осуществляется в направлении создания основ теории катастроф и рисков в техногенной сфере, анализа новых предельных состояний при наиболее сложных сценариях развития аварийных ситуаций с учетом первичных и вторичных факторов повреждений конструкций, разработки новых принципов, технологий и технических систем штатной и оперативной диагностики и мониторинга нормальных, аварийных и катастрофических ситуаций [1, 2, 6, 7, 11-20].

Углубленный анализ крупнейших техногенных и природно-техногенных катастроф самых последних лет показывает необходимость совершенствования применяемых научных, инженерных, технологических, нормативных, надзорных и правовых решений в области обеспечения безопасности и защищенности инженерных объектов с высокими уровнями рисков. Одним из направлений такого совершенствования может быть углубленный анализ исторически сложившейся последовательности формирования фундаментальных научных основ, разработки инженерных методов расчетов и испытаний, создания норм и правил проектирования и изготовления объектов техносферы, обеспечения их функционирования в заданных пределах проектных режимов и параметров (рис. 5).

Базовыми поэтапно повышающимися требованиями к штатному (нормальному) функционированию и проектным параметрам функционирования для высокорисковых объектов техносферы на всех стадиях их жизненного цикла в настоящее время стали «прочность → жесткость → устойчивость → ресурс → надежность → живучесть → безопасность → риск → защищенность». При этом могут быть приняты [1, 2, 12] следующие, входящие в данную последовательность (рис. 5), определения:

R_σ – прочность, определяемая сопротивлением разрушению несущих элементов оборудования при штатных и аварийных воздействиях;

R_λ – устойчивость, определяемая сопротивлением потери начальной формы λ несущих элементов оборудования при действии штатных или аварийных нагрузок;

R_δ – жесткость, определяемая сопротивлением несущих элементов оборудования достижению недопустимых деформаций δ при действии штатных или аварийных нагрузок;

$R_{N,\tau}$ – ресурс (долговечность), определяемый временем τ или числом циклов N до разрушения или потери устойчивости;

$P_{P,R}$ – надежность, определяемая способностью оборудования выполнять заданные функции штатном или поврежденном состоянии при заданных нагрузках P или ресурсе R_N ;

$L_{l,d}$ – живучесть, определяемая способностью оборудования выполнять свои функции в ограниченном объеме при недопустимых нормах повреждения d и размерах дефектов l ;

S – безопасность, определяемая способностью оборудования не переходить в катастрофическое состояние с нанесением значительных ущербов населению, техносфере и природной среде;

R – риск, определяемый вероятностью возникновения на оборудовании неблагоприятных ситуаций с возможными ущербами от этих ситуаций в штатных и нештатных условиях;

Z_c – защищенность, определяемая способностью оборудования противостоять возникновению и развитию неблагоприятных ситуаций в штатных и нештатных условиях.

Названные выше параметры работоспособности являются функциями времени τ , причем последний из них - защищенность $Z_c(\tau)$ - наиболее важен для экстремально нагруженного высокорискового оборудования.



Рис. 5. Иерархическая структура критериев обеспечения работоспособности оборудования

На представленной, на рис. 5 диаграмме выделены периоды и основные этапы развития (I-VIII), базовые требования, основные практические результаты и последовательности реализации рассматриваемых подходов. При этом видно, что каждый выше расположенный элемент опирается на нижестоящие элементы, как на основу. Это означает, что решение проблем защищенности, риска и безопасности должно в полной мере опираться на решение проблем «живучести → надежности → ресурса → жесткости → устойчивости → прочности» с прохождением через традиционные этапы их взаимодействия. При этом следует подчеркнуть, что фундаментальные результаты определения и обеспечения прочности (этап I) были получены в течение длительного времени к началу XIX века, а замкнутый анализ жесткости и устойчивости (этап II) завершился к его концу. В XX веке сформировались теория и практика обеспечения «ресурса → надежности → живучести» (этапы III, IV, V). В недавнем прошлом была поставлена фундаментальная проблема анализа и обеспечения безопасности и риска (этап VI) для всех потенциально опасных объектов с переходом (этап VII) на управление безопасностью по критериям рисков. При этом требование обеспечения безопасности было сформулировано как определяющее, что потребовало развития нового направления в обеспечении работоспособности техногенной инфраструктуры «VII→I», как перспективного для обеспечения условий ее безопасного функционирования. В соответствии со «Стратегией национальной безопасности Российской Федерации» [11] обеспечение безопасности и защищенности инфраструктуры жизнедеятельности страны является одной из целей государственной научно-технической политики, в связи, с чем задача обеспечения безопасности и защищенности критически важных объектов от аварий и катастроф техногенного и природного характера (этап VIII) ставится в качестве новой и актуальной на современном этапе.

В соответствии с изложенным обобщенное выражение, характеризующее защищенность машин и конструкций, являющееся функционалом основных параметров прочности, ресурса, живучести, безопасности и рисков, может быть представлено в следующем виде

$$Z_c(\tau) = F_z \{R(\tau), S(\tau), L_{ld}(\tau), P_{PR}(\tau), R_{N\tau}(\tau), R_o(\tau)\} \quad (4)$$

Базовым алгоритмом анализа и обеспечения защищенности оборудования от неблагоприятных ситуаций (рис. 6) с учетом выражения (4) является реализация основных, изложенных выше подходов к обоснованию их работоспособности в штатных, аварийных и катастрофических ситуациях.

Новым перспективным направлением обеспечения защищенности высокорисковых объектов техносферы [1, 2, 12] от неблагоприятных ситуаций является то (левая ветвь на рис. 6), которое изначально формирует уровень защищенности $Z_c(\tau)$ и определяет все основные группы требований:

- безопасности $S(\tau)$ и рисков $R(\tau)$;
- ресурса $R_{N\tau}(\tau)$, надежности $P_{PR}(\tau)$, живучести $L_{ld}(\tau)$;
- прочности $R_o(\tau)$, жесткости $R_o(\tau)$, устойчивости $R_{\lambda}(\tau)$.

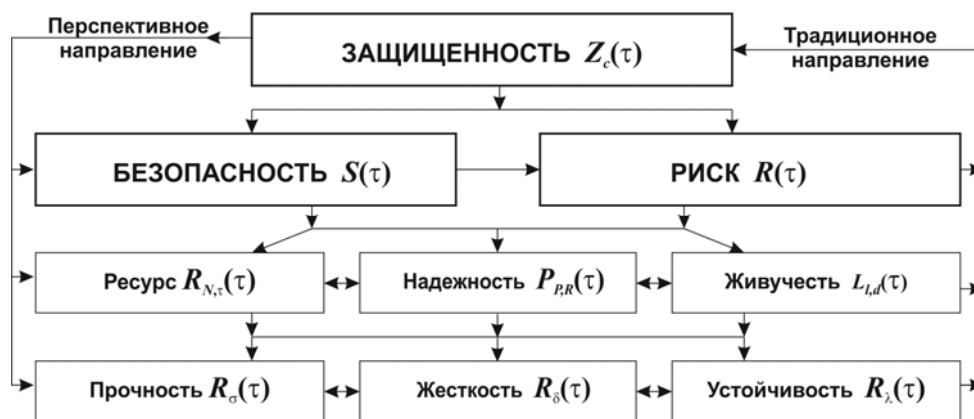


Рис. 6. Традиционный и перспективный алгоритмы анализа и обеспечения защищенности высокорисковых машин и конструкций

В рамках традиционного направления изначально обеспечиваются следующие группы требований: прочности → жесткости → устойчивости; ресурса → надежности → живучести; безопасности → рисков. Каждому из традиционных «I→VIII» и новых «VIII→I» (по рис. 5) этапов соответствовал свой практический результат в научных исследованиях, проектировании, создании и эксплуатации объектов техносферы: «неразрушаемость → сохранение размеров и формы → долговечность → отказоустойчивость → трещиностойкость → безопасность → приемлемые риски → защищенность от отказов, аварий и катастроф».

Формирование направлений развития системы нормирования, определяющей работоспособность и безопасность технических систем, шло по линии уточнения и усложнения применяемых расчетных методов и критериев [17, 18]. В целом, прямое отношение к традиционному решению проблемы обеспечения комплексной безопасности машин имели три группы подходов (рис. 7): с позиций прочности (в ее многокритериальном выражении через напряжения σ); с позиций ресурса (во временной τ и поцикловой N поставках); с позиций надежности (в многофакторном вероятностном P представлении).

В большинстве случаев техногенные аварии и катастрофы сопровождались разрушениями несущих элементов конструкций, что обусловило первоочередное обоснование и обеспечение прочности соответствующих объектов. Традиционные методы такого обос-

нования прочности базировались на комплексе ставших стандартными характеристик и критериев разрушения (пределах текучести - σ_T , прочности - σ_B , усталости - σ_{-1} , длительной прочности - $\sigma_{дл}$) [13, 14, 18], на основе которых были сформированы представления о запасах прочности и долговечности (n_σ , n_N , n_τ). В дальнейшем в сферу традиционного анализа работоспособности объектов были введены теория и критерии обеспечения ресурса и надежности, а затем живучести и безопасности.

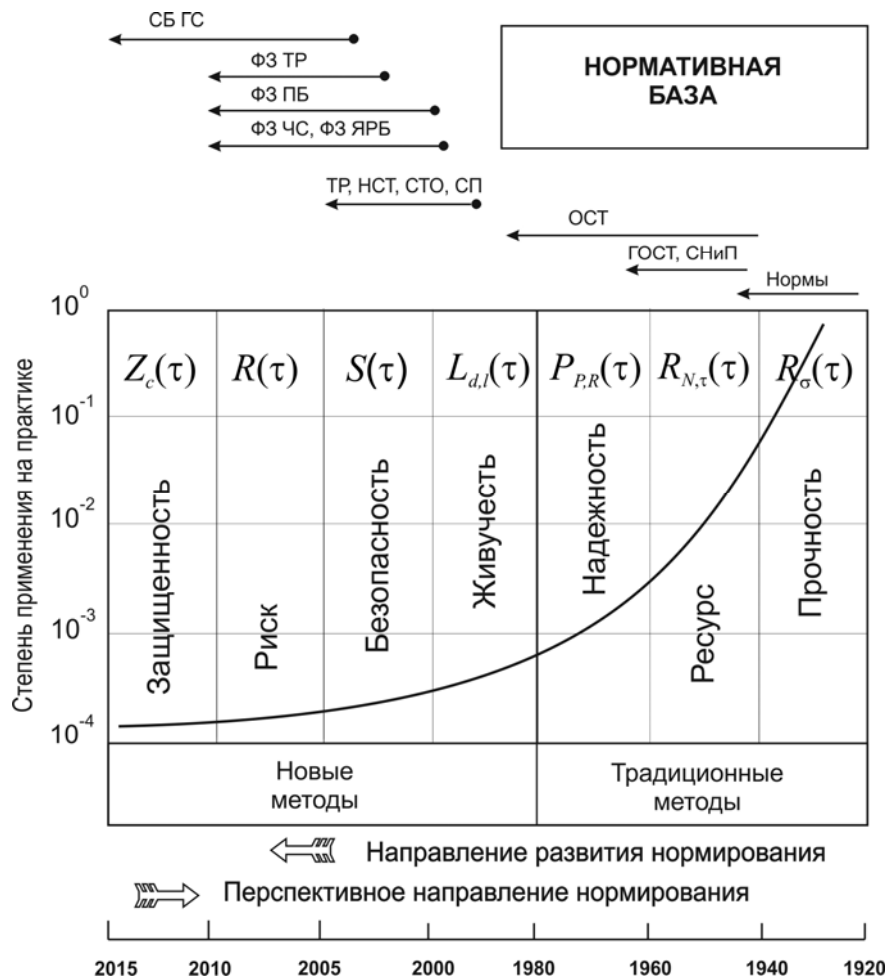


Рис. 7. Структура и развитие методов нормирования

В наибольшей степени ориентированными на новые подходы к решению комплексной проблемы защищенности машин и конструкций являются следующие методы и критерии: живучесть (способность и устойчивость функционирования объектов при возникновении недопустимых нормами повреждений на различных стадиях развития аварий и катастроф); безопасность (с учетом критериев и характеристик аварий и катастроф); риск (в вероятностно-экономической постановке). Таким образом, современное решение рассматриваемой проблемы защищенности заключается в перспективном изменении направления развития подходов к обеспечению работоспособности (рис. 5), защищенности (рис. 6) и нормированию (рис. 7) от основополагающего анализа риска, безопасности, живучести к традиционному определению надежности, ресурса и прочности.

При анализе общих принципов и требований к обеспечению прочности и безопасности машин и конструкций констатируется [1, 2, 7, 12-20], что определение прочности, ресурса и живучести в теории, технике и технологиях предупреждения и предотвращения аварий и катастроф в качестве одного из базовых подходов включает в себя анализ предельных со-

стояний при наиболее сложных сценариях развития критических аварийных и катастрофических ситуаций с учетом первичных и вторичных факторов повреждаемости [1, 7].

Фундаментальные и прикладные исследования по нелинейной механике деформирования и разрушения, как научной основы обоснования исходной прочности, ресурса, живучести и безопасности машин с учетом сложных эксплуатационных воздействий, формируются в настоящее время на базе складывавшихся в процессе соответствующего эволюционного развития традиционных подходов [1, 2]. Так решение линейных задач теории упругости, теории колебаний, теории пластин и оболочек сводилось к определению статических и динамических номинальных и локальных напряжений σ^3 от эксплуатационных нагрузок P^3 . При этом в качестве критериальных параметров исходной деформативности и прочности конструкционных материалов использовались модуль упругости E , пределы текучести σ_T и прочности σ_B

$$\sigma^3 = f(P^3) \leq \left\{ \frac{\sigma_T}{n_T}, \frac{\sigma_B}{n_B} \right\}, \quad (5)$$

где n_T, n_B – соответствующие коэффициенты запасов.

При обосновании прочности в условиях наличия усталостных повреждений к основным параметрам эксплуатационной нагруженности были отнесены эксплуатационные напряжения σ^3 и числа циклов нагружения N^3 , в связи с чем в дополнение к уравнению (5) были сформулированы условия исходной циклической прочности

$$\sigma_a^3 = f(P^3, N^3) \leq \left\{ \frac{\sigma_{-1}}{n_\sigma (K_\sigma \cdot \sigma_a^3) \varepsilon_\sigma + \psi_\sigma \cdot \sigma_m^3} \right\}, \quad (6)$$

где σ_a^3, σ_m^3 – амплитуда и среднее напряжение цикла; σ_{-1} – предел выносливости конструкционного материала; $K_\sigma, \varepsilon_\sigma, \psi_\sigma$ – характеристики чувствительности материала к концентрации напряжений, абсолютным размерам и асимметрии цикла.

С целью обоснования низкотемпературной (t) прочности с определением характеристик хладноломкости в анализ исходной прочности дополнительно были введены характеристики низкотемпературного локального сопротивления отрыву S_K

$$\sigma_a^3 = f(P^3, t^3) \leq \left\{ \frac{S_K}{n_s \cdot K_\sigma} \right\}, \quad (7)$$

где K_σ – коэффициент концентрации напряжений с учетом перераспределения напряжений за счет местных пластических деформаций.

Обоснование прочности высоконагруженных элементов конструкций, у которых в зонах концентрации напряжений возникали области неупругого циклического деформирования, потребовало изучения малоциклового прочности материалов и перехода от расчетов в локальных напряжениях к расчетам в локальных деформациях

$$\{\sigma^3, e^3, N^3\} = f(P^3, N^3, t^3, m) \leq \left\{ \left[\left(\frac{\sigma_K}{n_\sigma} \right) \left(\frac{e_K}{n_e} \right) \left(\frac{N_K}{n_N} \right) \right] f(\sigma_T, \sigma_B, \psi_K, m_p, m_e) \right\}, \quad (8)$$

где σ_K, e_K, N_K – предельные напряжения, деформации и числа циклов; m – характеристика упрочнения в упругопластической области; ψ_K – предельное поперечное сужение при однократном разрушении; m_p, m_e – характеристики кривой малоциклового разрушения (долговечности).

Для учета эффектов высокотемпературной ползучести, длительной и циклической прочности выражения (5), (6) и (8) при расчетах деталей машин были дополнены уравнениями исходной длительной (по времени эксплуатации τ^3) прочности $\sigma_{\text{дл}}^{\tau}$

$$\{\sigma^3, e^3, \tau^3, N^3\} = f(P^3, \tau^3, N^3, t^3) \leq \left\{ \left(\frac{\sigma_{\text{дл}}^{\tau}}{n_{\sigma}}, \frac{e_{\text{к}}^{\tau}}{n_e}, \frac{\tau_{\text{к}}}{n_{\tau}}, \frac{N_{\text{к}}}{n_N} \right), f(m_{\tau}) \right\}, \quad (9)$$

где n_{τ} - запас по времени τ , m_{τ} - характеристика кривой длительной прочности.

В развитие выражений (5) и (6) при оценках эксплуатационной надежности и ресурса по кривым усталости « σ - N » были введены коэффициенты вариации эксплуатационной нагруженности v_{σ} , пределов выносливости $v_{\sigma\text{н}}$, а также конструкторско-технологических факторов (K_{σ} , ε_{σ} , ψ_{σ}). Эти подходы были в дальнейшем распространены и на исходную малоцикловую усталость.

Развитие линейной и нелинейной механики статического, циклического и динамического разрушения обусловило проведение расчетов машин на трещиностойкость, которые базируются на местных напряжениях σ^3 и деформациях e^3 , на учете размеров дефектов l^3 , коэффициентов интенсивности напряжений K_I и деформаций K_{Ie} , температурных условий нагружения t^3

$$\{\sigma^3, e^3, K_I^3, K_{Ie}^3\} = f(P^3, t^3, l^3) \leq \left\{ \frac{\sigma_{\text{к}}}{n_{\sigma}}, \frac{e_{\text{к}}}{n_e}, \frac{K_{I\text{к}}}{n_K}, \frac{K_{Ie\text{к}}}{n_{Ke}} \right\}, \quad (10)$$

где n_K , n_{Ke} - запасы по коэффициентам интенсивности напряжений и деформаций.

Для оценок остаточной прочности и ресурса на базе характеристик трещиностойкости и живучести машин с учетом повреждений технологического и эксплуатационного происхождения к выражениям (1) - (6) были добавлены уравнения для оценки исходного и остаточного ресурса с учетом длительного статического и циклического развития трещин в несущих элементах конструкций

$$\{\sigma^3, e^3, K_{Ie}^3, N^3, \tau^3, t^3\} = f(P^3, t^3, l^3) \leq \left\{ \frac{\sigma_{\text{к}}}{n_{\sigma}}, \frac{e_{\text{к}}}{n_e}, \frac{N_{\text{к}}}{n_N}, \frac{\tau_{\text{к}}}{n_{\tau}}, \frac{t_{\text{к}}}{n_t}, \frac{l_{\text{к}}}{n_l} \right\}, \quad (11)$$

где индекс «к» соответствует критическим значениям характеристик, а n_N , n_{τ} , n_t , n_l - запасы по числу циклов, времени, температурам и размерам трещин. Расчетные характеристики $N_{\text{к}}$ и $\tau_{\text{к}}$ определялись в этом случае путем интегрирования кинетических диаграмм разрушения

$$\{N_{\text{к}}, \tau_{\text{к}}\} = F \left\{ (\Delta K_I^3, \Delta K_{Ie}^3), \left(\frac{dl^3}{dN}, \frac{dl^3}{d\tau} \right) \right\}, \quad (12)$$

где ΔK_I^3 , ΔK_{Ie}^3 - размахи коэффициентов интенсивности напряжений и деформаций.

В общем случае на основе выражений (5) – (12) могут быть построены (рис. 8) пространственные поверхности предельных и допускаемых состояний в трехмерной системе координат [1, 7], осями которой являются ось показателей эксплуатационной нагруженности (усилий P , номинальных напряжений $\sigma_{\text{н}}$, коэффициентов интенсивности напряжений K_I , приведенных локальных максимальных напряжений $(\sigma_{\text{пр}})_{\text{max},k}$ в зонах концентрации); ось температурно-временных и циклических параметров эксплуатации (температура t , время τ , число циклов нагружения N); ось состояния дефектности (размеры l дефектов с учетом их формы и пространственного расположения).

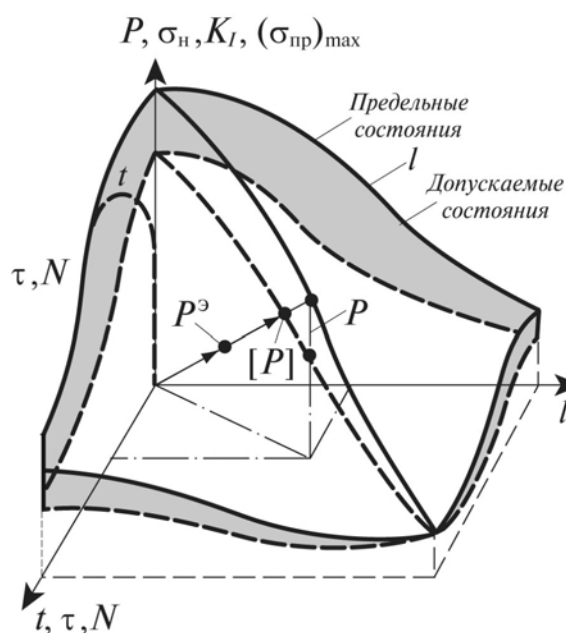


Рис. 8. Схема построения поверхностей предельных и допускаемых состояний по параметрам прочности, ресурса и живучести

В соответствии с этой трактовкой образование разрушения, недопустимых пластических деформаций или трещин соответствует достижению предельного состояния (поверхности предельных состояний). Предельная нагрузка P в этом случае является вектором, проходящим через начало координат с углами, соответствующими данному состоянию конструкции (по параметрам $l, t, \tau, N, \sigma_n, K_I, (\sigma_{пр})_{max,k}$). Если на основе выражений (5) - (12) ввести необходимые запасы n , то от поверхности предельных состояний можно перейти к поверхности допускаемых состояний и допускаемой нагрузке $[P]$. На основе изложенных положений прочность, ресурс и живучесть можно считать обеспеченными, если вектор эксплуатационной $P^э$ нагрузки будет меньше или равен вектору допускаемой $[P]$ нагрузки ($P^э \leq [P]$).

Классические (традиционные) методы расчета прочности и ресурса развивались в предположении бездефектности конструкционного материала ($l=0$). В этом случае от предельных и допускаемых поверхностей можно перейти к двумерным предельным и допускаемым кривым (в плоскости « $P, \sigma_n, K_I, (\sigma_{пр})_{max,k} - t, \tau, N$ ») статической (при заданной температуре t), длительной статической (по заданному времени τ) и циклической (по заданному числу циклов N) прочности. Прочность и живучесть на первых этапах определялись по критериям линейной механики разрушения (статическая трещиностойкость) для плоскости « $P, \sigma_n, K_I, (\sigma_{пр})_{max,k} - l$ ».

Для современных расчетов прочности, ресурса и живучести с использованием предельных и допускаемых состояний (рис. 8) становится важным принятие единых уравнений состояния, единых критериев разрушения и единых комплексов расчетных характеристик в выражениях (5) - (12) независимо от типа конструкции, свойств конструкционных материалов и условий эксплуатационного нагружения. При этом наиболее перспективным, как отмечалось выше, является поэтапный переход от расчетов в напряжениях (что принято в большинстве нормативных документов) к расчетам в деформациях.

Для уточненных оценок остаточной прочности, ресурса, живучести и безопасности базовые исходные уравнения должны включать изменяющиеся в процессе эксплуатации напряжения и предельные состояния с учетом их зависимости от условий эксплуатации –

текущих характеристик механических свойств материалов, чисел циклов, времени, температур, рабочих сред [18-20].

Если для стадии проектирования или эксплуатации в расчеты вводятся статистические характеристики (функции распределения и их параметры) нагруженности, механических свойств материалов и дефектности деталей, то представляется возможным определить вероятностные исходные характеристики прочности, ресурса и живучести, надежности, риска и безопасности конструкций [1, 2, 19].

Проблема анализа рисков R возникновения и развития аварийных и катастрофических ситуаций на технических системах и объектах, определяемых функционалом F_R как произведение вероятности возникновения аварийных и катастрофических ситуаций P на математические ожидания возникающего от них осредненного ущерба U

$$\{R\} = F_R \{P \cdot U\}, \quad (13)$$

заключается в обоснованном количественном определении величин P и U [1, 2, 15, 16].

Вероятностные характеристики P условий возникновения и развития техногенных аварий и катастроф определяют степень опасности использования технических объектов и систем, технологических процессов и соответствующих материалов

$$P = F_P \{F, N, \tau, t, S\}, \quad (14)$$

где F - экстремальные воздействия и нагрузки в штатных и чрезвычайных (аварийных и катастрофических) условиях работы; N, τ - цикличность (повторность) и длительность воздействий; t - температуры и тепловые поля; S - параметры сопротивления материалов воздействиям и нагрузкам, зависящие от N, τ, t . В основу построения функционала (14) положены детерминированные и вероятностные закономерности физики, химии и механики катастроф [1, 19, 20].

Количественный и качественный анализ ущербов U на базе сложных динамических нелинейных моделей должен предусматривать построение физических и математических сценариев как самих аварий и катастроф, так и моделей повреждений, наносимых ими населению (D_N), техническим объектам и системам (D_T) и среде обитания (D_O)

$$U = F_U \{D_N, D_T, D_O\}, \quad (15)$$

Величины R, P и U в выражениях (13) и (15) характеризуются большим числом определяющих параметров (индивидуальные и коллективные риски, продолжительность жизни для населения, степень разрушения и вывода из эксплуатации объектов и систем, уничтожение объектов и систем, кратко- и долгосрочное загрязнение окружающей среды). На основе выражений (13) - (15) строится теория управления рисками и защиты объектов от чрезвычайных ситуаций [1, 2]

$$F_Z \{m_Z, Z\} \geq R = F_R \{U, P\}, \quad (16)$$

где m_Z - коэффициент эффективности использования затрат Z на обеспечение безопасности. В нелинейных и некорректных задачах управления рисками входящие в выражение (16) величины Z и m_Z взаимоувязаны, и при этом должно обеспечиваться соотношение $m_Z \gg 1$ (в соответствии с практикой величина m_Z может быть обеспечена на уровне 10÷15).

Таким образом, на основе изложенных выше положений следует, что проблема обеспечения комплексной безопасности и защищенности технических систем на базе многопараметрического и многокритериального анализа наряду с оценками характеристик их прочности, ресурса и живучести требует прямой ее увязки с проблемой оценки и снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, для решения которой применяются наиболее развитые методы анализа рисков (построения матриц рисков, деревьев событий и деревьев отказов, математического и имитационного моделирования).

Литература

1. Махутов Н.А. Прочность и безопасность: фундаментальные и прикладные исследования. – Новосибирск: Наука. - 2008. – 528 с.
2. Махутов Н.А. Конструкционная прочность, ресурс и техногенная безопасность. Часть 1. Критерии прочности и ресурса. – Новосибирск: “Наука”. – 2005, 493с.; Часть 2. Обоснование ресурса и безопасности. – Новосибирск: “Наука”. – 2005, 610с.
3. Исследования прочности при малоцикловом нагружении. Серия из 8 книг. Под ред. С.В.Серенсена, Н.А.Махутова, М.М.Гаденина. М.: Наука. - 1975 – 2006.
4. Исследования напряжений и прочности ядерных реакторов. Серия из 9 книг. Под ред. Н.А.Махутова, М.М.Гаденина. М.: Наука. - 1987 – 2009.
5. Махутов Н.А., Рачук В.С., Гаденин М.М., Рудис М.А., Паничкин Н.Г. Прочность и ресурс ЖРД. Под ред. Н.А.Махутова и В.С.Рачука. М.: Наука. - 2011. – 525 с. (Исследования напряжений и прочности ракетных двигателей).
6. Махутов Н.А., Гаденин М.М. Техническая диагностика остаточного ресурса и безопасности. Учебное пособие. Под общ. ред. В.В.Клюева. М.: Издательский дом «Спектр». - 2011. – 187 с. (Диагностика безопасности).
7. Махутов Н.А., Гаденин М.М. Процессы деформирования и разрушения в экстремальных предельных состояниях. Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. - 2011, № 4 (4), с. 1615–1617.
8. Гаденин М.М. Влияние формы цикла нагружения на сопротивление циклическому деформированию и разрушению конструкционных материалов. Вестник научно-технического развития. №9 (37). - 2010. С. 15-19.
9. Гаденин М.М. Кинетика деформаций и накопления повреждений в связи с формой циклов упругопластического нагружения. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. Том. 74. № 10. 2008. С. 61-65
10. Гаденин М.М. Прочность и ресурс при сложных температурно-силовых воздействиях. Труды III-ей Всероссийской конференции «Безопасность и живучесть технических систем», Красноярск, 21-25 сентября 2009 г. Красноярск:Изд. ИВМ СО РАН. - 2009. С. 27-35.
11. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 года № 537.
12. Махутов Н.А., Гаденин М.М. Проблемы анализа безопасности, рисков и материаловедения. Материалы 12-ой Международной конференции «Проблемы материаловедения при проектировании, изготовлении и эксплуатации оборудования АЭС» Санкт-Петербург, 5-8 июня 2012 г. Том 2. С.–Петербург: ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей». - 2012, с. 176-191.
13. Гаденин М.М. Характеристики механических свойств материалов в анализе условий достижения предельных состояний. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. - 2012, т. 78, № 2. С. 58-63.
14. Гаденин М.М. Оценка параметров безопасной эксплуатации объектов техносферы на основе характеристик механических свойств материалов. Химическая техника, №3, 2011. С. 30-33.
15. Махутов Н.А., Гаденин М.М. Диагностика и мониторинг состояния потенциально опасного оборудования и рисков его эксплуатации в обеспечение техногенной безопасности. Федеральный справочник: Информационно-аналитическое издание. Т.26. М.: Центр стратегического партнерства. - 2012.
16. Махутов Н.А., Гаденин М.М., Чернявский А.О. Шатов М.М. Анализ рисков отказов при функционировании потенциально опасных объектов. Проблемы анализа риска. - 2012, том 9, № 3. С. 8-21.
17. Махутов Н.А., Гаденин М.М. Нормирование параметров прочности и риска в обеспечении техногенной безопасности. Химическая техника, №1, 2011. С. 12-18.
18. Гаденин М.М. Комплексный расчетно-экспериментальный анализ циклической прочности в процедурах нормирования. Материалы Консультационно-методического семинара «Обес-

печение промышленной безопасности при эксплуатации резервуаров и резервуарных парков». Салават. Башкортостан. 22-23 июня 2011 года. Уфа: Изд. УГНТУ. - 2011. С. 210-220.

19. Махутов Н.А., Гаденин М.М. Информационные параметры динамической нагруженности при оценках прочности и ресурса. Информатизация и связь. - 2012, №3, с. 41-51.

20. Гаденин М.М. Оценка прочности, ресурса и живучести несущих элементов конструкций в эксплуатационных условиях нагружения. Труды IV-ой Всероссийской конференции «Безопасность и живучесть технических систем», Красноярск, 9-13 октября 2012 г. Красноярск: Изд. ИВМ СО РАН. - 2009.

Сведения об авторе

Гаденин Михаил Матвеевич, - ведущий научный сотрудник Института машиноведения им. А.А.Благонравова Российской академии наук. Москва, Малый Харитоньевский пер., д.4. Тел.: (495) 624-98-00. E-mail: safety@imash.ru

УДК 629.735.064

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, В АНАЛИЗЕ ВЛИЯНИЯ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПОЛЕТА

Кандидат техн. наук, доцент **О.Г. Бойко, Е.А. Фурманова**

СибГАУ

Рассмотрен метод расчета надежности функциональных систем самолетов без использования теоремы умножения вероятностей с учетом восстановления, и возможности его использования при анализе влияния отклонений от нормальных условий полета.

Ключевые слова: функциональная система, отказ, вероятность отказа, восстановление, отклонение от нормальных условий полета.

THE ARTICLE IS ABOUT SYSTEMS RELIABILITY CALCULATION METHOD USAGE POSSIBILITY. METHOD CONSIDERS RECOVERY, IN THE ANALYSIS OF DEVIATIONS FROM NORMAL FLIGHT CONDITIONS INFLUENCE

Ph.D. (Tech.) O.G. Boyko, E.A. Furmanova

SibSAU

The airplanes functional systems reliability calculation method without probabilities multiplying theorem usage is considered in the article. Method considers recovery and possibility of method's usage during analyzing deviations from normal flight conditions influence.

Key words: functional system, refusal, refusal probability, recovery, deviations from normal flight conditions.

На самолетах гражданской авиации, многочисленные функциональные системы обеспечивают выполнение функций управления планером самолета и силовой установкой, обеспечения условий жизнедеятельности пассажиров и экипажа, навигации и связи. Отказ одних систем прямо обуславливает возникновение катастрофической ситуации, отказ других приводит к нарушению условий нормального полета, в большей либо меньшей степени. В связи с этим надежность таких систем оказывает существенное влияние на безопасность полетов.

В настоящее время на самолетах гражданской авиации как отечественного, так и иностранного производства, одноименные системы, выполняются по различным структурным схемам. Различие состоит не только в степени, но и в видах резервирования. Используются системы с отдельным, общим, и смешанным резервированием, а также мостиковые системы.

Такое положение сложилось из-за того, что при проектировании, в расчетах надежности систем используется методологический подход, основанный на использовании теоремы умножения вероятностей. При последовательном соединении перемножают вероятности безотказной работы агрегатов, а при параллельном вероятности их отказов. Вероятности отказов и безотказной работы агрегатов представляются функциями распределений. Существенные недостатки этого подхода рассмотрены в работах [1–3]. Здесь уместно отметить один из них. Вероятность отказа системы во времени представляется гладкой функцией распределения, состоящей из вероятностей отказов агрегатов, составляющих систему. Но агрегат при моделировании надежности представляется как единый элемент (как континуум), имеющий только два состояния: исправное, и отказа. Система же при построении схемы расчета ее надежности, представляется и является объектом, состоящим из многих дискретных агрегатов соединенных определенным образом. Поэтому, в зависимости от типа и степени резервирования, она может находиться в состояниях исправном, неисправном, но работоспособном с отказом одного либо большего числа агрегатов, и в состоянии отказа. Моменты времени отказов агрегатов, из-за которых уменьшается надежность системы, при традиционном подходе не могут быть определены. Следовательно, при традиционном построении решения задачи расчета надежности, утрачено представление о дискретности отказов агрегатов. В связи с этим, утрачена и возможность расчета надежности систем со стационарным процессом эксплуатации с учетом восстановления агрегатов.

В работах [4, 5] развивается методологический подход к расчету надежности систем без использования теоремы умножения вероятностей. Он основан на представлении о том, что отказ агрегата в работоспособной части системы определяется суммарным параметром потока отказов составляющих ее агрегатов и их наработкой.

Рассмотрим применение предложенного методологического подхода на примере задачи расчета надежности системы общего резервирования, состоящей из $m=2$ параллельно включенных подсистем, каждая из которых содержит $n=5$ последовательно соединенных агрегатов. Параметр потока отказов примем одинаковым для всех агрегатов и равным $\omega = 1 \cdot 10^{-4}$. Суммарный параметр потока отказов такой системы определится как

$$\omega_{\Sigma} = n \cdot m \cdot \omega. \quad (1)$$

Стационарность процесса эксплуатации обеспечивает изменение вероятности отказов агрегатов в соответствии с распределением равномерной плотности

$$q(t) = \begin{cases} \omega \cdot t & \text{при } 0 \leq t < T_{cp}, \\ 1 & \text{при } t \geq T_{cp} \end{cases}, \quad \omega = \frac{1}{T_{cp}}, \quad (2)$$

где T_{cp} - средняя наработка элемента на отказ.

Тогда ω_{Σ} определит вероятность отказа первого агрегата в системе, как

$$q_1(t) = \omega_{\Sigma} \cdot t_1, \quad (3)$$

где $0 \leq t_1 \leq \frac{1}{\omega}$.

Задавшись $q_1(t)=1$, определим время до отказа первого агрегата как

$$t_1 = \frac{q_1(t)}{n \cdot m \cdot \omega}. \quad (4)$$

Таким образом, за время t_1 с вероятностью равной единице, откажет первый агрегат. Но при решении задачи статистическим методом, мы не можем знать, какой именно агрегат в системе откажет. В этом проявляется принцип неопределенности Гейзенберга [6]. В момент отказа первого агрегата, откажет одна из подсистем, и суммарный параметр потока отказов, оставшейся работоспособной подсистемы, будет выражаться как

$$\omega_{\Sigma_2} = n(m-1) \cdot \omega \quad (5)$$

С учетом того, что работоспособные агрегаты уже отработали время t_1 , вероятность отказа второго агрегата определится как

$$q(t_2) = n(m-1) \cdot \omega \cdot (t_1 + \Delta t_2), \quad (6)$$

где Δt_2 – приращение времени от момента t_1 до момента отказа второго агрегата t_2 .

Тогда время до отказа второго агрегата будет определяться суммой

$$t_2 = t_1 + \Delta t_2 \quad (7)$$

Поскольку рассматриваемая система состоит из двух параллельно включенных подсистем, отказ второго агрегата приведет ее к выходу из строя. А отказ одного агрегата приводит к изменению (увеличению) вероятности отказа системы на $\Delta Q = 0,5$, тогда $Q(t_1) = 0,5$ и $Q(t_2) = 1$.

Расчет системы с отдельным резервированием, содержащей n последовательно соединенных блоков, каждый из которых состоит из m параллельно соединенных агрегатов, несколько отличается от расчета системы общего резервирования.

Первое отличие состоит в том, что отказ агрегата в системе с отдельным резервированием приводит к уменьшению суммарного параметра потока отказов работоспособной части системы, только на величину ω одного агрегата.

Второе отличие состоит в том, что отказ системы с отдельным резервированием может реализоваться по различным сценариям (последовательностям развития отказов агрегатов). Так, система, состоящая из $n=5$ последовательно соединенных блоков, при $m=2$ количестве агрегатов в блоке, может отказаться, например, при отказе двух агрегатов, при условии, что они произойдут в одном блоке. Максимальное же число отказавших агрегатов, при котором система выйдет из строя равно $(n+1)$, т.е. 6.

Тогда вероятности отказа системы по сценарию с максимальным числом отказывающихся агрегатов, будут изменяться на $\Delta Q = 0,166$, при отказе в системе двух, трех, четырех, пяти и шести агрегатов как $Q(2) = 0,333$, $Q(3) = 0,5$, $Q(4) = 0,666$, $Q(5) = 0,833$, $Q(6) = 1$.

Выше кратко рассмотрен расчет невозстанавливаемых систем общего и отдельного резервирования при использовании методологического подхода без использования теоремы умножения вероятностей. Заметим, что авиационные системы являются восстанавливаемыми обслуживаемыми, т.е. системами в которых отказавшие агрегаты заменяют исправными. В отличие от традиционного методологического подхода, предлагаемый подход обеспечивает возможность расчета вероятности отказа и вероятности отказа системы за 1 час налета с учетом восстановления агрегатов.

Решение задачи расчета вероятности отказа восстанавливаемой системы нами выполнено с использованием известного решения марковской задачи о расчете вероятности нахождения простейшей системы в двух состояниях: исправном и состоянии отказа [7]. В соответствии с этим решением, стационарная вероятность нахождения системы, при произвольных значениях m и n (как при общем, так и при раздельном резервировании) в исправном состоянии определена как

$$P^{испр} = \frac{\mu}{\mu + \omega}, \quad (8)$$

где μ – интенсивность восстановления, определяемая как величина обратная среднему времени восстановления; ω – интенсивность отказа, определяемая как в (2).

Поскольку восстанавливаемая резервированная система может находиться не только в состояниях исправном и отказа, но и в работоспособном состоянии с одним либо с большим числом отказавших агрегатов, то решение (8) будем использовать поэтапно.

На первом этапе определяется конечная вероятность исправного состояния системы $P^{испр}$ при реализации в ней первого отказа. При этом интенсивность перехода из 1 (исправного состояния) в 2 (работоспособное состояние с одним функциональным отказом) определится временем работы системы до отказа в ней первого агрегата t_1 как

$$a_{12_1} = \frac{1}{t_1}. \quad (9)$$

Используемые в расчете значения времен t_1 , Δt_2 и Δt_i (i -число отказавших агрегатов), определенные из расчета системы без учета восстановления, рассчитываются при значениях условных вероятностей отказов агрегатов $q_1(t) = q_2(t) = \dots = q_i(t) = 1$.

Тогда, стационарная вероятность нахождения восстанавливаемой системы в исправном состоянии до первого отказа определится стационарным членом решения (8) как

$$P_1^{испр} = \frac{\mu}{\mu + a_{12_1}}. \quad (10)$$

Поскольку восстановление первого отказавшего агрегата произойдет только после окончания полета, т.е. не мгновенно, то существует вероятность появления за время полета и второго отказа. При этом система останется работоспособной с двумя функциональными отказами. Поэтому на втором этапе определяется вероятность нахождения системы в исправном состоянии при реализации в ее структуре отказа второго агрегата, произошедшего до восстановления первого.

Для невозстанавливаемой системы, время перехода из состояния с одним отказавшим агрегатом в состояние с двумя отказавшими агрегатами определено ранее как Δt_2 . Но восстанавливаемая система находится в работоспособном состоянии с одним отказавшим агрегатом с вероятностью

$$P_1^{раб} = 1 - P_1^{испр} \quad (11)$$

Это указывает на то, что фактическое время работы системы от момента отказа первого агрегата до момента отказа второго агрегата будет существенно больше, чем время Δt_2 , определенное для невозстанавливаемой системы.

Увеличение времени определяется тем, что после отказа первого агрегата систему восстанавливают до исправного состояния. У восстанавливаемой системы, при стационарном процессе, отрезок времени Δt_2 , между первым и вторым отказами, состоит из суммы многих малых отрезков времени, каждый из которых является частью многих циклов восста-

новления. Каждый цикл восстановления состоит из суммы времен до отказа первого агрегата t_1 и времени полета с отказавшим агрегатом. Протяженность этого увеличенного отрезка времени Δt_2 для восстанавливаемой системы можно определить как

$$\Delta t_2^{восст} = \frac{\Delta t_2}{P_1^{раб}}. \quad (12)$$

На втором этапе, интенсивность перехода из состояния 1, в работоспособное состояние с двумя отказами 2, определится как

$$a_{12_2} = \frac{1}{\Delta t_2^{восст}} = \frac{P_1^{раб}}{\Delta t_2}. \quad (13)$$

При этом имеется возможность определения вероятности нахождения системы в исправном состоянии, и работоспособном состоянии с двумя отказами. Вероятность нахождения системы в исправном состоянии до реализации в ее структуре двух функциональных отказов выразится как

$$P_2^{испр} = \frac{\mu}{\mu + a_{12_2}}. \quad (14)$$

А вероятность нахождения системы в работоспособном состоянии с двумя отказавшими агрегатами определится как

$$P_2^{раб} = 1 - P_2^{испр}. \quad (15)$$

Продолжая процедуру, подобным образом, можно определить вероятности нахождения системы с тремя и более отказами в исправном, неисправном но работоспособном, и в состоянии отказа.

Следующим шагом решения определяется время до отказа системы, в том числе и при развитии отказов по различным сценариям. У систем с отдельным резервированием время отказа выразится как

$$t^{омк} = t_1 + \frac{\Delta t_2}{P_1^{раб}} + \frac{\Delta t_3}{P_2^{раб}} + \dots + \frac{\Delta t_j}{P_{j-1}^{раб}}, \quad (16)$$

здесь j —число агрегатов в системе, при отказе которых она выходит из строя.

Поскольку при времени (16) система откажет, то это обеспечивает возможность определить вероятность отказа восстанавливаемой системы за 1 час налета.

Для рассмотренной выше системы, при $m=2$, $n=5$ и $\omega=1 \cdot 10^{-4}$, рассчитаны значения вероятности отказа за 1 час налета, при сценариях ее отказа вследствие отказа двух, трех и четырех агрегатов, как $Q_2(1) = 2,99 \cdot 10^{-5}$, $Q_3(1) = 3,21 \cdot 10^{-8}$, и $Q_4(1) = 2,864 \cdot 10^{-11}$. Поскольку сценарии отказа системы вследствие отказа пяти и шести агрегатов реализуются при значениях вероятностей за 1 час менее $1 \cdot 10^{-16}$, они здесь не приводятся.

Система может оказать в любой момент времени, но с вероятностями отказа за 1 час налета, определенными для соответствующих сценариев. Поскольку вероятность ее отказа, вследствие совместного отказа двух агрегатов, на три порядка больше чем трех агрегатов, и на шесть порядков больше чем четырех агрегатов, естественно предположить, что отказ системы вследствие отказов двух агрегатов более вероятен.

Система общего резервирования при $m=2$, $n=5$ и $\omega=1 \cdot 10^{-4}$, откажет с учетом восстановления с вероятностью отказа за 1 час налета равной $Q(1) = 1 \cdot 10^{-6}$, т.е. ее вероятность отказа меньше чем у системы с отдельным резервированием при таких же параметрах.

При этом в системе общего резервирования реализуется только один сценарий развития отказов агрегатов.

Выполненные исследования обеспечивают возможность сделать вывод, что у систем со многими сценариями (последовательностями) отказов, с существенно большей вероятностью реализуется сценарий отказа при минимальном числе отказавших агрегатов. В связи с этим целесообразно разрабатывать системы с такой структурой, при которой реализуется, либо один сценарий, либо, если это не возможно, то следует обеспечивать вероятность отказа за 1 час налета, по сценарию с минимальным числом отказавших агрегатов, не хуже значения определяемого требованиями Норм летной годности.

Отказ системы, т.е. прекращение ею выполнения функций, можно интерпретировать как ее разрушение. Разрушение системы это процесс уменьшения ее энтропии. Отсюда следует весьма важный вывод о том, что если у системы есть несколько возможных путей развития разрушения, реализующихся с различными вероятностями, то наиболее вероятным окажется путь разрушающий систему за более короткий промежуток времени. То есть энтропийный процесс реализуется по пути, который приводит систему к деструкции за минимально возможное время.

Если рассматривать самолет как совокупность различных систем, то развитие катастрофы наиболее вероятно по пути, приводящему к ней за более короткое время из всего множества таких путей.

Но угроза безопасности полетов может возникать не только из-за отказов авиационной техники. Угроза может реализоваться и вследствие отклонений в работе инженерно-авиационных служб, отклонений от норм, допускаемых летным экипажем, метеослужбой и другими службами. Статистика отклонений обеспечивает возможность определения параметров потоков отклонений по их видам для всех рассматриваемых служб. Параметры потоков отклонений могут быть определены на 1 час налета, на типовой полет, и на этапы полета. Таким же образом может быть рассчитана и интенсивность восстановления летным экипажем нормальных условий полета, после того как в полете реализуются отклонения, вызванные отклонениями в работе служб, обеспечивающих выполнение полета. При этом, разработанный метод расчета надежности систем с учетом восстановления, может быть использован в расчетах вероятности реализации опасных ситуаций в полете. Метод позволяет учитывать не только ошибки экипажа, но и его роль в парировании отклонений от норм, допущенных другими службами авиатранспортной системы.

Литература

1. Бойко О.Г., Шаймарданов Л.Г. Математические модели и методы расчета надежности сложных систем / Вопросы современной науки и практики: журн. Ун-та им. В. И. Вернадского. – Тамбов. - 2009. – Вып. №8 (22). – С. 64–72.
2. Бойко О.Г. Надежность функциональных систем самолетов гражданской авиации: монография /О.Г. Бойко: РАН. – М. - 2009. – 119 с. – (Избранные труды Российской школы по проблемам науки и технологий).
3. Бойко О.Г., Шаймарданов Л.Г. О правомерности использования условных вероятностей безотказной работы и условных плотностей вероятностей отказов в математических моделях надежности агрегатов / Вестник СибГАУ. – 2010. – Вып. № 2 (28). – С. 113–116.
4. Бойко О.Г., Шаймарданов Л.Г. Совершенствование методов расчета надежности сложных функциональных систем самолетов гражданской авиации / ПОЛЕТ. Общероссийский научно технический журнал. – М.: Машиностроение. - 2011, №10 С 7-15.
5. Бойко О.Г., Шаймарданов Л.Г. Проблемы и перспективы методов расчета надежности сложных функциональных систем /Проблемы и перспективы развития авиации, наземного транспорта и энергетики «АНТЭ-2011»: Материалы VI междунар. научно-техн. конф. Т1. Казань, Каз.ГТУ-КАИ. - 2011. С. 24-30.

6. Трайбус М. Термостатика и термодинамика. Пер. с англ. под ред. А.В. Лыкова. – М.: Энергия. - 1970, – 504 с.

7. Емелин Н.М. Отработка систем технического обслуживания летательных аппаратов/ Н.М. Емелин. – М.: Машиностроение. - 1995. – 128 с.

Сведения об авторах

Бойко Оксана Геннадьевна - доцент кафедры ТЭЛАД факультета гражданской авиации Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева (СибГАУ), 660014, Красноярск, пр-т им. газ. Красноярский рабочий, 31, СибГАУ, Тел. 8 (391)233-15-51, раб. 8 (391)268-76-21, Факс. 8 (391) 264-47-09, E-mail: bouko1962@yandex.ru

Фурманова Евгения Андреевна - ассистент кафедры ТЭЛАД факультета гражданской авиации Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева (СибГАУ), 660014, Красноярск, пр-т им. газ. Красноярский рабочий, 31, тел. раб. 8 (391)294-65-29, Факс. 8 (391) 264-47-09, E-mail: bouko1962@yandex.ru

УДК 656.7.01.078.13; 658.012.2.656.7

ЧРЕЗВЫЧАЙНОЕ ДЕЛЕГИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА ПРИ ПОТЕРЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭКИПАЖА

Кандидат техн. наук *Н.И. Плотников*

ЗАО Исследовательский проектный центр «АвиаМенеджер»

В.М. Саженин

ОАО «Аэрофлот»

Представлено содержание поставленного и выполненного тренажерного эксперимента чрезвычайного делегирования пилотированием воздушного судна пассажиру при потере работоспособности экипажа.

Ключевые слова: делегирование экипажа, потеря работоспособности пилота и экипажа.

EXTREMAL EMERGENCY DELEGATING CONTROL OF AN AIRCRAFT WHEN DEGRADED CREW

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

Research Project Center "AviaManager", JSC

V.M. Sazhenin

OJSC "Aeroflot"

Submitted content is delivered and completed a training experiment emergency delegation of flying, both aircraft passengers with the Pilot Incapacitation and loss of efficiency of the crew.

Key words: crew delegation, Pilot Incapacitation (PI), All Pilot Incapacitation (API).

Введение

Вопрос о том, **как** люди организуют совместные знания и действия, превалирует над тем, **что** они знают и какими экспертами являются. Условия необходимости совместных действий в чрезвычайных обстоятельствах, императивы выживания, создают особые источники энергии – человеческие ресурсы. Потеря работоспособности одного из членов экипажа является чрезвычайным событием с частотностью примерно один случай на 2 млн. летных часов. Потеря работоспособности всех членов экипажа All Pilot Incapacitation (API) является критическим, предельно опасным событием (Boeing-737 Helios Airways 14 августа 2005 года). Случаи чрезвычайного делегирования и вынужденного управления самолетом сторонним лицом являются редкими, но реальными событиями¹.

В настоящей работе ставится цель исследования и оценок рисков исходов благополучного завершения полета при делегировании управления самолетом стороннему субъекту в случае утраты работоспособности экипажа. Выполнен обзор доступных исследований данного предмета. Представлено содержание поставленного и выполненного тренажерного эксперимента управления с земли пилотированием воздушного судна пассажиром при потере работоспособности экипажа. Вводится понятие чрезвычайного делегирования (ЧД). Задача эксперимента - информировать потребителей воздушных перевозок о надежности автоматизации современных авиалайнеров, снизить аэрофобии летающих и потенциальных пассажиров.

1. Исследование предмета потери работоспособности пилота

1.1. Идентификация потери работоспособности

Различают полную потерю работоспособности (Incapacitation) и временную или частичную потерю работоспособности (Impairment). При частичной потере пилот может выполнять часть функций, таких как чтение карты проверок, ведение связи. При полной потере работоспособности индивид не в состоянии выполнять свои обязанности. Отсутствие адекватной реакции в стандартных коммуникациях и операционных процедурах членов экипажа является признаком потери работоспособности.

1.2. Исследования событий потери работоспособности

Первая авиакатастрофа, причину которой пытались установить как результат потери работоспособности пилота Pilot Incapacitation (PI) в полете, произошла в 1911 году. Позже причину происшествия отнесли на ошибку пилота [1]. В [2] за период 1993-1998 гг. зафиксировано 50 событий: 11 частичных и 39 полных PI, что составляет частотности 0,013 и 0,045 на 100 тысяч летных часов соответственно. Два события закончились нефатальными авиационными происшествиями, что составляет вероятность $p < 0,001$. Частотность PI в возрасте пилотов 45-59 лет более чем вдвое выше, чем в возрастной группе 25-44 лет. Наибольшую долю общих причин PI составляют потеря сознания и сердечные приступы. Полные PI происходит в случаях гипоксии, сердечно-сосудистых заболеваний, потери сознания, диабете, реакций на медикаменты, травмы. Частичные PI возникают при респираторных и желудочно-кишечных заболеваниях, пищевых отравлениях, остром утомлении, почечных приступах, недостатках зрения. Показательно, что в [2] установле-

¹ Подобные события послужили материалом для отставного военного летчика - канадского писателя Артура Хейли (Arthur Hailey), который поставил телеспектакль в 1956 году, позже переработал в повесть «Полет в неизвестность» («Полет напрямиком в опасность») Flight into danger, где описывается, как оба пилота потеряли сознание из-за отравления бортовым питанием в полете. Один из пассажиров, главный герой повести Джон Спенсер, отставной военный летчик, летавший много лет назад, вынужден взять управление самолетом на себя. Он посадил самолет при поддержке с земли в аэропорту Ванкувера. Книга переиздана [3].

но большее количество полных РІ, хотя по логике должно быть наоборот. Это возможно объяснить: а) статистическая выборка данного анализа могла быть недостаточной; б) полные РІ являются более серьезным событием и документируются более строго; в) события частичных РІ могут скрываться пилотами из-за угрозы списания.

Комбинированные анализы полных и частичных РІ указывают частотности 0,019-0,059 на 100 тысяч летных часов [4,5,6,7]. Для военной авиации этот показатель значительно выше. Частотности АП по причине РІ в [8] определены величиной 0,14 в 20 случаях из 146, в [9] определены величиной 0,28 в 20 случаях из 59. Различия величин возможно объяснить тем, что в исследованиях для военной (возможно, истребительной) авиации причины РІ указывались чаще. В [10] выполнено 1300 тренажерных экспериментов с различным вводом случаев РІ в полете. Критический уровень риска для безопасности полетов установлен в 15 из 500 упражнений, их которых в восьми случаях (1,6%) зафиксированы АП. В [11] и [12] выполнена серия тренажерных экспериментов с полной и частичной РІ в полете. Установлено, что среднее время обнаружения РІ пилота в экипаже составляет 1,5 минуты. Четвертая часть (25%) тренажерных сессий с вводом РІ пилота закончилась АП. Опросные исследования и анкетирования 5000 респондентов выявили признания о 2000 инцидентах РІ в полете, в которых угроза безопасности наблюдалась в четырех процентах (4%) инцидентов.

В выводах [13] утверждается, что авиационные происшествия (АП) по причине РІ составляют менее одного процента. Определение причин АП по РІ является сложной задачей, поскольку данные факты скрыты в цепи других причин. Методология определения РІ может быть сформирована из авиационных медицинских исследований, тренажерных экспериментов, данных опросов, изучения данных завершения летной карьеры пилотов. Как правило, анализ данных не позволяет выявить прямые факты причин авиапроисшествий и отнести их к РІ в полете. При установлении РІ используются термины «возможный», «вероятный», «определённый».

2. Эксперимент чрезвычайного делегирования

2.1. Общая постановка эксперимента

Инициатива эксперимента АРІ и чрезвычайного делегирования принадлежит телепередаче «Галилео»² в сценарии: самолет с неработоспособным экипажем под руководством с земли посадит стюардесса или пассажир. В полете современного многоместного коммерческого самолета внезапно теряют работоспособность оба пилота двухчленного экипажа. В самолете присутствуют не имеющие летной подготовки члены кабинного экипажа - бортпроводники. Бортпроводники обнаруживают и устанавливают неработоспособность летного экипажа. Прямым обращением «есть ли среди вас работники авиакомпании?», «кто-нибудь умеет управлять самолетом?» выясняется присутствие среди пассажиров - лиц летной специальности. При наличии их приглашают в пилотскую кабину на роль чрезвычайного дублера экипажа. При отсутствии эту роль выполняют бортпроводники. После связи с землей и информирования о чрезвычайном происшествии полетом управляет пилот-инструктор, который информирует и дает указания о действиях пилотирующему. Тренажерный эксперимент в роли наземного пилота-инструктора выполнял один из авторов настоящей работы - В.М. Саженин³, фото 1.

² <http://www.galileo-tv.ru/node/12672>; <http://www.galileo-tv.ru/node/12674>; <http://www.galileo-tv.ru/node/12663>; <http://www.galileo-tv.ru/node/12938>

³ Авторы в начале 1970-х годов летали в одном экипаже АН-2 в Западной Сибири.



Фото 1

Исполняются три варианта управления полетом в кабине. Пилотирует: а) бортпроводник, фото 2; б) пассажир - любитель компьютерного виртуального пилотажа; в) пассажир - военный летчик. Для наибольшей реальности (внезапности, чрезвычайности) с участниками эксперимента на роль пилотирующего самолет не было предварительной договоренности и установочных бесед.



Фото 2

Инструктором заданы условия правил визуального полета (ПВП), разная сложность ситуации для каждого из участников. Инструктор отгорожен ширмой от действий пилотирующего в кабине и мог видеть только положение самолета на дисплее подобно авиадиспетчеру.

2.2. Результаты эксперимента чрезвычайного делегирования API

Основной и важный результат эксперимента – доказательство правдоподобного или возможного благополучного завершения полета в ситуации чрезвычайного делегирования полномочий экипажа при потере работоспособности API, табл. 1.

Таблица 1

Тренажерный эксперимент чрезвычайного делегирования АРІ

Пилотирующий	Задание	Условия	Вре- мя, минут	Исход
1.	2.	3.	4.	5.
I. Бортпроводник	Горизонтальный полет, автоматизированный заход на посадку и посадка	Простые, ПВП	~25	Благополучная посадка, без последствий.
I. Пассажир: любитель компьютерного виртуального пилотажа с помощником	Визуальный ручной заход на посадку и посадка	Нет связи, не работает автопилот, сильный боковой ветер.	~ 7	Благополучная посадка, без последствий
I. Пассажир: военный летчик с помощником	Визуальная ручная посадка	Нет связи, не работают автопилот, пилотажные и навигационные приборы, предельно допустимый боковой ветер.	~ 5	Благополучная посадка, боковое выкатывание, возможное повреждение шасси.

Пилот-инструктор избрал различную тактику коммуникации, поведения, условий полета для пилотирующих в трех вариантах полетов. Для бортпроводника время было не ограничено и общение строилось на каждой связи до полного взаимного понимания через многие уточнения и переспрашивания. Инструктор выбирал язык, избегая насколько возможно специальных терминов. Заводил самолет по маршруту, давая возможность вначале найти органы управления и, воздействуя на них, успеть сконфигурировать самолет по высоте, скорости, траектории захода и соответствующей механизации, выпуска шасси, включения реверса и автоматического торможения. Для фанатов компьютерного виртуального пилотажа был избран сжатый по времени сценарий срочности события из предположений, что у них есть навыки пилотирования на симуляторах. Еще более стрессовый сценарий был избран для военных летчиков. Расчет был на то, что они были действующими летчиками-истребителями с актуальными навыками и реакцией пилотирования современных сверхзвуковых самолетов.

2.3. Обсуждение эксперимента

Действительность события АРІ может быть значительно сложнее. Прямое обращение к пассажирам и информирование о ситуации неработоспособности экипажа подходит для имитации реальности и съемок эксперимента. Но подобное обращение сомнительно в реальности из-за непредсказуемого поведения пассажиров. Рациональное построение эксперимента потребовало бы установление одинаковых условий и одинаковое последовательное усложнение, ввод отказов для всех участников. Возможно, различия сценариев полета, лимит времени для военного летчика, сказались на отличиях результатов исходов полета для каждого события. Посадки с предельно допустимым боковым ветром являются событиями не частыми и ущербы от повреждений шасси (возможно, покрышек) могут быть расчетными рисками. Избранная инструктором тактика концентрировала эксперимент во времени и сложности.

2.4. Расчет событий PI и API

Расчет вероятностей требует устойчивых статистических частот событий, которые в исследованиях предмета PI и API признаются недостаточными и нерепрезентативными. В данных обстоятельствах для описания исследуемой предметной области используются меры возможности и правдоподобия. По отношению к вероятностным мерам указанные меры являются менее четкими. Для расчета событий PI будем использовать интервальные оценивания вероятностей, возможностные оценивания и правдоподобные рассуждения [14].

Итак, ввиду нечеткости идентификации событий частичных и полных PI установлена их совместная правдоподобная частотность в доверительных интервалах 0,013-0,059 для гражданской авиации и 0,14-0,28 для военной авиации на 100 тысяч летных часов. В глобальной статистике АП используется показатель величины опасности на миллион полетов. Для развитых стран он равен примерно одной катастрофе на 1,5-2 млн. полетов или величине вероятности около $P = 10^{-6}$ по всем совокупным причинам АП, относимых на человека, машину и среду. Если принять среднюю продолжительность полета в четыре часа для ГА и один час для военных, то указанные частотности оказываются приблизительно одинаковыми между собой и равными средней величине около трех процентов (3%) от всех причин АП с вероятностью менее.

Допускаем, что частичные PI имеют частоты на два порядка большие, чем полные PI. Основанием для этого утверждения являются данные опросов и анкетирований, в которых факты неполной работоспособности по признаниям пилотов указываются в двух из пяти случаев. Тогда вероятность частичных PI составляет величину около $P = 10^{-5}$. События API являются уникальными и какие-либо статистические исследования отсутствуют. Предполагаем, что одновременная потеря работоспособности всех (двух) членов экипажа является событием на порядок более редким, чем PI одного члена экипажа. Основанием для этого рассуждения является тот факт, что основными причинами PI являются медицинские факторы: наступление сердечного приступа или инсульта сразу у двух пилотов имеет на порядок меньшую вероятность. В случае утомления, разгерметизации и гипоксии, конечно, события PI и API близки или тождественны по частоте. Расчет вероятностей величин АП по PI и API на основании возможностных мер и правдоподобных рассуждений представлен в табл. 2.

Таблица 2

Расчеты вероятностей величин АП по PI и API

Расчеты	Частичные PI	Полные PI	API
Вероятности АП	$P = 10^{-5}$	$P = 10^{-7}$	$P = 10^{-8}$

2.5. Обобщение

Существующее описание предмета PI является размытым и нуждается в более четком определении. Основанием для определений может быть исход полета: если полет закончился благополучно, то работоспособность пилота и экипажа была достаточной. Частичные PI могут быть более опасными для благоприятного завершения полета. Сердечные приступы являются угрозой для жизни, но при этом может сохраняться частичная работоспособность. В исследовании [2] два АП произошли в случаях частичной, а не полной PI: (1) по причине острого утомления и (2) при грубой посадке самолета пилотом, который носил моновизуальные контактные линзы.

Исследования PI подтверждают «U-профиль» возрастной надежности пилота. В старших возрастных группах пилотов вероятности PI более чем вдвое, чем вероятности PI в молодом возрасте. По выводам [2], статистические выборки большинства исследований PI не могут быть признаны репрезентативными и достаточными. Утверждается, что рис-

ки АП по причине РІ могут быть ниже из-за погрешностей ретроспективных оценок и анализов, ошибочных восприятий и суждений пилотов о фактах их актуальной работоспособности [15].

Вместе с тем, существуют основания для утверждения, что неполная (частичная, временная) работоспособность является гораздо более частым состоянием профессиональной деятельности пилота, чем это официально фиксируется и документируется. Серьезные факты РІ в полете и вне полета могут скрываться индивидом и кратно превышают статистические исследования и анализы.

Решающую роль на вероятность РІ и АРІ имеет сложившаяся операционная нагрузка и утомление в полете. РІ следует рассматривать в контексте работоспособности экипажа. Если РІ члена экипажа ведет к повышению недопустимой нагрузки на пилотирующего пилота, то ресурсы надёжности экипажа дискриминированы. Событие РІ переходит в событие АРІ.

Результаты выполненного тренажерного эксперимента АРІ в полете и многочисленные опыты тренажерных сессий показывают правдоподобность возможного благополучного завершения полета в ситуации чрезвычайного делегирования полномочий экипажа при потере работоспособности.

Разработка методологии предмета АРІ в полете может осуществляться в техническом и организационном направлениях. Технические меры предупреждения АП от опасных событий АРІ могут содержать: а) дальнейшее насыщение автоматизации современных ВС и их способностью завершать полет автоматически без участия человека; б) развитие технических средств управления ВС с земли и дистанционное управление полетом. Организационные меры могут быть направлены на резервирование функций пилотирования: обучение автоматизированному заходу и посадке кабинного экипажа; предоставление льготных или бесплатных полетов лицам летной специальности.

Литература

1. Parmet A, Underwood-Ground K. Reported in-flight incapacitation: The early birds of 1911. *Aviat Space Environ Med.* - 1987; 58:276-8.
2. DeJohn C.A., Wolbrink A.M., Larcher J. G. In-Flight Medical Incapacitation and Impairment of U.S. Airline Pilots: 1993 to 1998. – DOT/FAA/AM-04/16 Final Report. – 2004. – 25 p.
3. Хейли А., Кастл Д. На грани катастрофы. – М.: «АСТ, АСТ Москва». - 2010. – 224 с.
4. Kulak LL, Wick RL, Jr., Billings CE. Epidemiological study of in-flight airline pilot incapacitation. *Aero Med.* - 1971; 42 (6):670-2.
5. Lane JC. Risk of in-flight incapacitation of airline pilots. *Aero Med.* - 1971; 42 (12):1319-21.
6. Martin-Saint-Laurent A, Lavernhe J, Casano G, et al. Clinical aspects of in-flight incapacitations in commercial aviation. *Aviat Space Environ Med* 1990; 61:256-60.
7. McCormick TJ, Lyons TJ. Medical causes of in-flight incapacitation: USAF experience 1978-1987. *Aviat Space Environ Med.* - 1991; 62:884-7.
8. Rayman R. Sudden incapacitation in flight: 1 Jan 1966 - 30 Nov 1971. *Aero Med.* - 1973; 44 (8):953-5.
9. Rayman R, McNaughton GB. Sudden incapacitation: USAF experience, 1970-80. *Aviat Space Environ Med.* - 1983; 54 (2):161-4.
10. Chapman P. The consequences of in-flight incapacitation in civil aviation. *Aviat Space Environ Med.* - 1984; 55:497-500.
11. Harper C, Kidera G, Cullen J. Study of simulated airline pilot incapacitation: Phase II. Subtle or partial loss of function. *Aero Med.* - 1971; 42 (9):946-8.
12. Harper C, Kidera G, Cullen J. Study of simulated airline pilot incapacitation; Phase 1 – obvious and maximal loss of function. *Aero Med.* - 1970; 41 (10): 1139-42.

13. Froom P, Benbassat J, Gross M, et al. Air accident, pilot experience, and disease-related in-flight sudden incapacitation. *Aviat Space Environ Med.* - 1988; 59:278-81.

14. Поля Д. Математика и правдоподобные рассуждения / ред. С. А. Яновской. – М.: Наука. - 1975. – 464 с.

15. Stone A, Shiffman S. Capturing momentary, self-report data: A proposal for reporting guidelines. *Ann Behav Med.* - 2002; 24 (3):236-43.

Сведения об авторах

Плотников Николай Иванович, - Генеральный директор ЗАО Исследовательский проектный центр Авиаменеджер[®], Новосибирск, <http://www.aviam.org>
тел: +7 (383) 351-80-65; моб: +7-913-739-6668; E-mail: am@aviam.org

Саженин Виктор Михайлович, - заместитель начальника отдела подготовки летного состава ОАО «Аэрофлот», заслуженный пилот Российской Федерации. Москва.
тел: +7 495 578 6944; моб: +7 495 96 10821; E-mail: vsazhenin@aeroflot.ru

УДК 65.011 (075.8)

АНАЛИЗ НАДЁЖНОСТИ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ, УЗЛОВОЙ ТОПОЛОГИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ ТЕНЗОРНЫМ МЕТОДОМ

Доктор техн. наук, профессор **М.Н. Петров**
Сибирский Государственный Аэрокосмический Университет

М.В. Лещин
Красноярский Институт Железнодорожного Транспорта

Рассмотрен вопрос применения тензорного метода для анализа оценки надёжности системы управления на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: организационная структура управления, надёжность, тензорный анализ, железнодорожный транспорт.

ANALYSIS OF RELIABILITY OF STRUCTURE OF MANAGEMENT, CENTRAL TOPOLOGIYA OF RAILWAY BRANCH TENZORNYM METHOD

Dr. (Tech.) **M.N. Petrov**
The Siberian State Space University

M.V. Lescin
Krasnoyarsk Institute Of The Railway Transportation

In work the question of application of tenzorny method for the analysis of an assessment of reliability of a control system on railway transport is considered.

Key words: organizational structure of management, reliability, tenzorny analysis, railway transport.

Рассматривается применение узлового метода тензорного анализа и вывода уравнения для анализа эффективности управления организацией узловой структуры, состоящей из восьми ветвей.

Исходная структура управления представлена на рис. 1. Она имеет вид узловой сети систем массового обслуживания. Такое представление предложено использовать для анализа управления в коммерческой деятельности различной сложности Г.П. Фоминым [1]. Дальнейшие решения будут основываться на результатах работ [1-3]. Основные положения использования тензорного анализа систем и сетей массового обслуживания представлены в работах [3-5].

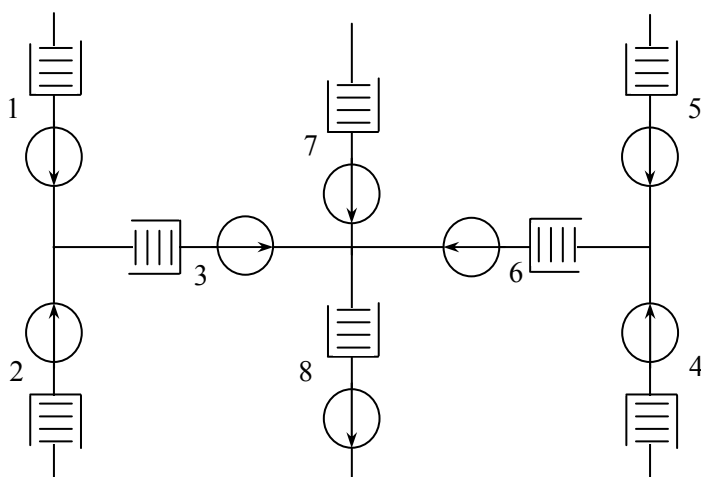


Рис. 1. — Исходная узловая топология

Для того чтобы не загромождать рисунок, возле каждой ветви приведен лишь ее номер, который подставляется в индексы i соответствующих величин Lg_i , N_i и λ_i .

Параметры структуры исходной сети:

$n = 8$ – число ветвей;

$U = 9$ – число узлов;

$K = 1$ - число подсетей;

$(n - k) = U - K = 9 - 1 = 8$ – число узловых пар;

$k = n - (n - k) = 8 - 8 = 0$ – число контуров.

Так как число контуров равно нулю, то исходная сеть является чисто узловой.

Структура примитивной узловой сети из 8 ветвей, которая будет использоваться в качестве вспомогательной, приведена на рис. 2.

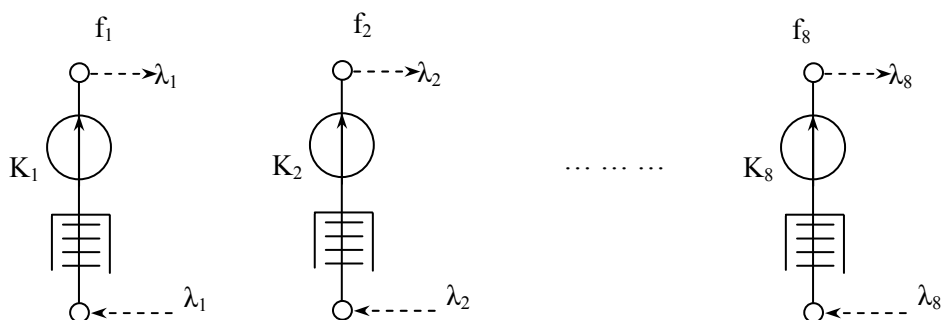


Рис. 2. — Структура примитивной узловой топологии

Установление геометрических объектов и уравнений состояния. Геометрические объекты, необходимые для описания примитивной сети (в соответствии с постулатом первого обобщения):

λ – вектор, компоненты которого представляют собой удельную эффективность управления поступающих потоков, в соответствующие ветви;

Lg – вектор, компоненты которого представляют собой эффективность управления всей организацией, возникающих, в соответствующих ветвях под действием поступающего потока удельных значений эффективности;

N – квадратная матрица размерностью n -строк на n -столбцов. Элементы главной диагонали представляют собой значения удельных эффективностей на выходе из системы массового обслуживания, соответствующей данной ветви. Остальные элементы матрицы отражают взаимное косвенное влияние систем массового обслуживания друг на друга (использование общих ресурсов и т.д.). В данном примере косвенное влияние между системами массового обслуживания отсутствует, поэтому все недиагональные элементы матрицы N равны нулю.

$$N = \begin{vmatrix} N_{1,1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & N_{2,2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & N_{3,3} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & N_{4,4} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & N_{5,5} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & N_{6,6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & N_{7,7} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & N_{8,8} \end{vmatrix} \quad Lg = \begin{bmatrix} Lg_1 \\ Lg_2 \\ Lg_3 \\ Lg_4 \\ Lg_5 \\ Lg_6 \\ Lg_7 \\ Lg_8 \end{bmatrix} \quad \lambda = \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \\ \lambda_4 \\ \lambda_5 \\ \lambda_6 \\ \lambda_7 \\ \lambda_8 \end{bmatrix}$$

Матричное уравнение состояния примитивной сети:

$$\lambda = N \cdot Lg \quad (1)$$

Так как матрица N – диагональная, то эквивалентная система уравнений состояния примитивной сети получается перемножением соответствующих компонент матрицы N и вектора Lg :

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= N_{1,1} \cdot Lg_1 & \lambda_5 &= N_{5,5} \cdot Lg_5 \\ \lambda_2 &= N_{2,2} \cdot Lg_2 & \lambda_6 &= N_{6,6} \cdot Lg_6 \\ \lambda_3 &= N_{3,3} \cdot Lg_3 & \lambda_7 &= N_{7,7} \cdot Lg_7 \\ \lambda_4 &= N_{4,4} \cdot Lg_4 & \lambda_8 &= N_{8,8} \cdot Lg_8 \end{aligned}$$

3. Определение тензора преобразования. Направления совокупных коэффициентов готовности в выбранных узловых парах (открытых путях) показаны на рис. 3.

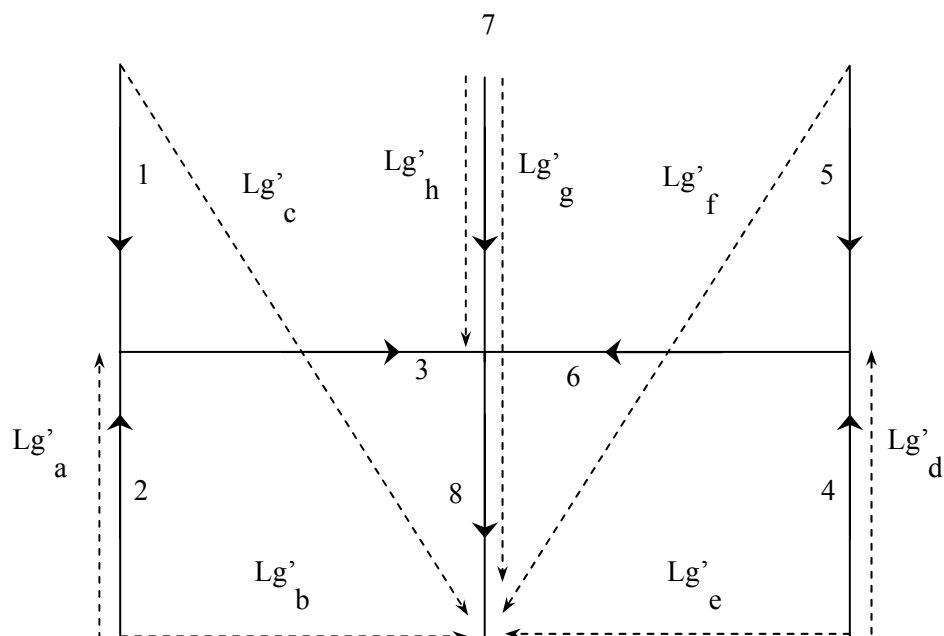


Рис. 3. — Открытые пути в исходной сети

Выражения эффективности управления в ветвях примитивной сети через совокупные эффективности в открытых путях исходной сети и матрица преобразования равна:

$$\begin{aligned}
 Lg_1 &= Lg_a - Lg_b + Lg_c \\
 Lg_2 &= Lg_a \\
 Lg_3 &= -Lg_a + Lg_b - Lg_g + Lg_h \\
 Lg_4 &= Lg_d \\
 Lg_5 &= Lg_d - Lg_e + Lg_f \\
 Lg_6 &= -Lg_d + Lg_e - Lg_g + Lg_h \\
 Lg_7 &= Lg_h \\
 Lg_8 &= Lg_g - Lg_h
 \end{aligned}$$

$$A = \begin{array}{c|cccccccc}
 & a & b & c & d & e & f & g & h \\
 \hline
 1 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 3 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\
 4 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 5 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 \\
 6 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & -1 & 1 \\
 7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\
 8 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1
 \end{array}$$

Транспонированная матрица преобразования:

$$A^T = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

Нахождение геометрических объектов, соответствующих исходной системе.

Эффективность управления в открытых путях исходной системы (между двумя узлами узловой пары):

$$\lambda' = A^T \cdot \lambda = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \\ \lambda_4 \\ \lambda_5 \\ \lambda_6 \\ \lambda_7 \\ \lambda_8 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \lambda_1 + \lambda_2 - \lambda_3 \\ -\lambda_1 + \lambda_3 \\ \lambda_1 \\ \lambda_4 + \lambda_5 - \lambda_6 \\ -\lambda_5 + \lambda_6 \\ \lambda_5 \\ -\lambda_3 - \lambda_6 + \lambda_8 \\ \lambda_5 + \lambda_6 + \lambda_7 - \lambda_8 \end{vmatrix}$$

Значения эффективности управления в открытых путях (между узлами узловых пар) исходной системы находятся по следующей формуле:

$$N' = A^T \cdot N \cdot A \quad (2)$$

В целях экономии места и труда применяется правило: при умножении любой матрицы М на диагональную (если такое умножение возможно), эта матрица сохраняет свою размерность, а каждый ее ненулевой элемент $M_{i,j}$ умножается на диагональный элемент $N_{j,j}$ в соответствующем столбце.

Таким образом, после проведения первого умножения

$$N' = A^T \cdot N \cdot A =$$

$$= \begin{pmatrix} N_{1,1} & N_{2,2} & -N_{3,3} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -N_{1,1} & 0 & N_{3,3} & N_{4,4} & N_{5,5} & -N_{6,6} & 0 & 0 & 0 \\ N_{1,1} & 0 & 0 & 0 & -N_{5,5} & N_{6,6} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & N_{5,5} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -N_{3,3} & 0 & 0 & -N_{6,6} & 0 & N_{8,8} & 0 \\ 0 & 0 & N_{3,3} & 0 & 0 & N_{6,6} & N_{7,7} & -N_{8,8} & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} N_{1,1} + N_{2,2} + N_{3,3} & -N_{1,1} - N_{3,3} & N_{1,1} & 0 & 0 & 0 & N_{3,3} & -N_{3,3} & 0 \\ -N_{1,1} - N_{3,3} & N_{1,1} + N_{3,3} & -N_{1,1} & 0 & 0 & 0 & -N_{3,3} & N_{3,3} & 0 \\ N_{1,1} & -N_{1,1} & N_{1,1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & N_{4,4} + N_{5,5} + N_{6,6} & -N_{5,5} - N_{6,6} & N_{5,5} & N_{6,6} & -N_{6,6} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -N_{5,5} - N_{6,6} & N_{5,5} + N_{6,6} & -N_{5,5} & -N_{6,6} & N_{6,6} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & N_{5,5} & -N_{5,5} & N_{5,5} & 0 & 0 & 0 \\ N_{3,3} & -N_{3,3} & 0 & N_{6,6} & -N_{6,6} & 0 & N_{3,3} + N_{6,6} + N_{8,8} & -N_{3,3} - N_{6,6} - N_{8,8} & 0 \\ -N_{3,3} & N_{3,3} & 0 & -N_{6,6} & N_{6,6} & 0 & -N_{3,3} - N_{6,6} - N_{8,8} & N_{3,3} + N_{6,6} + N_{7,7} + N_{8,8} & 0 \end{pmatrix}$$

Нахождение уравнения состояния исходной сети.

Согласно постулату второго обобщения, уравнение состояния исходной сети, записанное в матричной форме, имеет тот же вид, что и уравнение состояния примитивной сети, то есть:

$$\lambda' = N' \cdot Lg' \quad (4)$$

Эквивалентная система уравнений состояния исходной сети:

$$\left\{ \begin{aligned} \lambda_1 + \lambda_2 - \lambda_3 &= (N_{1,1} + N_{2,2} + N_{3,3}) \cdot Lg'_a + (-N_{1,1} - N_{3,3}) \cdot Lg'_b + (N_{1,1}) \cdot Lg'_c \\ &+ (N_{3,3}) \cdot Lg'_g + (-N_{3,3}) \cdot Lg'_h \\ -\lambda_1 + \lambda_3 &= (-N_{1,1} - N_{3,3}) \cdot Lg'_a + (N_{1,1} + N_{3,3}) \cdot Lg'_b + (-N_{1,1}) \cdot Lg'_c + \\ &+ (-N_{3,3}) \cdot Lg'_g + (N_{3,3}) \cdot Lg'_h \\ \lambda_1 &= (N_{1,1}) \cdot Lg'_a + (-N_{1,1}) \cdot Lg'_b + (N_{1,1}) \cdot Lg'_c \\ \lambda_4 + \lambda_5 - \lambda_6 &= (N_{4,4} + N_{5,5} + N_{6,6}) \cdot Lg'_d + (-N_{5,5} - N_{6,6}) \cdot Lg'_e + (N_{5,5}) \cdot Lg'_f \\ &+ (N_{6,6}) \cdot Lg'_g + (-N_{6,6}) \cdot Lg'_h \\ -\lambda_5 + \lambda_6 &= (-N_{5,5} - N_{6,6}) \cdot Lg'_d + (N_{5,5} + N_{6,6}) \cdot Lg'_e + (-N_{5,5}) \cdot Lg'_f + \\ &+ (-N_{6,6}) \cdot Lg'_g + (N_{6,6}) \cdot Lg'_h \\ \lambda_5 &= (N_{5,5}) \cdot Lg'_d + (-N_{5,5}) \cdot Lg'_e + (N_{5,5}) \cdot Lg'_f \\ -\lambda_3 - \lambda_6 + \lambda_8 &= (N_{3,3}) \cdot Lg'_a + (-N_{3,3}) \cdot Lg'_b + (N_{6,6}) \cdot Lg'_d + (-N_{6,6}) \cdot Lg'_e + \\ &+ (N_{3,3} + N_{6,6} + N_{8,8}) \cdot Lg'_g + (-N_{3,3} - N_{6,6} - N_{8,8}) \cdot Lg'_h \\ \lambda_5 + \lambda_6 + \lambda_7 - \lambda_8 &= (-N_{3,3}) \cdot Lg'_a + (N_{3,3}) \cdot Lg'_b + (-N_{6,6}) \cdot Lg'_d + (N_{6,6}) \cdot Lg'_e + \\ &+ (-N_{3,3} - N_{6,6} - N_{8,8}) \cdot Lg'_g + (N_{3,3} + N_{6,6} + N_{7,7} + N_{8,8}) \cdot Lg'_h \end{aligned} \right.$$

6. В зависимости от условия задачи после решения системы уравнений необходимо воспользоваться формулами для расчета удельных эффективностей и суммарной эффективности в ветвях исходной сети.

В результате вычислений по полученным формулам можно определить величины удельной эффективности управления контурных потоков управления в исходной сети и совокупные параметры эффективности управления в открытых путях, при помощи которых находятся удельные эффективности или требуемые значения эффективности управления в ветвях.

Можно сделать вывод, что тензорный метод анализа является эффективным при исследовании характеристик эффективности управления.

В работах [3-6] нашли отражение дальнейшие исследования тензорного анализа для описания различных аспектов бизнес-процессов.

Литература

1. Фомин Г.П. Системы и модели массового обслуживания в коммерческой деятельности / Учеб. пособие.- М: Финансы и статистика. - 2000 г. – 144 с.
2. Крон Г. Тензорный анализ сетей: Пер. с англ., / Под ред. Л.Т.Кузина.
3. Тензорная методология исследования надёжности бизнес-процессов: Научное издание / Е.В. Верёвкина, Д.Н. Левин, М.Н. Петров; Под ред. проф. Петрова М.Н. - Красноярск: НИИ СУВПТ. - 2006 г. - 135 с. Издание второе дополненное.
4. Петров М.Н. Тензорная методология исследования нагрузки в информационных сетях: Научное издание / Е.В. Верёвкина, О.А. Корякина, М.Н. Петров; Под ред. проф. М.Н. Петрова – Красноярск: НИИ СУВПТ. - 2004.– 105с.
5. Тензорная методология в информационных сетях: Научное издание / Верёвкина Е.В., Захарченко М.О., Петров М.Н.; Под ред. проф. М.Н. Петрова.— Красноярск: НИИ СУВПТ. - 2001.- 158 с.

Сведения об авторах

Петров Михаил Николаевич – профессор каф. «Электронной техники и телекоммуникаций» Сибирского государственного аэрокосмического университета, академик РАЕ, тел. 2289(391-2) дом. 44-58-10, сот. 93-20-70, E-mail: mnp_kafaes@mail.ru

Лецин Максим Владимирович – аспирант Красноярского института железнодорожного транспорта

УДК 656.135.073.436

МЕРЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕВОЗКИ РАДИОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Г.С. Дугин, З.В. Тимошенко

ВИНИТИ РАН

Рассмотрены методы организации безопасной перевозки радиоактивных и ядерных материалов. Эта проблема приобрела в наше время особую значимость в связи с большим количеством накопленных подобных материалов, размещенных на значительных расстояниях от мест их производства, переработки и хранения. Проведен анализ российских норм и требований по безопасности их перевозок разными видами транспорта. Также представлены данные по эффективности использования «Отраслевой автоматизированной системы безопасности транспортирования».

Ключевые слова: радиоактивные материалы, перевозка, обеспечение безопасности, нормы и правила, эффективность.

MEASURES CONCERNING OF SAFETY TRANSPORTATION OF THE RADIOACTIVE MATERIALS

G.S. Dugin, Z.V. Timoshenko

VINITI RAS

The methods safety transportation organization of radioactive and nuclear materials is considered. Given problem has recently become particularly pressing as large amounts of this material have been accumulated considerable distances away from the production, processing and storage locations. Russian rules and safety requirements for different modes of transport are analyzed. Effectiveness of «Automatic system of safety assurance on transport» also is presented.

Key words: radioactive materials, transportation, safety, rules and requirements, effectiveness.

Перевозка радиоактивных материалов (РМ): ядерных компонентов, ионизирующих источников и отработанного ядерного топлива, является одним из основных элементов технологической цепочки использования ядерного топлива предприятий, исследовательских ядерных центров, атомных станций и целого ряда организаций начиная медицинскими и заканчивая строительными. При этом наиболее важным и сложным является обеспечение безопасности перевозок.

Перевозку РМ можно назвать одним из важнейших технологических этапов в атомной отрасли. Если взять только Россию, то в рамках ядерного топливного цикла ежегодно производится около 1800 перевозок РМ. Перевозка требует использования дорогостоящего и высоконадежного оборудования, которое включает подъемно-транспортное, упаковочное оборудование, транспортные спецсредства. Все это должно иметь высокий уровень безопасности и защиты в любых ситуациях.

Радиоактивные материалы относятся к седьмому классу опасных грузов и число их перевозок в мире составляет до 10% от общего объема перевозок всех других видов опасных грузов, осуществляемых разными видами транспорта. К таким материалам относят все виды радиоактивных веществ топливного цикла (руда, концентраты, свежее и отработанное ядерное топливо), а также большое число типов радиоактивных материа-

лов, которые широко применяются в разных отраслях хозяйства, включая медицину и сельское хозяйство.

По своим габаритным размерам и весу упаковки РМ изменяются от менее 10 см до 6 м в длину и 5 м в диаметре, и от нескольких сотен грамм до 150 т. В последние годы эти РМ стали перевозиться в стандартных 20- и 40- футовых контейнерах (длины соответственно 6 и 12 м).

В российских нормативах не предусмотрен дифференцированный подход к перевозке различных радиоактивных материалов и для всех видов опасных грузов класса 7, активность которых может различаться на 10 порядков, регламентируются единые требования. Так в существующем ГОСТ 19433-88 «Грузы опасные. Классификация и маркировка», который был разработан в НИИ автотранспорта еще в 1988 г. все радиоактивные материалы относятся к особо опасным грузам без учета их особенностей и типа используемых упаковок. Это ведет к неоправданно жестким требованиям к перевозке таких материалов на всех видах транспорта.

Можно констатировать, что самым удобным и практичным способом перевозки радиоактивных материалов, который дает возможность доставки его без перегрузки в пути от «двери к двери» является использование автотранспорта. Но при этом в России обеспечению эффективной и безопасной перевозки подобных материалов мешает целый ряд факторов: нет компетентной организации по организации и осуществлению перевозок опасных грузов, как это предусмотрено Европейским соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ), хотя на такой орган ссылается Федеральный закон «Об автомобильных перевозках и автодорожной деятельности».

Безопасность перевозок радиоактивных материалов автотранспортом должна обеспечиваться целым рядом организационных и технических мероприятий.

К организационным мероприятиям можно отнести такие, как оформление санитарно-эпидемиологических заключений на спецавтосредства, подготовка водительского персонала в соответствии с европейскими нормами, получение в органах МВД допуска автотранспортных средств к перевозке подобных опасных грузов. Особое место также занимает разработка и согласование в ГИБДД маршрутов этих перевозок, что является весьма трудоемкой и длительной операцией. Кроме того, местные органы власти часто связывают выдачу разрешений на перевозку радиоактивных материалов и утверждение маршрутов с ГИБДД со своими интересами. Так Правила не позволяют осуществлять подобные перевозки в ночное время, а в некоторых городах – и в праздничные и выходные дни, а также запрещается проезд мимо больниц, школ и подобных мест массового скопления людей, въезд на территорию АЗС общего пользования.

К техническим мероприятиям обычно относят использование при перевозке радиоактивных материалов спецавтомобилей, постоянный и тщательный контроль их технического состояния и использование сертифицированных транспортных упаковочных комплектов (ТУК) для соответствующих количеств подобных материалов. Одним из путей решения этой проблемы можно назвать разработку унифицированного транспортного комплекса модульного типа, который отвечает всем санитарным нормам, требованиям физической защиты и существующим международным правилам таких перевозок. Но, к сожалению, в настоящее время каждая организация, специализирующаяся на перевозке и хранении радиоактивных материалов разрабатывает свои транспортные средства и ТУК, то есть отсутствует система создания типовых проектов и централизованного производства автотранспортных средств и ТУК. В качестве примера успешной организации перевозок радиоактивных материалов можно привести ГУП МосНПО «Родон», которое получило лицензию Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на право обращения с радиоактивными отходами при их перевозке.

Это предприятие осуществляет перевозку РМ на специальных автомобилях с использованием соответствующих ТУК. Последние характеризуются высокой механической прочностью, радиационно- и термо- стойкостью и снабжены маркировкой и технологическими приспособлениями для механизированной погрузки-разгрузки этих материалов. Спецавтомобили оснащены грузоподъемными устройствами для обеспечения ускоренной и безопасной загрузки и разгрузки ТУК.

Данное предприятие кроме традиционных, имеет несколько типов новых спецавтомобилей, среди которых можно назвать такие, как малогабаритный автомобиль для перевозки мелкопартионных радиоактивных материалов (массой не более 845 кг) на шасси фургона Ford Transit, автомобиль средней грузоподъемности на шасси МАЗ и автомобиль большой грузоподъемности (до 25 т) на шасси МАЗ-МАН. Кузов на шасси МАЗ имеет крышу, совместно раскрывающуюся с боковыми бортами, что облегчает погрузочно-разгрузочные работы и позволяет перевозить упаковки массой до 7,5 т. Автомобиль на шасси МАЗ-МАН может перевозить до 4-х контейнеров типа НЗК-150-1,5П. Особо следует отметить унифицированный и многофункциональный спецавтомобиль на шасси Volvo FM, на который устанавливается комплекс для перевозки жидких радиоактивных материалов объемом до 4 куб. м или контейнер с грузоподъемным устройством.

Каждый из спецавтомобилей предприятия «Родон» снабжен отличительной окраской и табло информации о наличии опасности, а также проблесковой сигнализацией и системой спутниковой навигации. Максимальная скорость движения при перевозке радиоактивных материалов не должна превышать 60 км/ч. При перевозке РМ, с этими автомобилями поддерживается постоянно спутниковая связь или по радиотелефону.

При осуществлении перевозок РМ воздушным транспортом применяется нормативная и законодательная база, основанная на правилах ИКАО (Международная организация гражданской авиации), где учтены стандарты безопасности МАГАТЭ Эс-Ти-1 при перевозке радиоактивных материалов. В нашей стране Ростехнадзор требует от авиакомпаний, которые намерены перевозить РМ, оформления специальных лицензий. Аэропортам также вменяется получение от Ростехнадзора лицензии на обращение с радиоактивными материалами при их хранении. Для исключения дублирования лицензирования необходима совместная деятельность Минтранса и Ростехнадзора по оформлению единой лицензии, разрешающей перевозку и обращение с радиоактивными материалами на воздушном транспорте. Также необходимо проанализировать возможность замены лицензирования этой деятельности авиакомпаний и аэропортов на страхование.

С другой стороны, Ростехнадзор не требует получения ОАО «РЖД» подобных лицензий на обращение с радиоактивными материалами при их перевозке и хранении, но, тем не менее, наблюдаются трудности при перевозке радиофармпрепаратов на железной дороге.

Особое внимание в последнее время уделяется организации международных перевозок радиоактивных материалов. Почти во всех странах мира процедура получения разрешения на такие перевозки осуществляется, только если эти грузы не имеют кодов ООН. В нашей же стране необходимо получения спецразрешений транспортных органов. До настоящего времени отсутствует соглашение между странами ЕвразЭС о транзитных перевозках радиоактивных материалов. Это соглашение целесообразно заменить страхованием, что позволит вводить экономические санкции при любых нарушениях.

Несмотря на то, что уже сравнительно длительный опыт перевозок РМ по территории России и в других странах подтвердил достаточно высокую эффективность созданной в отрасли системы безопасности этих перевозок, и за все это время не было ни одной серьезной транспортной аварии с ядерными и радиационными последствиями, интенсивное развитие атомной энергетики привело к существенному увеличению количества перевозок РМ и соответственно к увеличению вероятности возникновения аварийных ситуаций.

В России обеспечение реагирования на транспортные аварии с радиационным фактором имеет ряд особенностей, которые обусловлены:

- большим объемом перевозок;
- повышенным риском возникновения аварийных ситуаций при перевозке;
- сложностью организации обеспечения безопасности и физической защиты на мобильных объектах;
- большими расстояниями, на которые доставляются радиоактивные материалы, и, как следствие, возможной удаленностью и труднодоступностью места аварии;
- отсутствием на местах аварий необходимого специального оборудования, технических специалистов и элементов инфраструктуры (связи, дорожной сети и т.д.).

Необходимость адекватной системы реагирования и ликвидации последствий, ядерных и радиационных аварий определяется действующим российским законодательством, международными договорами и конвенциями, регулирующими деятельность в области использования атомной энергии и признанными Россией.

В настоящее время в российской атомной отрасли действует эффективная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ОСЧС). Ее основой является аварийно-спасательная служба (АСС) ГК «Росатом», созданная для обеспечения готовности, реагирования и ликвидации последствий возможных чрезвычайных ситуаций (ЧС) с радиационным фактором в организациях отрасли, эксплуатирующих радиационно- или ядерно-опасные производства и объекты. В организациях отрасли сформированы специальные аварийные бригады, на предприятиях ядерно-оружейного комплекса – аварийно-испытательные отделы. Создана специальная технология трехэшелонного реагирования. В случае аварии первыми начнут действовать аварийные службы предприятия, затем – силы и средства аварийно-технических центров.

Особенности реагирования на транспортные аварии обусловили жесткие требования ко всей подсистеме АСС на транспорте и аварийно-спасательным формированиям (АСФ), входящим в ее состав. К основным из них можно отнести: высокую повседневную готовность, возможность экстренной доставки сил и средств в район аварии; автономность аварийных формирований, возможность функционирования в сложных условиях обстановки при отсутствии развитой территориальной инфраструктуры; наличие надежной мобильной системы связи и передачи информации, интегрированной в общую систему ГК «Росатом» и обеспечивающей взаимодействие с привлекаемыми для ликвидации ЧС силами других министерств и ведомств; наличие уникального специализированного оборудования, технологий проведения работ и подготовленных высококлассных специалистов.

Одним из важнейших элементов, обеспечивающих безопасность перевозок РМ, является готовность системы аварийного реагирования к ликвидации аварий радиационного характера. Для оперативного реагирования и обеспечения проведения первоочередных мероприятий на месте транспортной аварии за региональными АСФ федерального уровня закреплены территориальные зоны ответственности. Так, например, в ведении АТЦ в Санкт-Петербурге находится Северо-Западный регион РФ, в городе Северске – Сибирский, в городе Сарове – Центральный, в городе Краснокаменске – Дальневосточный регион.

При перевозке такого груза региональные АСФ по дежурному графику (в соответствии с зонами ответственности) вступают в режим повышенной готовности, при котором обеспечивается выезд оперативной бригады в течение получаса с момента получения аварийного сигнала. Головным АСФ по обеспечению реагирования и ликвидации последствий аварий на этапе перевозки является ФГУП АТЦ СПб, который обеспечивает координацию и методическое руководство работ по предупреждению ЧС при транспортировке РМ.

При радиационных авариях, в зависимости от степени их тяжести, предусмотрен 3-этапный порядок привлечения сил и средств, а именно: первичное реагирование – группы сопровождения, группы первого броска (оперативные группы) АСФ, ответственных

за данную территорию; первый эшелон – силы АСФ, ответственных за регион, АСФ грузоотправителей (грузополучателей); второй эшелон – силы других региональных и специальных АСФ ГК «Росатом». Кроме того, при большом объеме работ в ликвидации последствий аварий могут принимать участие подразделения гражданской обороны.

Для оперативного реагирования в начальной стадии аварии действуют система оперативного оповещения на базе ФГУП «Ситуационно-кризисный центр Росатома» и автоматизированная система безопасности транспортирования ядерных материалов на территории РФ, которая обеспечивает непрерывный и оперативный мониторинг перевозок, своевременное оповещение и реагирование в случае возникновения ЧС. Передача информации осуществляется немедленно при возникновении аварийных условий перевозки, чрезвычайных ситуаций или совершении несанкционированных действий в отношении транспортного средства, перевозящего специальные грузы.

С учетом этого Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» решение проблем по обеспечению безопасности перевозок подобных специальных грузов реализует в отдельной программе, разработанной для СНПО «Элерон» – специализированной организации отрасли по физической защите стационарных и подвижных ядерно- и радиационно-опасных объектов. В рамках этой программы уже создана и находится в промышленной эксплуатации отраслевая Автоматизированная система безопасности транспортирования радиоактивных материалов (АСБТ), представляющая собой совокупность комплексов средств автоматизации, средств физической защиты, персонала и сил охраны, обеспечивающих безопасность транспортирования специальных грузов железнодорожным и автомобильным транспортом и предназначенных для минимизации вероятности хищения (захвата, диверсии) перевозимых РМ.

При решении этой задачи необходимо было учесть такие факторы, как нехватка сил охраны и сопровождения транспорта с РМ, имеющиеся ограничения в возможности укрепления (утяжеления) конструкции транспортного средства, большие протяженности маршрутов перевозок и, наконец, удаленность мест дислокации сил реагирования от места возможных аварий.

При разработке АСБТ эти проблемы решались за счет создания эффективных средств физической защиты, оснащения охраны индивидуальными средствами защиты, внедрения современных средств связи, совершенствование системы оповещения и информационной поддержки принятия решения. Структурно АСБТ включает в себя сеть диспетчерских пунктов (ДП), развернутых Госкорпорацией «Росатом» и комплексы АСБТ, установленные на транспортных средствах, а именно на специальных грузовых железнодорожных вагонах и автомобилях, предназначенных для перевозки РМ и специализированных вагонах и автомобилях охраны.

Все эти транспортные средства оборудуются комплексами средств автоматизации, обеспечивающими контроль состояния физической защиты перевозимых РМ (технические средства обнаружения, физические барьеры, средства активной задержки), определение своего местоположения, обмен связью с диспетчерскими службами, а также внутренний информационный обмен в железнодорожном составе или в колонне автомобилей.

В систему диспетчерской службы входят центральный диспетчерский пункт, региональные диспетчерские пункты, технологический диспетчерский пункт СНПО «Элерон» и удаленное автоматизированное рабочее место (АРМ) сил реагирования. Диспетчерские пункты оборудованы комплексами средств автоматизации и связи, обеспечивающими обмен речевыми сообщениями и данными с транспортными средствами, другими диспетчерскими пунктами, оповещения структур, обеспечивающих безопасность перевозки, а также решают задачи по информационной поддержке принятия решения в экстремальных ситуациях. Информация с любого транспорта, оборудованного комплексом АСБТ, поступает на

центральный диспетчерский пункт и на диспетчерский пункт предприятия. Система обеспечивает работу по проводным, спутниковым, сотовой и УКВ каналам связи.

В отличие от аналогичных систем, широко предлагаемых в настоящее время на рынке услуг, АСБТ оснащена средствами защиты информации, обеспеченными соответствующей нормативной базой (включая лицензии и сертификаты ФСБ). Она имеет высокую степень надежности за счет резервирования каналов связи с диспетчерскими пунктами (спутниковые сотовые и УКВ каналы связи) и обеспечивает непрерывный контроль перевозки РМ на всех уровнях отраслевой системы непрерывного мониторинга. Эти комплексы АСБТ не являются съемными, так как входят в состав штатного оборудования транспортного средства.

Следует сказать, что в АСБТ реализованы требования к обеспечению физической защиты перевозимых ядерных материалов, определенных Правилами физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов, утвержденными постановлением Правительства РФ № 456 (2007 г.).

Модульная схема этой системы позволяет без больших изменений приспособлять ее к требованиям заказчика, также обеспечить сопряжение с любыми системами охраны или с другими средствами, с которых необходимо осуществить мониторинг за их состоянием.

Литература

1. Логистика радиоактивных материалов: оптимизация нормативно-правовой базы/Акакиев Б.В., Макаревич И.М., Нестеров В.П.// Безопасность окружающей среды. - 2009, №4.-с.101-105
2. ГУП МОСНПО «Радон»: перевозки РАО автотранспортом /Баженов Ю.М.// Безопасность окружающей среды. - 2009, №4.-с.30-33
3. Модернизация системы безопасного транспортирования радиоактивных материалов /Давыдов Ю.Л.// Безопасность окружающей среды. - 2009, №4.-с.16-19
4. Положение о Государственном компетентном органе по ядерной и радиационной безопасности при перевозке радиоактивных материалов и изделий из них /Постановление Правительства РФ от 10.03.2001, № 204 с изменениями от 15.09.2009, № 751
5. Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов /МАГАТЭ.-Вена. - 2003 г.
6. Расширение области применения системы безопасного транспортирования радиоактивных материалов Шемигон Н.Н., Давыдов Ю.Л. /Транспортная безопасность и технологии - 2010, №3(23).-с.126-12

Сведения об авторах

Дугин Георгий Сергеевич - зам. зав. Отдела научной информации по проблемам транспорта ВИНТИ РАН, Зам. Гендиректора ЗАО «ИПТИЛ», Москва, ул. Усиевича, 20, тел. раб. 8 (499) 155-43-22; e-mail: gedug@and.ru

Тимошенко Зинаида Владимировна – м.н.с. ВИНТИ РАН, тел.(499) 155 44 26, e-mail: tranbez@viniti.ru.

УДК: 341.232;342.1

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЕННЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ
ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ
(правовые аспекты)**

А.А. Илющенко

**Федеральное казенное учреждение
«Национальный центр управления в кризисных ситуациях»**

Дан обзор источников международного права, посвященных вопросам международного сотрудничества при наступлении стихийного бедствия. Затрагивается критерий международного участия в реагировании на стихийное бедствие и обязанности в зависимости от порогового уровня масштабности его последствий. Приводятся примеры выражения согласия пострадавшим государством на оказание ему и его населению экстренной помощи. Охарактеризованы правовые аспекты участия российских отрядов спасателей и военизированных подразделений США в ликвидации последствий стихийных бедствий.

Определен ряд вариантов действий, предложенных государством Катар в 2010 году (инициатива «Силы надежды»), в целях повышения эффективности координации гуманитарных гражданских и военных структур в операциях по оказанию чрезвычайной помощи.

Ключевые слова: стихийное бедствие, инициатива «Силы надежды», международная помощь, привлечение иностранных военных ресурсов и средств гражданской обороны, международное право.

**INTERNATIONAL INITIATIVES IMPROVING THE USE OF MILITARY AND
CIVIL DEFENCE ASSETS IN RELIEF OPERATIONS**

A.Ilyushchenko

National Center for Crisis Management

The article offers a review of international legal and other sources, applicable to regulation of provision of international aid to a country struck by a natural disaster, and provides examples when aid was admitted with consent of an affected country. While domestic military forces have often taken a leading role in responding to natural disasters that affect their own country, recently there has been a marked increase in the deployment of foreign military and civil defence assets to support the international humanitarian efforts and assist countries affected by large-scale natural disasters.

It further discusses the threshold of the magnitude of a disaster in its relation to the scale and modalities of international response action. As a case-study, the article describes legal aspects of participation in natural disasters response actions of Russian Emergency Ministry's rescue teams and of elements US Armed Forces.

Key words: natural disaster, HOPEFOR initiative, international assistance, military and civil defence, international law.

В международном праве существует немало вопросов, связанных с оказанием экстренной помощи при стихийных бедствиях, постоянно или время от времени привлекающих к себе внимание. И один из недавно затронутых мировым сообществом – об использовании иностранных военных ресурсов и средств гражданской обороны в данной области.

В июне 2010 года правительство государства Катар выступило с инициативой более эффективного использования военных ресурсов в чрезвычайных ситуациях. Инициативу поддержали Доминиканская Республика и Республика Турция, после чего в рамках Организации Объединенных Наций и ее членов «разгорелись» общие дискуссии и интенсивные консультации с широким кругом заинтересованных сторон на эту тему.

Рост масштабов и частоты стихийных бедствий в современном мире порождает новые гуманитарные потребности и увеличивает уже существующие. За последние годы в деятельности по оказанию помощи при стихийных бедствиях все активнее стали использоваться иностранные военные ресурсы и средства гражданской обороны как хорошее подспорье в спасательных операциях. Располагая продвинутыми материально-техническими возможностями, военные силы играли эффективную и значительную роль при ликвидации последствий урагана «Митч» в Атлантическом бассейне (1998 год), наводнений в Мозамбике (2000 и 2001 годы), цунами в Азии (2004 год), землетрясения в Пакистане (2005 год) и, в самом недавнем прошлом, землетрясения в Гаити (2010 год) и наводнения в Пакистане (2010 год). Востребованными военными ресурсами были вертолеты и тактические самолеты, используемые для воздушных перевозок; инженерная техника, используемая для восстановления инфраструктуры, расчистки дорог, строительства мостов, восстановления аэропортов; средства медицинской помощи; средства для очистки воды; в определенных условиях, средства обеспечения безопасности. Во всех этих случаях зарубежные военные ресурсы предоставлялись либо в рамках двусторонних соглашений, либо в рамках более широких организационных структур (Карибское сообщество, Организация Североатлантического договора, Департамент операций по поддержанию мира ООН и т.д.) и направлялись в ответ на четко сформулированную просьбу принимающей страны.

Между тем, оказание международной помощи при стихийном бедствии – это комплексный процесс, имеющий множество аспектов. Так, в частности, использование военных (вооруженных) сил и средств гражданской обороны при оказании экстренной помощи может компрометировать беспристрастность и нейтральность, размывать критическую грань между гражданской акцией и акцией военной, не характеризоваться той чуткостью к культурной специфике, которая требуется, и увеличивать общие расходы. Даже когда принимающее государство санкционировало доступ иностранных военизированных подразделений, персонал этих подразделений может не иметь необходимого статуса для работы на этой территории. В некоторых международных нормативных актах, где признание профессиональной квалификации конкретно не требуется, все же содержатся положения, которые достаточно широки, чтобы на них опираться. Например, Рамочная конвенция по оказанию помощи в области гражданской обороны 2000 года предусматривает: «принимающее государство обязуется обеспечить, в рамках национального законодательства, все привилегии, иммунитеты и средства, необходимые для оказания помощи...»[1]. В ряде нормативных документов, в том числе и во многих национальных законах, связанных с темой оказания международной помощи при стихийных бедствиях, признание квалификации иностранного персонала стало уточняться и рассматриваться отдельно от вопроса о въездных визах. Например, для международной практики уже разработано Типовое соглашение о статусе военных ресурсов и средств гражданской обороны, предусматривающее, что «правительство получающего помощь государства соглашается признавать действительными без взимания налогов или сборов аттестационные свидетельства, выдаваемые по просьбе руководителем операции (военных ресурсов и средств гражданской обороны) в отношении технической или профессиональной квалификации любого участника такой операции...»[2].

Все эти аспекты уже достаточно активно разбирались и обсуждались во многих документах неправительственных организаций и ряде научных статей в 2002-2006 гг.[3]

С юридической точки зрения, главным современным ориентиром, определяющим использование военных ресурсов и средств гражданской обороны при оказании помощи в случае различных бедствий, являются рекомендательные *элементы* международного права, такие как «Ословские принципы» 2006 года[2] и многочисленные другие руководства[4,5]. Несмотря на то, что участие иностранных военных ресурсов неоднократно анализировалось в трудах авторитетных ученых, обсуждалось на международных конференциях, достижения международно-правовой доктрины пока еще не воплотились в норму международного договора.

Неурегулированность механизма использования военных ресурсов при оказании экстренной помощи в случае стихийных бедствий тесно связана с неустойчивостью понимания военно-гражданской координации на месте ликвидации последствий разрушительных явлений природы. С учетом практики и региональных соглашений на Гавайских островах и Австралии национальные силы обороны (вооруженные силы и средства гражданской обороны) являются непосредственной составляющей сил быстрого реагирования при стихийных бедствиях за рубежом. Недавним примером такого подхода может служить переброска в апреле 2012 года на территорию Австралии 180 военнослужащих морской пехоты (!) Соединенных Штатов Америки (из числа полка, дислоцировавшегося на Гавайях) для оказания помощи в случае стихийного бедствия.

В странах же Латинской Америки превалирующей является позиция о недопустимости привлечения иностранных военных ресурсов при подобных чрезвычайных ситуациях. Функционирование на территории принимающего (*пострадавшего*) государства иностранных военнослужащих и персонала гражданской обороны рассматривается как потенциальная угроза суверенитету этого государства[6]. Такие неоднозначные подходы приводят к некоторому смещению понятий, изложенных в международных рекомендательных правилах. Даже, несмотря на то, что операции по реагированию на землетрясение в Гаити и наводнение в Пакистане в 2010 году показали важность и оперативность иностранной военной составляющей, отсутствие предварительного соглашения и понимания на местах приводило к путанице, неэффективности использования военных ресурсов в дополнение к гражданским силам.

В отсутствие юридически обязательного источника, который определял бы правила применения вооруженных сил при стихийных бедствиях, государством Катар при участии Доминиканской Республики и Турции был предложен ряд мер по улучшению военно-гражданской координации на международном и региональном уровне. Инициатива получила название «HOPEFOR» - «Силы надежды», была одобрена и уже в марте 2011 года на официальном уровне в повестке 65-ой сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций оформлена и распространена между членами Организации Объединенных Наций[7]. В ноябре 2011 года в г. Доха состоялась международная конференция, целью которой являлось обсуждение инициативы как концепции с тщательным изучением шагов по имплементации изложенных в ней вариантов действий.

За время, прошедшее после опубликования итоговых материалов конференции, в отечественной науке международного и военного права в недостаточной степени были освещены и прокомментированы на русском языке новые идеи этой международной инициативы. Однако к несомненным достоинствам проведенной международной конференции на тему: «Инициатива «HOPEFOR»: улучшение эффективности и координации военных и гражданских сил в ликвидации последствий стихийных бедствий», следует отнести сопоставительный анализ в ходе ее проведения международно-правовых источников и практики использования иностранных вооруженных сил. Ключевым замыслом «Сил надежды» является поиск подходов по реализации уже имеющихся правил и норм, закрепленных в региональных источниках, национальных законодательствах, обобщенной международной практики.

Военные ресурсы и средства гражданской обороны могут усилить потенциал гуманитарного сообщества и быстро обеспечить на ранних стадиях крупномасштабных бедствий дополнительные возможности, что будет способствовать сокращению дефицита гуманитарных ресурсов. При этом должен соблюдаться принцип «крайнего средства», который определен в «Ословских принципах» следующим образом: «Военные ресурсы и средства гражданской обороны следует рассматривать в качестве инструмента, дополняющего существующие механизмы оказания помощи в целях обеспечения специфического содействия удовлетворению конкретных потребностей». Таким образом, гуманитарные учреждения должны использовать военные ресурсы и средства гражданской обороны как «крайнее средство», т.е. в отсутствие каких-либо гражданских альтернатив решения срочных гуманитарных проблем в требуемые сроки.

В прошлом в рамках ряда инициатив для устранения дефицита гуманитарной помощи предлагалось создавать сформированные специализированные подразделения (*гражданские!*). Однако реализовать такой подход оказалось непросто. Проблемы во многом были обусловлены недостаточностью и неэффективностью гражданских ресурсов. С другой стороны, недостаток заблаговременной информации о количественном и качественном составе предоставляемых военных ресурсов демонстрировал на местах их избыточность, в результате чего часть из них не использовалось по назначению в силу концепции «крайнего средства».

Инициатива «HOPEFOR» определила следующие глобальные варианты действий в качестве возможных путей повышения эффективности координации между военными и гражданскими структурами и использования иностранных военных ресурсов:

1. Целенаправленная специальная подготовка вооруженных сил, участвующих в операциях по оказанию помощи в случае бедствий.

2. Разработка военной доктрины, рекомендаций на основе передового опыта, тактики, методов и процедур, а также стратегий поддержки и информационного обеспечения действий гражданских и военных структур в ходе операций по оказанию помощи в случае бедствий. В то время как ряд государств уже имеют разработанные стратегии на национальном уровне, эти стратегии не стали основой для соответствующей доктрины. Одной из важнейших составляющих данной инициативы было бы создание официальной площадки для обмена накопленным опытом, а также превращения «Ословских принципов» в основополагающие элементы военно-гуманитарной доктрины.

В Российской Федерации доктринальной основой привлечения специально подготовленных сил и средств вооруженных сил является Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Закрепленная национальным законодательством данная система объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций[8]. Вопросы привлечения Вооруженных Сил Российской Федерации при ликвидации стихийных бедствий находятся в ведении главы государства с установлением особого уровня реагирования[8].

Непосредственно порядок привлечения войск для ликвидации последствий стихийных бедствий регламентирует глава 10 Устава гарнизонной и караульной служб Вооруженных Сил Российской Федерации[9]. Использование национальных военных ресурсов при чрезвычайных ситуациях может осуществляться как для обеспечения режима чрезвычайного положения, так и для участия в ликвидации последствий стихийных бедствий без введения чрезвычайного положения на основании планов взаимодействия военного округа с территориальными органами МЧС России.

3. Создание глобального резерва прошедших подготовку и соответствующим образом оснащенных гражданских специалистов по координации действий между военными и гражданскими структурами с учетом необходимости соблюдения принципа географического и языкового разнообразия. Подобный резерв специалистов по координации действий между гражданскими и военными структурами должен быть предоставлен в распоряжение как гуманитарных, так и военных структур (по образцу резерва специалистов по организации операций в случае бедствий Группы ООН по оценке положения и координации деятельности – ЮНДАК).

4. Создание более эффективной, надежной и оперативной структуры взаимодействия между гражданскими и военными структурами (по образцу гуманитарных оперативных центров, координационных центров по оказанию гуманитарной помощи, совместных оперативно-тактических центров). Предполагается, что это будет способствовать ликвидации дублирующих друг друга и бессистемно создаваемых структур. В качестве модели в данном случае можно было бы использовать модуль развертывания, аналогичный центр координации операций на местах, создаваемых для проведения поисково-спасательных операций в городах.

История создания российского координационного центра, способного принимать, обрабатывать и распространять информацию о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера изначально была связана со структурой Министерства обороны СССР, когда вопросы гражданской обороны находились в ведении главы военного ведомства. С 2007 года военно-гражданская координация действий при стихийных бедствиях осуществляется специально созданным Национальным центром управления в кризисных ситуациях в рамках системы РСЧС.

5. Разработка стандартных оперативных процедур и типовых соглашений о статусе сил для международных военных ресурсов и средств гражданской обороны в целях улучшения координации и реагирования между приграничными странами и странами в непосредственной близости.

6. Введение, как контрольных показателей, так и пороговых параметров, позволяющих судить о необходимости развертывания военных ресурсов и средств гражданской обороны в рамках операций по оказанию помощи в случае стихийных бедствий.

В целом, можно отметить, что инициатива «Силы надежды», имеющая ключевой замысел по созданию глобальной сети военных специалистов как из стран, предоставляющих помощь, так и из стран, пострадавших от стихийных бедствий, очень напоминает Международную консультативную группу по вопросам поисково-спасательных операций – ИНСАРАГ[10].

Вопросы использования военных ресурсов при ликвидации последствий стихийных бедствий заслуживают специального внимания с учетом особенностей операций и статуса принимающего в них участие персонала. Особое внимание должно уделяться тому, чтобы новые инициативы в области гуманитарно-военной координации поддерживали и дополняли, но не дублировали или конкурировали с нынешними международными гуманитарными структурами. Возможно, действительно имело бы смысл прислушаться к идее разработке военно-гуманитарной доктрины, которая охватила бы разнообразные варианты использования военных ресурсов.

Литература

1. Рамочная конвенция по оказанию помощи в области гражданской обороны. - 2000 г. п. 5 ст. 4 / United Nations, Treaty Series, vol. 2172, N 38131
2. «Ословские принципы» - 1994 г. (в 3-й ред.) / Управление по координации гуманитарных вопросов Организации Объединенных Наций, 2007. П. 35 Приложения I к Руководящим

принципам использования военных ресурсов и средств гражданской обороны для оказания помощи в случае бедствий

3. Humanitarian Policy Group “Resetting the rules of engagement: trends and issues in military-humanitarian relations” (2006); Humanitarian Practice Network “A bridge too far: aid agencies and the military in humanitarian response”. -2002

4. Руководящие принципы использования военных и вооруженных эскортов для гуманитарных конвоев. МПК. - 1995 г. Использование военных ресурсов и средств гражданской обороны в операциях по оказанию помощи: справочное пособие по ВРСГО (Департамент по гуманитарным вопросам ООН, 1995)

5. Руководящие принципы гражданско-военного взаимодействия (Австралийский совет по оказанию помощи за рубежом. - 2002); Руководящие принципы использования военных ресурсов и средств гражданской обороны в целях поддержки гуманитарной деятельности ООН в сложных чрезвычайных ситуациях (УКГВ ООН. - 2003).

6. Соглашения между Аргентинской Республикой и Республикой Чили о сотрудничестве в отношении бедствий, 1997 п.3, ст. 7 // A/CN.4/590/Add.2, Список нормативных актов, Комиссия международного права.

7. Укрепление координации в области гуманитарной помощи и помощи в случае стихийных бедствий, предоставляемой ООН, включая специальную экономическую помощь: укрепление координации в области чрезвычайной гуманитарной помощи ООН. 2011. A/65/772. Пункт 69(а) повестки дня 65-й сессии ГА ООН.

8. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 01.04.2012) / Собр. законод-ва РФ, 26.12.1994, № 35, СТ. 3648.

9. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации» от 10.11.2007 № 1495/ Собр. законод-ва РФ, 19.11.2007, № 47, ст. 5749.

10. ИНСАРАГ – глобальная сеть, связывающая более 80 стран и организаций, занимающихся ликвидацией бедствий. Была учреждена в 1991 г.

Сведения об авторе

Илющенко Александр Александрович - помощник начальника Национального центра управления в кризисных ситуациях, тел. (499)449-97-50, E-mail: Vida04@yandex.ru

УДК: 614.8:656.1

**ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОРГАНОВ
МЧС РОССИИ В ОБЛАСТИ РЕАГИРОВАНИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ
В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
В I ПОЛУГОДИИ 2012 ГОДА**

С.В. Колеганов, В.В. Тимакова, В.С. Иванов

Центр «Развития ГО и РСЧС» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

Представлены статистические данные по реагированию аварийно-спасательных формирований и подразделений пожарной охраны на дорожно-транспортные происшествия, показатели реагирования, информация о видах проводимых аварийно-спасательных и других неотложных работ, сведения об обеспеченности подразделений специальной техникой и гидравлическим аварийно-спасательным инструментом, а так же данные по организации взаимодействия территориальных органов МЧС России с автогородками и автошколами в субъектах Российской Федерации.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, реагирование пожарно-спасательных подразделений, ликвидация последствий ДТП, коэффициент реагирования, аварийно-спасательный инструмент, специальная техника.

**THE ORGANIZATION OF ACTIVITY OF TERRITORIAL BODIES
OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA IN THE FIELD
OF RESPONSE OF FIRE-SAVING DIVISIONS TO ROAD ACCIDENTS
IN SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE I HALF-YEAR 2012**

S.Koleganov, V.Timakova, V.Ivanov

FGBU VNII GOChS

In article statistical data on reaction of rescue formations and divisions of fire protection on road accidents, reaction indicators, information on types of carried-out rescue and other urgent works, data on security of divisions with special equipment and the hydraulic rescue tool, and as data on the organization of interaction of territorial bodies of the Ministry of Emergency Situations of Russia with avtogradodka and driving schools in subjects of the Russian Federation are presented.

Key words: road accidents, reaction of fire and saving divisions, elimination of consequences of road accident, factor of reaction, rescue tool, special equipment.

В рамках реализации федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 20 февраля 2006 г. № 100 «О федеральной целевой программе "Повышение безопасности дорожного движения в 2006 - 2012 годах», МЧС России проводилась целенаправленная работа по совершенствованию системы спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях. Основное внимание уделялось вопросам повышения эффективности технологий спасения лиц, пострадавших в результате ДТП, сокращению времени проведения спасательных работ, а так же вопросам взаимодействия экстренных служб при ликвидации последствий ДТП. Приведены показатели такой деятельности по итогам I полугодия 2012 года [1].

Основные термины и определения:

Коэффициент тяжести последствий ДТП – количество погибших на 100 пострадавших, по данным ГУОБДД МВД России.

Пожарно-спасательные подразделения (ПСП) – аварийно-спасательные формирования и подразделения противопожарной службы, не зависимо от ведомственной принадлежности, реагирующие на ДТП.

Реагирование ПСП на ДТП – факт выезда пожарно-спасательного подразделения на ДТП.

Коэффициент реагирования ПСП на ДТП – количество ДТП, на которые выехали ПСП по отношению к числу ДТП с пострадавшими по данным ГУОБДД МВД России (с учётом совместных выездов на ДТП, выездов на ДТП без пострадавших, а также на ДТП с участием пешеходов).

Деблокирование – комплекс технологических операций, выполняемых ПСП с целью обеспечения доступа к людям, находящимся в заблокированных транспортных средствах и оказания им помощи.

В I полугодии 2012 года в Российской Федерации произошло **85 721** (+7,2%) ДТП, в результате которых погиб **10 781** (+4,2%) человек, а **109 646** (+8,9%) человек получили ранения. Коэффициент тяжести последствий составил **9,0** (официальные данные ГУОБДД МВД России) [2].

В I полугодии 2012 года ПСП осуществлено **65 230** (+6,4%) выездов на ДТП, **67 309** (+82%) пострадавшим была оказана помощь (из них деблокировано **16 959** человека). Проведено **98 144** работы (технологических операций), среднее время в пути составило **8,2** минуты. Коэффициент реагирования в среднем по стране составил **0,78** (+0,15) или **78%** (выезд на каждое **2-е** ДТП).

В абсолютных значениях реагирование ПСП на ДТП составило: Северо-Западный РЦ – **11 344** (-15%) выезды, Центральный РЦ – **13 970** (+10%) выездов, Приволжский РЦ – **14 273** (+35,7%) выезды, Сибирский РЦ – **8 091** (+2,5%) выезд, Уральский РЦ – **6 415** (+7%) выездов, Южный РЦ – **5 387** (+0,13%) выездов, Северо-Кавказский РЦ – **1 758** (-16,8%) выездов, Дальневосточный РЦ – **2 659** (+25%) выездов, г. Москва – **1 333** (+8%) выезды (рис. 1) [3].

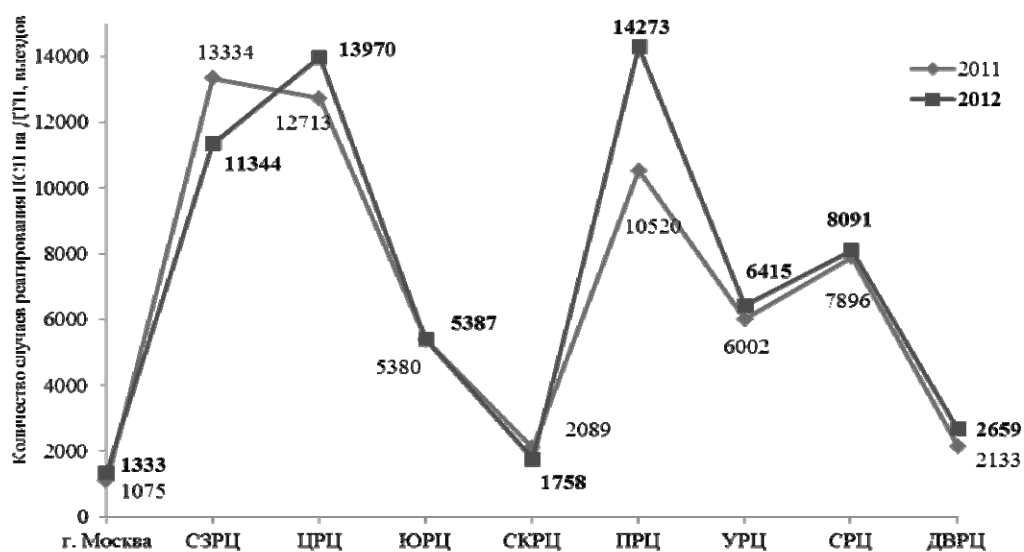


Рис. 1. Реагирование ПСП на ДТП в I полугодии 2012 года, в абсолютных значениях

Выезды пожарно-спасательных подразделений на различные укрупненные виды дорожно-транспортных происшествий распределились следующим образом (рис.2):

ДТП с пострадавшими (включая 1 и более ТС) – **40 073** выезда (61 %);

ДТП без пострадавших – **16 363** выезда (25 %);

ДТП с участием пешеходов – **8 794** выезда (14 %).

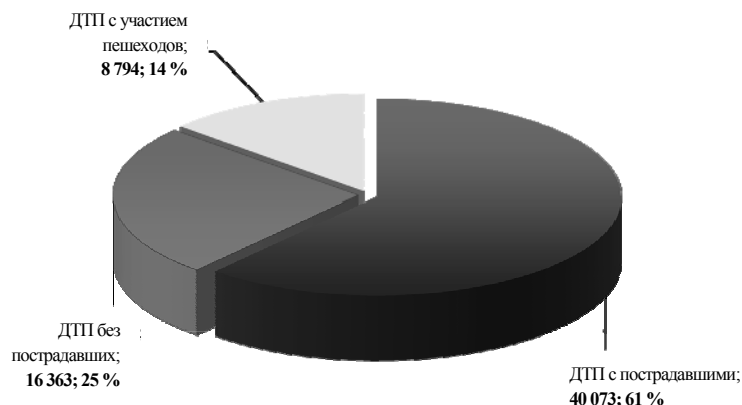


Рис. 2. Реагирование пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия в I полугодии 2012 года, в разрезе их укрупненных видов

Наиболее высокий коэффициент реагирования ПСП на ДТП (k) в Приволжском региональном центре – $k = 0,94$ (выезд на каждое ДТП), наиболее низкий в г. Москве – $k = 0,26$.

Выше среднего по стране показатель в Северо-Западном ($k = 0,91$) и Сибирском ($k = 0,81$) региональных центрах, ниже – в Центральном ($k = 0,76$), Южном ($k = 0,71$), Уральском ($k = 0,71$), Дальневосточном ($k = 0,69$), Северо-Кавказском ($k = 0,55$) региональных центрах (рис.3).

По субъектам Российской Федерации: лучшие показатели в Республиках Алтай ($k = 1$), Татарстан ($k = 1$), Ингушетия ($k = 1$), Калининградской области ($k = 1$) и г. Санкт-Петербург ($k = 1$), худшие показатели в Республике Дагестан ($k = 0,33$), Кабардино-Балкарской Республике ($k = 0,26$), Костромской области ($k = 0,23$).

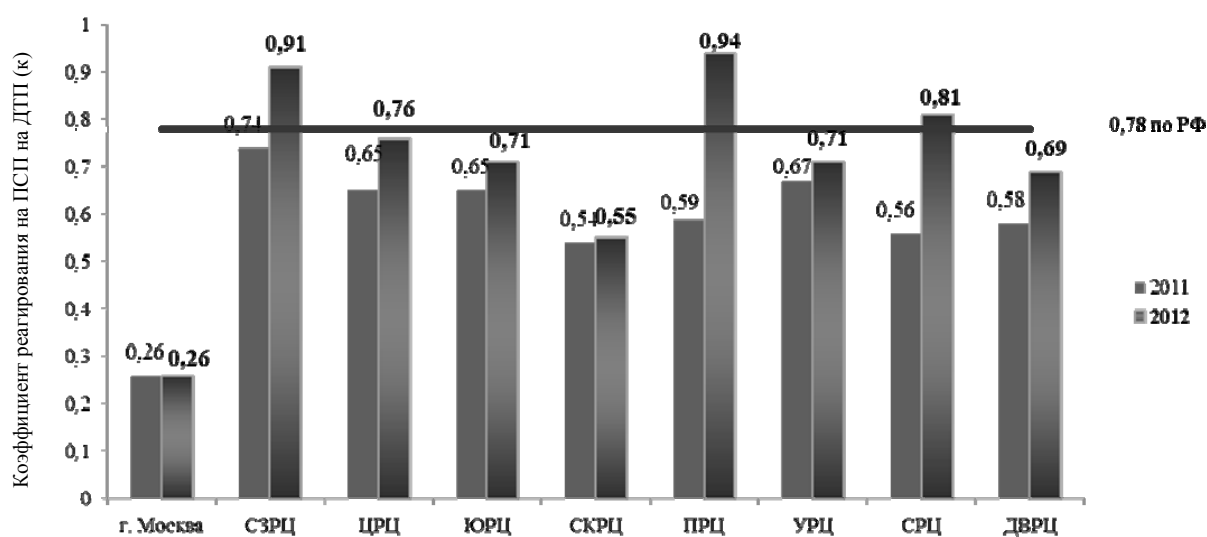


Рис. 3. Коэффициент реагирования ПСП на ДТП в I полугодии 2012 года

Среднее время прибытия к месту ДТП в целом по стране составляет **8,2** минуты.

Лучший показатель по региональным центрам и городам федерального значения в Приволжском РЦ – **6,2** минуты, худший – в Сибирском РЦ – **10,5** минут.

По субъектам РФ: лучшее время – в Республике Калмыкия – **3,7** минуты, худшее время – в Республике Тыва – **17,4** минуты.

Среднее время прибытия к месту ДТП в г. Москве составляет **7,6** минуты, Центральном РЦ – **7,9** минуты, Северо-Западном РЦ – **8** минут, Южном РЦ – **8,4** минуты, Северо-Кавказском РЦ – **8,6** минуты, Дальневосточном РЦ – **9,1** минуты, Уральском РЦ – **9,5** минут (рис.4).

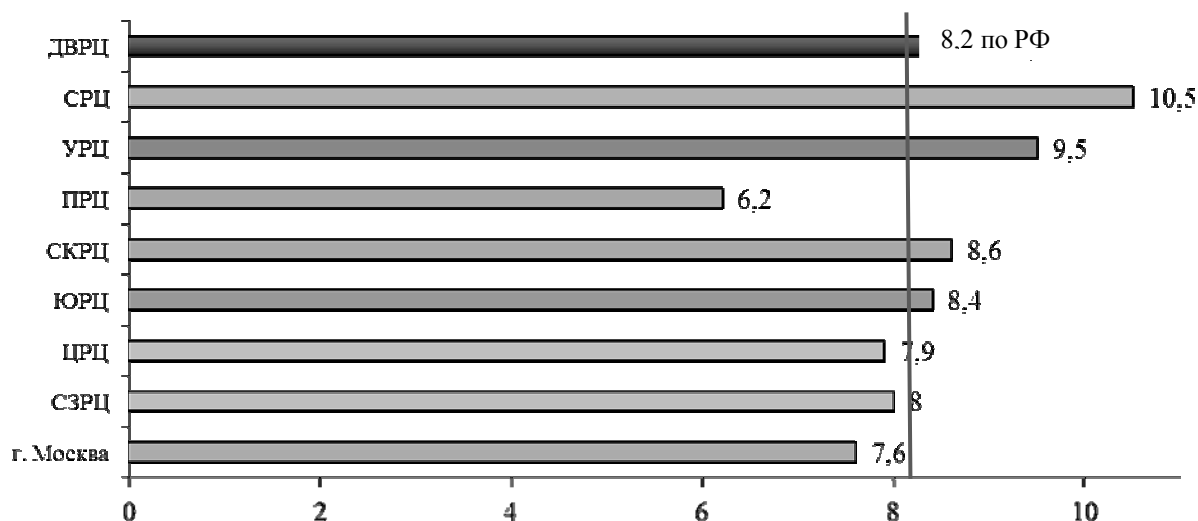


Рис. 4. Среднее время прибытия к месту ДТП в I полугодии 2012 года, в минутах

В I полугодии 2012 года силами ПСП при ликвидации последствий ДТП проведено **98 144** работы (в I полугодии 2011 г. – **77 669** работ).

Удельный вес операций по деблокированию пострадавших из транспортных средств составил **5%** (количество деблокированных – **16 959** человек), ликвидации вторичных поражающих факторов – **6%**, оказания первой помощи пострадавшим – **36%** (ПП оказана **54 960** пострадавшим). На операции по стабилизации транспортных средств пришлось **8%** от общего количества работ, на деблокирование тел погибших – **2%**, возврат на маршруте следования и выезды без проведения работ в сумме составили **7%** от общего количества случаев реагирования.

На работы, не требующие применения АСИ и иные работы пришлось **7%** и **29%** соответственно (рис.5).

Одним из направлений деятельности территориальных органов МЧС России в области совершенствования системы спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях является организация взаимодействия с государственными и негосударственными учреждениями субъектов Российской Федерации в части заключения соглашений о сотрудничестве, организации в принадлежащих им автошколах и автогородках уголков спасателя, оборудовании стендов первичных средств оказания помощи пострадавшим в ДТП, натуральных площадок (с использованием макетов аварийных транспортных средств) и проведении занятий со специалистами и категорией водителей и участников дорожного движения.

Из общего количества специальной техники, в I полугодии 2012 года в пожарно-спасательные подразделения поставлено **86** единиц, из них за счёт средств федерального бюджета – **33** единицы (на общую сумму 69,74 млн. рублей), за счёт средств бюджетов субъектов РФ – **47** (на сумму 152,35 млн. рублей) единиц, за счёт средств бюджетов му-

ниципальных образований – 3 (Сибирский РЦ – 2 единицы (8 млн. рублей), Приволжский РЦ – 1 единица (4 млн. рублей)), за счёт средств других источников – 3 единицы (Приволжский РЦ на сумму 16 млн. рублей) (рис. 6) [4].

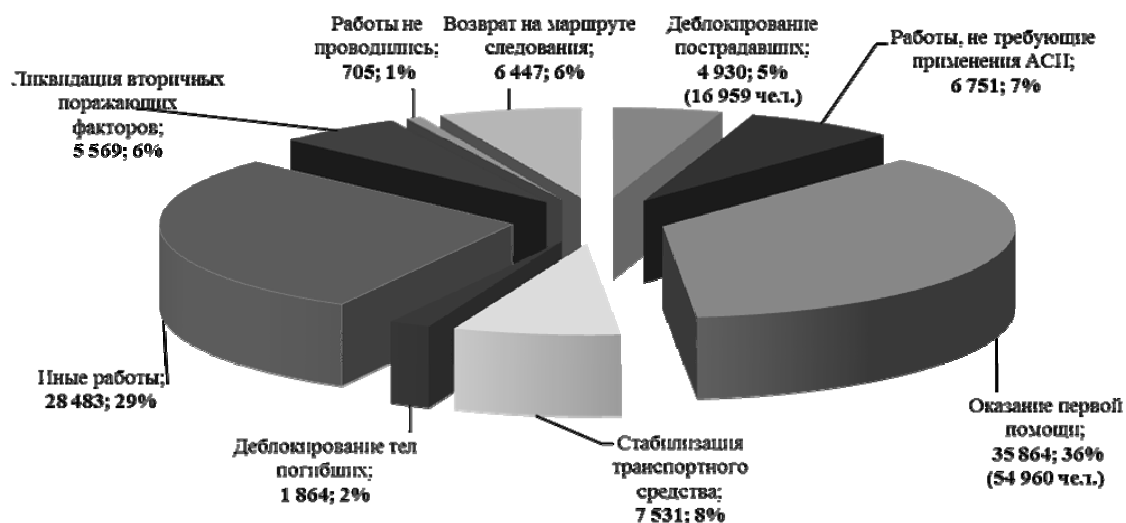


Рис. 5. Работы при ликвидации последствий ДТП в I полугодии 2012 года, удельный вес

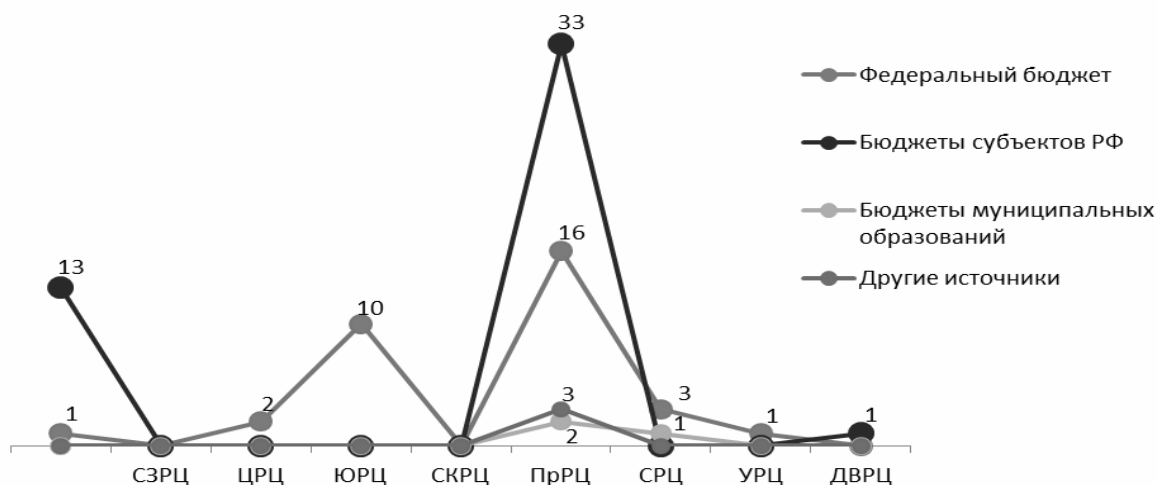


Рис. 6. Обеспеченность пожарно-спасательных подразделений субъектов Российской Федерации специальной техникой в I полугодии 2012 г.

Из общего количества ГАСИ, в I полугодии 2012 года в пожарно-спасательные подразделения поставлено **796** единиц, из них за счёт средств федерального бюджета – **258** единиц (113,01 млн. рублей), за счёт средств бюджетов субъектов РФ – **462** единицы (167 млн. рублей), за счёт средств бюджетов муниципальных образований – **10** единиц (1,19 млн. рублей) и за счёт средств других источников – **66** единиц (246,85 млн. рублей) (рис. 7).

В I полугодии 2012 года территориальные органы МЧС России заключили соглашения о сотрудничестве с **411** автошколами и **77** автогородками.

Лучший показатель по сотрудничеству с автошколами в Приволжском РЦ – **241** автошкола, худший - в Северо-Кавказском и Центральном региональных центрах вновь за-

ключенных соглашений в I полугодии 2012 г. нет. В Северо-Западном РЦ – **129** автошкол, в Южном РЦ – **28** автошкол, в Дальневосточном РЦ – **2** автошколы, в Уральском РЦ – **4** автошколы, в Сибирском РЦ – **5** автошкол, в г. Москве – **2** автошколы (рис. 8).

Лучший показатель по сотрудничеству с автогородками в Приволжском РЦ – **59** автогородков и Южном РЦ – **18** автогородков. В г. Москве, Северо-Западном, Центральном, Северо-Кавказском, Сибирском, Уральском и Дальневосточном региональных центрах заключенных соглашений о сотрудничестве в I полугодии 2012 г. нет.

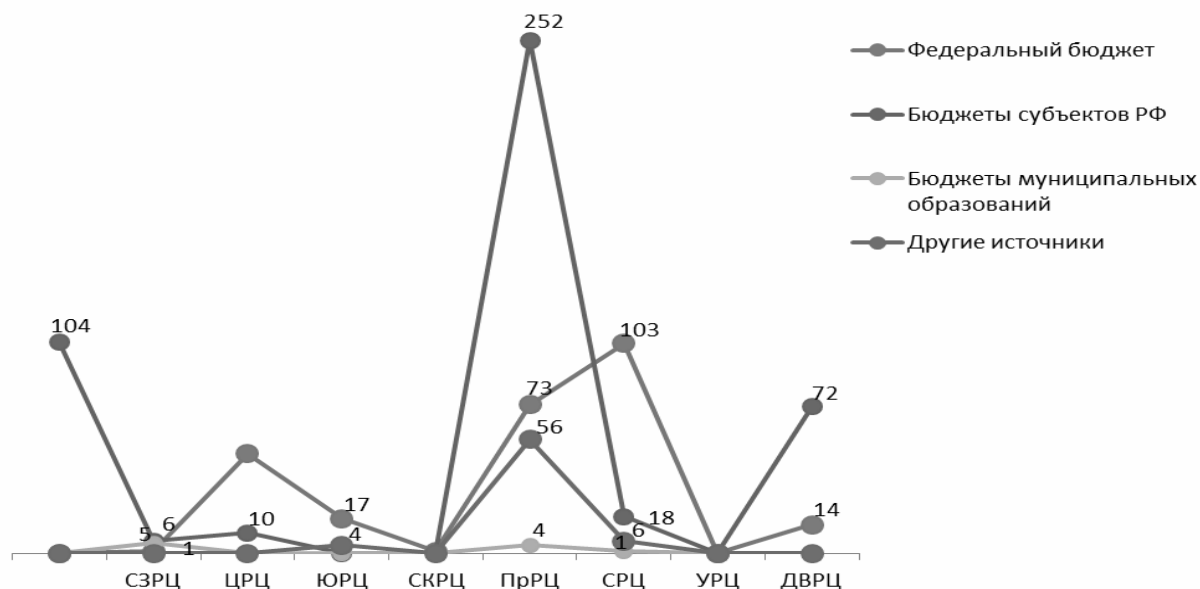


Рис.7. Обеспеченность пожарно-спасательных подразделений субъектов Российской Федерации гидравлическим аварийно-спасательным инструментом в I полугодии 2012 г.

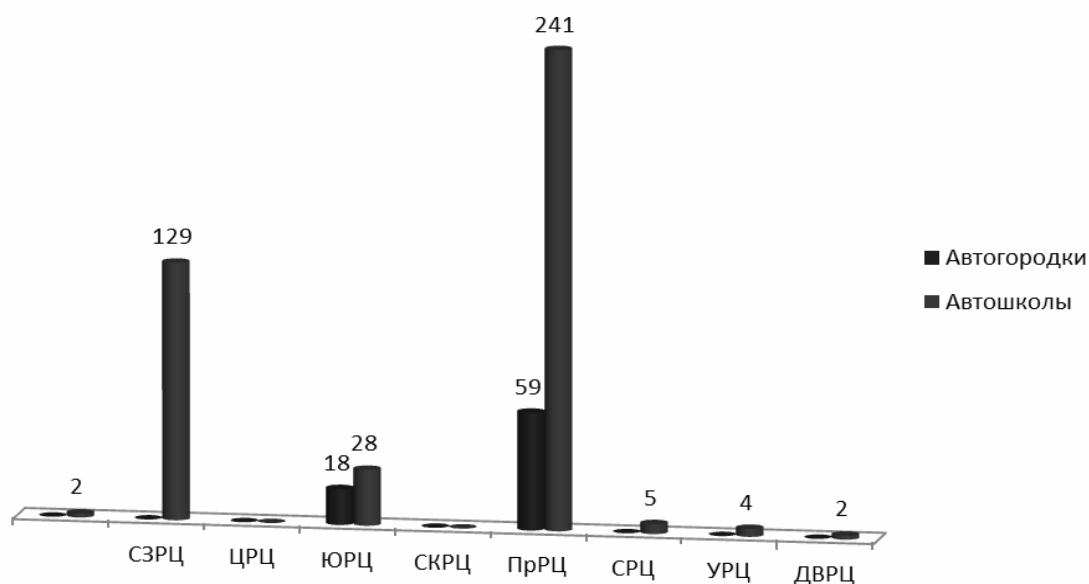


Рис. 8. Количество автошкол и автогородков в субъектах Российской Федерации, взаимодействие с которыми организовано в I полугодии 2012 года

Приведенные в статье статистические данные позволяют говорить об увеличении реагирования пожарно-спасательных подразделений и целенаправленном развитии системы спасения пострадавших в ДТП в территориальных органах МЧС России.

В целях совершенствования деятельности в области обеспечения безопасности дорожного движения, снижения уровня дорожно-транспортного травматизма необходимо:

продолжить осуществление комплекса мер, направленных на повышение эффективности государственной системы управления обеспечением безопасности дорожного движения;

проводить мониторинг общественного мнения по проблемам безопасности дорожного движения, осуществлять научный анализ полученных результатов с целью трансляции передового опыта в регионы страны с критическими показателями аварийности на автомобильном транспорте;

продолжить практику проведения целевых профилактических мероприятий, направленных на предупреждение аварийности, снижение тяжести последствий ДТП, повышение дорожно-транспортной культуры населения;

при формировании мероприятий федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в Российской Федерации в 2013-2020 годах» акцентировать внимание на внедрение современных технологий организации и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий ДТП с применением новейших разработок в области техники, инструмента и оборудования.

Литература

1. Материалы государственных докладов «О состоянии безопасности дорожного движения в Российской Федерации» в части касающейся МЧС России.
2. <http://www.gibdd.ru>, ресурс официального сайта ГИБДД МВД России.
3. Информационно-аналитический бюллетень об организации деятельности территориальных органов МЧС России в области реагирования пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия в субъектах Российской Федерации в I полугодии 2012 года ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012 г.
4. <http://abddtp.ru/Abddtp/Abddtp.html>, ресурс программно-аппаратного комплекса автоматизированной базы данных участия пожарно-спасательных подразделений в ликвидации последствий ДТП, Центр мониторинга ликвидации последствий ДТП ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).

Сведения об авторах

Сергей Викторович Колеганов - врио заместителя начальника отдела «Развития системы спасения пострадавших в ДТП» Центра «Развития ГО и РСЧС» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, 7, (499)499-90-33, centriskdtp@mail.ru;

Вилена Владимировна Тимакова - научный сотрудник отдела «Развития системы спасения пострадавших в ДТП» Центра «Развития ГО и РСЧС» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, 7, (499)499-90-33, centriskdtp@mail.ru;

Виктор Сергеевич Иванов - младший научный сотрудник отдела «Развития системы спасения пострадавших в ДТП» Центра «Развития ГО и РСЧС» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, 7, (499)499-90-33, centriskdtp@mail.ru.

УДК 81.93.21

**СТАТИСТИКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА ПРОИЗОШЕДШИХ В 2011 г.**

Д.В. Кальченко, А.В. Руденко, Т.М. Королева
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва

Проведен анализ чрезвычайных ситуаций природного характера произошедших в 2011 году, дана сравнительная характеристика чрезвычайных ситуаций, произошедших на территории Российской Федерации в 2010-2011 годах.

Ключевые слова: природные чрезвычайные ситуации, опасные природные явления, природные пожары, землетрясения, лавинная опасность.

**STATISTIC OF EMERGENCY SITUATIONS OF THE
NATURAL CHARACTER OCCURRED IN 2011**

D. Kalchenko, A. Rudenko, T. Koroleva
Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies

Quantitative indices of emergency situations are given in article occurred in the territory of the Russian Federation in 2011 in comparison with quantity of emergency situations of last year.

Key word: natural emergency situation, natural hazard, natural fire, earthquake, avalanche danger.

На территории Российской Федерации в 2011 году произошло 65 ЧС природного характера, в которых погибло 2 чел., пострадало 22419 человек [2]. По сравнению с 2010 г., количество ЧС, связанных с опасными природными явлениями, уменьшилось на 45%, с 118 в 2010 г. до 65 в 2011 г. Количество погибших уменьшилось с 37 в 2010 г. [1] до 2 в 2011 г., при этом имеет место увеличение числа пострадавших от опасных природных явлений с 1298 в 2010 г. до 22419 в 2011 году (таблица).

В 2011 году наибольшее количество природных ЧС зарегистрировано в Сибирском (23), Приволжском (13) и Северо-Западном (9) федеральных округах.

В Сибирском федеральном округе 53% ЧС природного характера зарегистрировано на территории Красноярского края (13). На территориях Республики Бурятия (4) и Иркутской области (3), что составило 30% от их общего количества.

В Приволжском федеральном округе более половины природных ЧС зарегистрировано в Самарской области (8).

В Северо-Западном федеральном округе зарегистрировано наибольшее количество ЧС природного характера на территории Республики Коми (4) и Архангельской области (3).

Наименьшее количество природных ЧС зарегистрировано в Центральном (1) и Северо-Кавказском (3) федеральных округах. В Уральском федеральном округе ЧС природного характера не зарегистрировано.

По данным Росгидромета, на территории Российской Федерации в 2011 г. отмечено 322 опасных природных явления гидрометеорологического характера (ОЯ). Это на 144 случая (на 31%) меньше, чем в 2010 г. (466) [2].

Большинство природных явлений было спрогнозировано с достаточной заблаговременностью, для принятия превентивных мер по уменьшению ущерба (от 4 часов до нескольких суток). Было выпущено и доведено до органов управления и населения более 1800 (в 2010 году – более 2700) штормовых предупреждений, которые имели оправдываемость на 91%.

Таблица

Сравнительная характеристика природных чрезвычайных ситуаций, произошедших на территории Российской Федерации в 2010-2011 годах

Чрезвычайные ситуации по виду источников возникновения	Количество ЧС, ед.		Погибло, чел.		Пострадало, чел.	
	2011 г.	2010 г.	2011г.	2010г.	2011г.	2010г.
Землетрясения***, извержения вулканов	4	8	0	0	0	0
Бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные метели	2	3	1	0	5	0
Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град	2	6	0	0	0	0
Снежные лавины	0	1	0	10	0	8
Заморозки, засуха, суховей, пыльные бури	2	20	0	0	0	0
Отрыв прибрежных льдов	13	14	0	0	429	407
Опасные гидрологические явления	17	8	0	18	21984	27
Крупные природные пожары****	25	58	1	9	1	856

*** Землетрясения и извержения вулканов, приведшие к возникновению ЧС.

**** Природные пожары, площадь очагов которых составляет 25 га и более, – для наземной охраны лесов; 200 га и более – для авиационной охраны лесов.

Произошло уменьшение количества ОЯ (рис.1.), связанных с:
 очень сильными и ураганскими ветрами, шквалами, сильными метелями – с 120 в 2010 г. до 55 в 2011 году;
 значительными температурными аномалиями (сильный мороз или сильная жара) – с 49 в 2010 до 14 в 2011 году;
 засухами и суховеями – с 41 в 2010 г. до 28 в 2011 году;
 опасно высокими и опасно низкими уровнями воды в реках – с 43 в 2010 г. до 34 в 2011 году.

В зимний период неблагоприятные условия для зимовки озимых зерновых культур сложились в северо-западных районах Приволжского, в отдельных районах Северо-Западного, Центрального и Южного федеральных округов, где наблюдались условия для выпревания озимых культур.

Экзогенные геологические процессы. В 2011 г. на территории Российской Федерации выявлен 101 случай активизации опасных экзогенных геологических процессов (ЭГП), сопровождавшиеся негативным воздействием на населённые пункты и хозяйственные объекты, на территориях Южного и Северо-Кавказского (43), Сибирского (38), Уральского (8), Приволжского (7), Центрального (5) федеральных округов.

Частота проявлений опасных экзогенных геологических процессов представлена на рис. 2.

Землетрясения. 14 октября 2011 г. землетрясение магнитудой 5,9 произошло на территории Амурской области. Толчки ощутили жители практически всех районов области. Имелись незначительные разрушения в г. Сковородино.



Рис. 1. Опасные природные явления

На территории Республики Тыва 27 декабря 2011 г. произошло землетрясение магнитудой 6,7 баллов. В зону сейсмического события попали населенные пункты на территориях Пий-Хемского (4,4 балла), Кызылского (5,0 баллов), Каа-Хемского (5,0 баллов), Тес-Хемского (4,4 балла), Эрзинского (4,4 балла), Улуг-Хемского (3,9 балла), Дзун-Хемчикского кожуунов (3,4 балла) и г. Кызыл (5,0 баллов). Были созданы комиссии, которые провели проверку сохранности зданий и сооружений населенных пунктов, попавших в зону землетрясения [2].

В 2011 г. на полуострове Камчатка отмечен средний уровень сейсмичности. Всего в течение 2011 г. зарегистрировано 97 землетрясений с магнитудой в эпицентре свыше 3,5 балла, что на 30% ниже АППГ (2010 г. - 140).

Сейсмологи 17 сентября 2011 г. зарегистрировали четыре подземных толчка в районе Курильских островов, магнитуда самого сильного составила 7,1 балла.

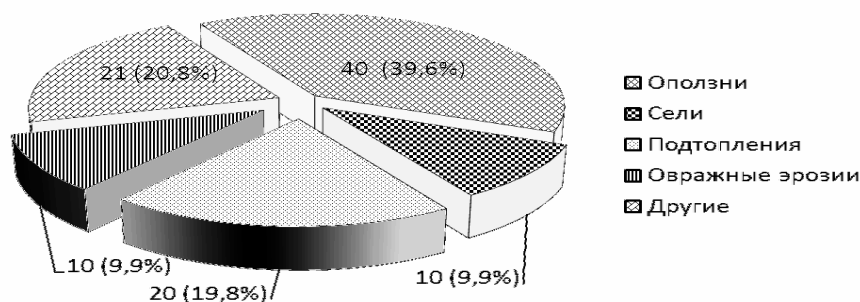


Рис. 2. Частота проявлений опасных экзогенных геологических процессов

Лавинная опасность. Наиболее сложная лавинная обстановка отмечалась в горных районах республик Северного Кавказа. В районе Приэльбрусья в феврале 2011 г. в период снегопадов, несмотря на предупреждения и рекомендации специалистов противолавинной службы, на склонах Чегет (вне маркированных трасс) погибли 3 горнолыжника. В Дагестане лавинами перекрывались дороги местного значения. В Бежтинском районе в марте под лавину попали 4 человека. Жертв и разрушений нет. На Рокском перевале сход снежных лавин сопровождался неоднократным перекрытием движения автотранспорта на Транскавказской магистрали.

На полуострове Камчатка, о. Сахалине, в Забайкальском крае лавинная активность имела умеренный характер.

В Республике Бурятия при прохождении незарегистрированной туристической группы был спровоцирован сход снежной лавины, в результате которой погиб один турист.

Работы по предупредительному спуску снежных лавин проводились на Северном Кавказе, о. Сахалине, полуострове Камчатка, в Забайкальском крае в районе п. Красная Поляна. Всего спущено 200 лавин.

Природные пожары. В период пожароопасного сезона 2011 г., по результатам космического мониторинга, было выявлено более 21 тысячи опасных очагов природных пожаров, представляющих реальную угрозу близлежащим населенным пунктам. Благодаря, в том числе, данной информации и своевременно принятым мерам удалось защитить от огня 126 населенных пунктов, не допустить человеческих жертв и значительного материального ущерба.

Наиболее сложная лесопожарная обстановка, в отдельные периоды пожароопасного сезона 2011 г., отмечалась в ряде субъектов Российской Федерации на территориях Северо-Западного, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (республиках Саха (Якутия), Коми, Бурятия, Хабаровском, Забайкальском, Красноярском краях, Архангельской, Иркутской областях) [2].

На Северо-Западный, Уральский, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа пришлось 88% от общего количества возникших лесных пожаров и 99% от пройденной огнем площади. Установившаяся аномально-жаркая погода и дефицит осадков значительно сказались на лесопожарной обстановке на этих территориях. Так, на Северо-Западный, Уральский, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа пришлось 88% от общего количества возникших лесных пожаров и 99% от пройденной огнем площади.

В 2011 г площадь лесных земель, пройденных пожарами, снизилась на 619,4 тыс. га по сравнению с 2010 г. и составила 1408,4 га.

В 2011 г. на Республику Саха (Якутия) приходилось 30,5% всей лесной площади, пройденной пожарами в Российской Федерации, Забайкальский край – 11,7%, Иркутскую область – 8,0%, Хабаровский край – 5,9%, Красноярский край – 5,8%.

Заключение. Из чрезвычайных ситуаций природного характера наибольшую опасность представляли чрезвычайные ситуации, связанные с природными пожарами, опасными гидрологическими явлениями.

В 2011 г. отмечено 322 опасных природных явления гидрометеорологического характера (ОЯ). Это на 144 случая (на 31%) меньше, чем в 2010 г. (466) [1] вместе с тем было зафиксировано практически 2-х кратное увеличение количества ЧС связанных с опасными гидрологическими явлениями, в которых пострадало около 22 тыс. человек. Большое количество пострадавших связано с подтоплением пригородов крупных городов в Астраханской области, тем не менее в 2011 году не было зафиксировано случаев гибели людей от опасных гидрологических явлений.

В 2011 году произошло снижению общего количества лесных пожаров на территории Российской Федерации. По сравнению с 2010 годом общее количество лесных пожаров снизилось на 39,3%, с 34,8 тыс. до 21,1 тыс. пожаров [1].

В связи с тяжелой обстановкой с тушением лесных пожаров в 2010 году была организована работа по созданию и развитию добровольной пожарной охраны. В 82 субъектах Российской Федерации приняты законы о добровольной пожарной охране. На территории Российской Федерации действуют 12 956 подразделений добровольной пожарной охраны общей численностью более 148 тыс. человек.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2010 году».
2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2011 году».

Сведения об авторах

Кальченко Дмитрий Владимирович – врио начальника 11 отдела 1 научно-исследовательского центра ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва, ул. Давыдовская, 7, тел. 8 499 445 44 67, e-mail: 11naprav@mail.ru

Руденко Алексей Викторович – младший научный сотрудник 11 отдела 1 научно-исследовательского центра ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва, ул. Давыдовская, 7, тел. 8 499 445 44 67, e-mail: 11naprav@mail.ru

Королева Таис Михайловна – младший научный сотрудник 11 отдела 1 научно-исследовательского центра ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва, ул. Давыдовская, 7, тел. 8 499 233 25 47, e-mail: 11naprav@mail.ru

УДК 614.8: 504.4

ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С НИМИ

Е.В. Димова

Дальневосточный федеральный университет, г. Южно-Сахалинск

Раскрыты и описаны опасные природные явления, наиболее характерные для территории Сахалинской области, а также дана характеристика их сильнейших проявлений.

Ключевые слова: природная катастрофа, чрезвычайная ситуация, опасность, риск.

NATURAL HAZARDS AND EMERGENCY SITUATIONS, RELATED WITH THEM

E. Dimova

Far East Federal University

The most characteristic for the Sakhalin area natural hazards and their strongest manifestations are given in detail and described in this article.

Key words: natural disaster, emergency situation, danger, risk.

Исходя из статистики конца XX – начала XXI веков, на территории России в среднем происходит 280 чрезвычайных ситуаций в год, вызванных опасными природными процессами и явлениями, при этом наибольшая их повторяемость характерна для Южного и Дальневосточного федеральных округов. В результате природных катастроф, произошедших в последнее десятилетие, в среднем погибало 140 человек в год.

Сахалинская область расположена на Дальнем Востоке Российской Федерации у восточных берегов Евразийского материка, в переходной зоне от континента к Тихому океану и граничит с Камчатским, Хабаровским и Приморскими краями. Это единственная область России, расположенная на 59 островах. В ее состав входит остров Сахалин с прилегающими островами Монерон и Тюлений, а также 56 Курильских островов.

Как видно на рис. 1, Дальневосточный федеральный округ делит третье место по количеству чрезвычайных ситуаций природного характера по Российской Федерации (11 % от общего количества чрезвычайных ситуаций природного характера) [1].

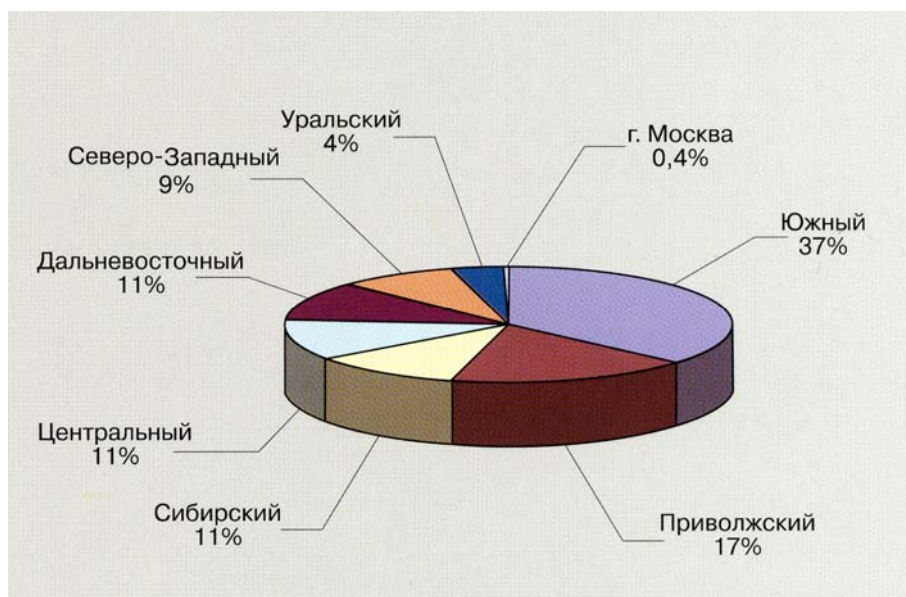


Рис. 1. Распределение природных чрезвычайных ситуаций по федеральным округам [1]

По данным ЮНЕСКО, Дальний Восток входит в число первых пяти регионов мира, где происходит наибольшее количество видов природных катастроф из всех известных на планете [2].

На территории Сахалинской области реализуется большое количество природных опасных явлений из всех известных. Это в первую очередь землетрясения, извержения вулканов, волны цунами, снежные лавины, наводнения и т.д. Ниже приведены примеры самых сильнейших из этих проявлений.

В Сахалинской области самым катастрофичным стало землетрясение в п. Нефтегорск. Из официально зарегистрированных 3176 жителей поселка под руинами собственного жилья оказались 2247, из которых 308 – дети. Беда пришла в 1 час 03 минуты (местное время) 28 мая 1995 г. Землетрясение 7,5 баллов разрушило поселок, который простоял на этом месте 28 лет.

По рассказам очевидцев, ночное катастрофическое землетрясение в одну-две секунды разрушило поселок Нефтегорск. Практически одновременно рухнули 17 пятиэтажных домов, причем ни одна из стен не упала на сторону – верхние этажи зданий подмяли под себя нижние (рис. 2-5).

Дома как бы подпрыгнули от удара, исходящего от самой земли, и разложились на составляющие, погребя под обломками всех, кто в этот момент находился в квартирах. Спаслись те немногие, кто жил в частном секторе или находился на улице.

Уцелели одноэтажные дома, меньшие разрушения постигли больницу, школу и еще несколько двух- и трехэтажных домов, сложенных из кирпича [3].

Практически не пострадали гаражи, чего не скажешь о находившихся в них машинах: их швыряло об стенки, разбивая бамперы.

В некоторых местах в земле образовались трещины до полуметра шириной и метров пять глубиной, разрушены некоторые мосты.

«В местном доме культуры за минуту до катастрофы объявили последний танец. Для большинства присутствующих (около 40 человек) он действительно оказался последним. Заведующая клубом сначала подумала, что музыканты превысили все мыслимые децибелы, поэтому стены зашатались. А когда очнулась – вокруг уже были груды завалов, стоял нескончаемый людской стон, прерываемый криками о помощи.

Эта удивительная женщина, еще не отойдя от шока, преодолевая боль, бросилась раскапывать из-под бетона и арматуры людей. Она одна спасла 17 человек – и вот только дочь свою, находившуюся здесь же, спасти не успела...» [3].

«Десятилетний Миша пролежал под обломками жилого дома пять суток. Он стал последним, кого в Нефтегорске извлекли живым. Чудом уцелевшему ребенку предстояло еще более тяжелое испытание – отца, матери и троих сестер и братьев в списках, оставшихся в живых после землетрясения в Нефтегорске нет...».

«Аттестат посмертно – такой документ выдан отцу одного из погибших выпускников Нефтегорской школы. В нарушение всех установленных инструкций... Но о них ли речь, если такое горе? Это единственное, что останется у него в память о близком человеке. Из 26 учащихся 11 класса в живых осталось 8. Из 47 девятиклассников 18...».



Рис. 2. Последствия землетрясения в п. Нефтегорске 28 мая 1995 г [4]



Рис. 3. Последствия землетрясения в п. Нефтегорске 28 мая 1995 г [4]

Спасательные операции, увы, начались лишь более чем через сутки после трагедии, когда в Нефтегорск прибыли отряды из Хабаровска, Иркутска, Красноярска, Петропавловск-Камчатского и Москвы. Первыми в понедельник, 29 мая, прибыли девять сахалинских спасателей. Шесть дней спасатели находили и извлекали живых. На седьмой день, в течение которого не удалось найти ни одного живого человека, темп разборки завалов начал спадать. Профессионалы стали уступать место солдатам Министерства обороны и войск ГО.



Рис. 4. Последствия землетрясения в п. Нефтегорске 28 мая 1995 г [4]



Рис. 5. Разрушенная при землетрясении школа, п. Нефтегорск, 1995 г [5]

Однако найденные даже в десятый день тела погибших свидетельствовали о том, что изломанные, искалеченные, находящиеся на самом дне железобетонной могилы люди были живы даже на восьмой-девятый день [3].

Закончив работы на развалинах домов, где могли быть живые, спасатели приступили к «безнадежным» - выгоревшим зданиям. Из четырех 80-квартирных домов удалось спасти буквально десяток человек – тех, кого выбросило из квартир в момент толчка, кто оказался на крыше и смог отойти подальше до начала пожара.

«Степень разрушения этих домов настолько велика, что кажется, будто они подверглись массовой бомбардировке, - сказал корреспонденту «Свободного Сахалина» офицер полка ГО Северо-Западного регионального центра (г.Санкт-Петербург). – На нашем объекте живых людей нет. От толчка дом сместился в сторону на 5-7 метров. Сразу же после этого произошел сильный взрыв. Очевидно, в помещениях скопился газ, который вспыхнул от замыкания проходивших над домом проводов. Дом выгорел весь. Температура была столь высокой, что плавилось стекло.

Одна женщина долго искала останки своих родственников, а когда нашла, то кости оказались вплавленными в керамзит и напоминали детские игрушки, когда какую-нибудь фигурку заливают пластиком. Пришлось вырубать останки вместе с куском керамзита. Вообще же мы, кроме небольших костей, ничего не находим. Если бы не было взрыва и пожара, многие бы выжили, а так... всего 18 человек».

Мелкие белые кусочки костей складывали в банки, кастрюли, ставили рядом с завалами. Оставшиеся в живых люди или же приехавшие родственники сгоревших работали рядом со спасателями, чтобы по внешним признакам, деталям стен, расположению квартир, каким-то приметам опознать родных. Один молодой парень опознал отца по дыхательной трубке, имплантированной в горло [3].

Одной из причин большого количества жертв стала хрупкость построек. Охинский и Ногликский районы Сахалинской области по Строительным нормам и правилам (1962 г) были отнесены к 6-балльной зоне. Правда, после одного из произошедших позже землетрясений в Ногликах нормы пересмотрели, установили 7-балльную зону, но к тому времени здесь уже было построено немало домов, рассчитанных на меньшую сейсмическую нагрузку. Стоит заметить, что несколько уцелевших крупноблочных домов в Нефтегорске – это как раз здания, построенные в 80-е годы с применением необходимых анти-

сейсмических мер. Они, конечно, тоже пострадали при столь сильном толчке, есть трещины, но самое главное – эти строения не погубили людей.

Член-корреспондент Академии естественных наук РФ, заведующий лабораторией Института литосферы Г.Кофф сказал: «Землетрясение в Охинском районе по своей силе и масштабам превосходит все, что были в России после революции. Удар стихии не выдержали 17 восьмидесятиквартирных крупноблочных домов, построенных в 60-е годы на базе, так называемой типовой серии 1447/360. Я могу добавить к этому лишь одно: на первом листе альбома была надпись – «Не применять в сейсмических районах». Но проект как раз и применили, похоже, с целью удешевления строительства и экономии. Ничего подобного ни в Ленинакане, ни в Спитаке я не видел. Дома сложились целиком, не уцелел ни один фрагмент стены. Из завалов извлекают живыми в основном жильцов верхних этажей, а жившие внизу попросту стали жертвами безумной экономии, которая проводилась в 60-е годы» [3].

В августе 2007 г вблизи о. Сахалин в акватории Татарского пролива произошло сильное землетрясение с $M=6,2$. Землетрясение было названо Невельским по ближайшему населенному пункту. В силу того, что многие здания и сооружения в г. Невельск имели дефицит сейсмоустойчивости до 1,5-2,0 баллов, землетрясение вызвало значительные разрушения (рис. 6-7).

В результате этого землетрясения два человека погибли и более десятка были ранены. Из 15 тысяч жителей около 6 тысяч остались без крова. Материальный ущерб составил более 6 млрд. руб. Землетрясение ощущалось повсеместно по всему Южному Сахалину. Интенсивность сотрясений по шкале MSK-64 составила 7-8 баллов в г. Невельск, 6-7 баллов в п. Горнозаводск, 5-6 баллов в г. Холмск, и 3-4 балла в г. Южно-Сахалинск [6].

Из 69 действующих на территории Российской Федерации вулканов 29 расположены на Камчатке и 40 на Курильских островах. На Курило-Камчатской вулканической дуге слабые извержения вулканов наблюдаются практически ежегодно, сильные – один раз в несколько лет, катастрофические – один раз в 50–60 лет [1].



Рис. 6. Внутренние и внешние разрушения жилого дома, г. Невельск, 2007 г [6]



Рис. 7. Последствия землетрясения, г. Невельск, 2007 г [6]

Весьма опасную степень извержений проявляют активные вулканы, действующие и в историческое время. На территории Курильских островов наиболее активны вулканы Алаид, Севергина, Сарычева, Сноу и Черного и другие.

В настоящее время из Курильских вулканов наибольшую опасность представляет вулкан Менделеева. Он располагается вблизи населенных пунктов Южно-Курильск и Горячий Пляж, в которых проживает большая часть населения острова Кунашир [1].

Сахалинская область – один из самых опасных регионов России по степени угрозы для населения и хозяйства от проявления экзогенных геологических процессов, в том числе и от оползневых [7].

Площадная пораженность территории оползневыми процессами о. Сахалин достигает 70 % от всей территории острова [8].

Одним из главных факторов, определяющих развитие оползней, является количество воды, находящейся в связанном и свободном состоянии в грунтах. А увлажнение грунтов обусловлено осадками, выпадающими на территории, и температурным режимом. Количество осадков год от года меняется, отмечаются значительные вариации их выпадения. В какие-то периоды их наблюдается мало, и как следствие экзогенные геологические процессы активизируются слабее. В другие периоды количество выпавших осадков превышает средние значения, грунт значительно напитывается влагой, что и приводит к массовой активизации экзогенных геологических процессов.

В 2009 г 22-24 июня над территорией о. Сахалин прошел мощный циклон, принесший большое количество осадков и вызвавший интенсивное оползнеобразование. В основном были зафиксированы оползни-оплывины – небольшие маломощные оползни, развивающиеся в водонасыщенных склоновых отложениях или на телах древних оползней (рис. 8).

В г. Макарове вдоль улицы Набережной было зафиксировано более 10 оползней-оплывин. Ими были разрушены хозяйственные постройки и повреждено несколько домов (рис. 9). Мощность отложений оползня достигала 3 м, объем – 1000 м^3 [30].



Рис. 8. Оползень-оплывина [7]



Рис. 9. Последствия схода оползня. Разрушенные хозяйственные постройки и поврежденный жилой дом, г. Макаров, ул. Набережная [7]

Значительное количество оползней было отмечено и на участке 190-215 км автомобильной дороги Южно-Сахалинск - Оха.

На этом же участке побережья ими было повреждено и засыпано полотно железной дороги [8].

Кроме так называемых оползней-оплывин на Сахалине выделяют еще два типа оползней: оползни-течения и блоковые оползни. Их объем может превышать $1,0 \text{ млн. м}^3$. Так,

объем активного оползня-течения между п.п. Ильинский-Белинское (западное побережье) оценивается в $1,5 - 2,0 \text{ млн. м}^3$ при мощности до 16 м, а объемы блоковых оползней на восточном побережье (Макаровский район) превышают $5,0 \text{ млн. м}^3$ при толщине оползневого массива до 200 м [7].

Сахалинская область – одна из самых лавиноопасных в России. В течение лавиноопасного периода в зонах хозяйственной деятельности и на территории населенных пунктов регистрируется до нескольких тысяч лавин. Основной ущерб он наносят автомобильным и железным дорогам, жилым домам и сооружениям другого назначения (рис. 10) [9].



Рис. 10. Лавина, сошедшая 31 марта 1982 г с основного склона, застроенного снегоудерживающими заборами, на железную дорогу Южно-Сахалинск-Холмск (Камышевый перевал) [9]

В лавиноопасных зонах находится 47 населенных пунктов Сахалинской области. Почти ежегодно в лавинах погибают люди. Зарегистрированы и лавинные катастрофы, в которых погибали десятки людей (табл.).

Подавляющее число катастрофических лавин сошло со склонов, абсолютные высоты которых составляют 50-100 м, а также со склонов морских террас, абсолютные высоты которых составляют 30-40 м. 76 % катастрофических лавин сформировалось в условиях общей метели. Во многих случаях их сходу предшествовали снегопады различной интенсивности и более или менее затяжные метели.

Самая крупная среди зарегистрированных лавинных катастроф в Сахалинской области и во всем бывшем СССР произошла в поселке Средняя Медвежка (Александровский район, рудник Октябрьский) 9 февраля 1945 г. В 23 часа 25 минут со склона горы Маяк сошла лавина объемом 170 тыс. м^3 , разрушившая 6 жилых домов и 3 объекта социально-бытового назначения; в лавину попали 236 человек, 149 погибло.

Во время массового схода лавин 22-25 декабря 1990 г на лесовозной дороге от села Ясное через Чамгинский перевал к поселку Загорный (Набильский хребет) было зарегистрировано более 200 лавин объемом до 100 тыс. м^3 . Лавины причинили серьезный материальный ущерб Верхнее-Тымскому леспромхозу, засыпав 7 лесовозов, 1 бензовоз и 2 бульдозера и разбили 2 лесовоза и 1 бульдозер. В двух лавинах объемом 5 и 150 тыс. м^3 погибло 3 человека [9].

Таблица

Лавинные катастрофы Сахалинской области [9]

Местоположение	Дата схода	Число попавших в лавину, (чел)	Число погибших, (чел)	Другой ущерб
Александровский район, рудник Октябрьский (поселок Средняя Медвежка)	1937 г	5	5	-
Александровск-Сахалинский район, рудник Октябрьский (поселок Средняя Медвежка)	09.02.1945 г.	236	149	Разрушено 6 жилых домов и 3 объекта социально-бытового значения
Томаринский район, поселок Неводское	Март 1950 г.	20	20	Разрушено 2 барака
Ж/д перегон Пятиречье-Камышово, у входа в тоннель	16.01.1958 г.	11	11	-
Курильские острова, о. Парамушир, г. Северо-Курильск	25.12.1959 г.	36	36	Разрушены жилые дома
г. Невельск	1969 г.	9	9	Разрушено 3 дома
Курильские острова, о. Парамушир, г. Северо-Курильск	Декабрь 1972 г.	6	6	Разрушены жилые дома

В антропогенных лавинах чаще всего (70 %) погибали дети и подростки, которые часто катаются по лавиноопасным склонам в городах и поселках (города Невельск и Курильск, поселки Синегорск, Восточный, Медвежье, Ударный). Дети и подростки составляют 6 % всех погибших в катастрофических лавинах. Жильцы разрушенных и поврежденных домов, а также случайные прохожие составляют 82 % погибших, 3 % - водители автотранспорта, 4 % - рабочие предприятий и железнодорожные рабочие. В 60 % случаев в лавинах погибал 1 человек, в 21 % - 2 человека, в 9 % - 3 человека. Объемы большинства лавин не превышали 5 тыс. м³, максимальный объем составил 170 тыс. м³, минимальный 0,05 тыс. м³ (данные с 1928 г по 2006 г).

Основная причина лавинных катастроф в Сахалинской области заключается в размещении населения, обусловленном рельефом территории: населенные пункты (31 под склоном морских террас), транспортные магистрали (более 500 км) и другие объекты инфраструктуры расположены в лавиноопасных зонах (днища узких долин и низкие морские террасы). В лавиноопасных зонах проживает около 100 тыс. человек.

Анализ лавинных катастроф в Сахалинской области позволяет выделить два периода. Первый длился с 1928 г по 1970 г, до начала исследования лавинных процессов и принятия мер по защите от лавин. В этот период произошли крупные катастрофы с большим количеством жертв (10 и более человек; были разрушены населенные пункты). Вторым

период начался с 1970 г с началом работы по исследованию лавинных процессов, картографированию лавиносборов, контролю за проектно-изыскательскими работами (оценка лавинной опасности территории, принятие мер по лавинной защите), были приняты документы по обеспечению лавинной безопасности, созданы подразделения по предупреждению схода лавин (снеголавинная служба Сахалинского УГМС, Сахалинского отделения Дальневосточной железной дороги и др.), в результате чего снизилось число жертв от катастрофических лавин [9].

Сокращение хозяйственной деятельности и отток населения из районов Сахалина в последние годы привели к уменьшению количества лавинных катастроф. Тем не менее, Сахалинская область остается одной из наиболее лавиноопасных территорий России по степени поражения населения. На острове существуют все условия для повторения лавинных катастроф с большим числом жертв и значительным ущербом. Например, зимой 2005/06 г. в г. Невельске было разрушено 4 жилых дома, в лавины попали 4 человека и один погиб.

За весь период наблюдений за лавинами в Сахалинской области зарегистрировано 132 случая попадания людей в лавины (704 человека), из них в 78 случаях погибали люди (всего 304 человека). Максимальное число жертв от одной лавины составило 149 человек. Лавинами было повреждено 56 жилых домов и разрушен 71, повреждено 34 и разрушено 30 других объектов (склады, цеха, магазины, санаторий и др. объекты), пострадало 45 автомашин и 13 вагонов железнодорожного транспорта, сбито 19 телефонных столбов, 12 опор ЛЭП [9].

Дальний Восток – наиболее подверженное воздействию волн цунами побережье Российской Федерации. История знает немало проявлений этой грозной стихии.

5 ноября 1952 г. Это цунами является сильнейшим в истории Дальневосточного региона России, а также считается одним из самых разрушительных событий XX века. Волна, превышавшая на отдельных участках береговой линии высоты 20 м, разрушила и унесла в океан большинство строений и портовых сооружений г. Северо-Курильска (о. Парамушир), лишив жизни 2336 человек. Источник волны цунами, порожденной подводным землетрясением с $M_w=9,0$ имел протяженность свыше 800 км при ширине около 100 км. Цунами, начавшееся с осушения бухты на расстояние около 1 км от береговой линии, обрушило на побережье три гигантских волны с интервалом между гребнями около 30 минут [10].

До прихода волн цунами на островах Северо-Курильского района: Парамушире, Шумшу, Алаиде и Онекотане в течение примерно 30 минут, в 3.55-4.25 часов 5 ноября 1952 г по местному времени, а также в южной части полуострова Камчатки ощущались сильные подземные толчки, от которых во многих домах разрушались печи, потрескались стены, осыпалась штукатурка, побилась посуда и прочее. На о. Парамушир наблюдались трещины в земле шириной 20-35 см. Примерно минут через 40 после первых толчков хлынула вода, высотой около 8 м. Эта волна разрушила в поселках прибрежные дома, промышленные предприятия и административные здания. Примерно через 10 минут хлынула вторая волна большей высоты до 12-14 м. Эта волна разрушила до основания все строения и унесла обломки в море. На протяжении 20-30 минут в городе стоял ужасный шум бурлящей воды и ломающихся зданий. Дома и крыши кидало, как спичечные коробки и уносило в море. Пролит, разделяющий острова Парамушир и Шумшу, сплошь был заполнен плавающими домами, крышами и множеством обломков. Спасшиеся люди, напуганные происходящим, в панике, бросая взятые вещи, кинулись бежать в горы. На рис. 11 видны остатки плавательного средства, заброшенного волной далеко на побережье [10].

4 октября 1994 г, цунами, возникшее вблизи острова Шикотан в результате землетрясения с $M_w=8,3$ произвело множество разрушений береговых построек. Весь остров опустился примерно на 60 см, что зафиксировано показаниями мареографа в п. Малокурильское. В г. Южно-Курильске, удаленном от Шикотана на 120 км, волной цунами был сорван с фундамента одноэтажный жилой дом и перенесен вглубь острова на 500 м (рис. 12).



Рис. 11. Остатки плавательного средства, заброшенного волной цунами на побережье, Северо-Курильск, 1952 г (фото Кайстренко В.М.)



Рис. 12. Южно-Курильск. Дом, перенесенный цунами на 500 м (Фото А.А.Клочкова)

Максимальная высота заплеска волны достигала 15 м. От землетрясения погибли 11 человек [10].

22 августа 2007 г, Невельское цунами. Цунами было вызвано землетрясением с $M_w=6,2$ с очагом в сравнительной близости от г. Невельск. Наибольшие высоты волн были выявлены в северной части Невельского района, причем в Невельском районе оно началось с сильного отлива практически сразу же после основных толчков. Максимальные заплески на пляже отмечены свежим выбросом капусты, местами образующей мощный вывал (рис. 13). Волна зашла в реку Асанай и на расстояние примерно 400 м от устья занесла крупный древесный пень. Недалеко от этого места у домика в долине уровень воды поднялся примерно на 1 м, и вода затопила часть двора. Местные жители удивлялись, видя волну, шедшую вверх по реке и течение реки в обратном от моря направлении [6].



Рис. 13. След максимального заплеска на побережье у п. Яблочное [10]

Сахалинская область не раз подвергалась катастрофическим наводнениям. Причины этого: обильные и интенсивные летние осадки (в теплый период выпадает 65-80 % годовой нормы); выходы циклонов и тайфунов, приносящих ливневые дожди. За сутки возможно выпадение 1-2- месячных норм осадков. Так, в г. Долинск в сентябре 1947 г за сутки выпало 222 мм осадков, при месячной норме 120 мм. При прохождении тайфунов «Оджин» и «Филлис» 2-7 августа 1981 г сумма осадков составила 220 мм [11].

Сахалинская область также не раз подвергалась крупным пожарам. Лесные пожары 1998 года на Сахалине в наибольшей степени отразили все недостатки в организации борьбы с лесными пожарами в лесах России. Пожарная обстановка в сезоне 1998 года в лесах Сахалина начала обостряться уже в мае - после прекращения дождей и установления жаркой, сухой погоды на большей части Центрального и Северного Сахалина. В области летом 1998 года установилась жаркая, засушливая погода. Количество выпавших

осадков в июне при норме 374 мм составило 91 мм, в июле при норме 542 мм - 45 мм, в августе при норме 666 мм - 200 мм, в сентябре при норме 808 мм - 171 мм.

Площадь лесного фонда области составляет 6,9 миллиона га, лесистость территории - 78,7 %. Высокая пожароопасность Сахалинского леса обусловливается преобладанием хвойных пород, а также наличием кустарников и торфяных болот. Борьба с лесными пожарами в значительной степени осложняется из-за сильно пересеченной местности, преобладания горного рельефа, сильных, порывистых, часто меняющих направление ветров и слабой развитости дорог [12].

Пожароопасный период в Сахалинской области в 1998 году начался в мае, когда первые 16 очагов пожаров возникли в Смирныховском районе. Первое крупное возгорание было зафиксировано в районе реки Чамгу, на участках недавних сплошных рубок. Этот пожар был одним из самых значительных по площади, который с разной степенью активности действовал на протяжении всего лета и осени, вплоть до ноября. Выгорел практически весь бассейн реки Чамгу; по малым притокам в верховьях реки огонь вышел в высокогорье Набильского хребта. По свидетельствам очевидцев, некогда одна из самых красивейших и богатых лососем рек - Чамгу - в результате огненного бедствия 1998 г. стала мертвой рекой в мертвых берегах. С середины-конца мая лесные пожары все интенсивнее развивались на Центральном и Северном Сахалине. Аномальное отсутствие дождя в этих районах с течением летних месяцев усиливало пожарную опасность и способствовало развитию возгораний, расширению охваченных огнем участков.

В июне на территории 7 районов насчитывалось 67 очагов пожаров на общей площади 8701 га. Наиболее напряженная ситуация складывалась в Ногликском и Смирныховском районах, в других районах отдельные очаги удавалось подавить.

В течение июня чамгинский пожар начал распространяться на прилегающие территории, в бассейны соседних рек. Благодаря усилиям лесной охраны, это движение в южном направлении было остановлено, однако на севере огонь вышел из-под контроля и продолжал занимать все новые участки лесов в Ногликском районе.

В июле добавились еще 59 новых очагов. В середине июля из Иркутска был срочно вызван специальный самолет-амфибия Бе-12П. Однако его применение было крайне неэффективным - во многом, из-за несогласованности действий различных ведомств и неготовности экипажа к специфическим сахалинским условиям.

В это же время пожары начинали возникать и в других районах - сначала в Углегорском, затем в Поронайском и Тымовском районах. В августе лес горел уже в 12 районах на общей площади 31 061 га. Для их ликвидации требовались значительные силы и средства, но, несмотря на принятые меры, удалось ликвидировать только 113 очагов, с остальными велась борьба по их локализации. Пожары охватили Охинский и Александровск-Сахалинский районы. Во многих местах тушение не велось по причине сильно пересеченного рельефа: техника не могла работать на крутых склонах, во многих местах у лесной охраны уже просто не хватало сил и средств реагировать на сигналы тревоги, часто такие сигналы поступали с большим опозданием. В августе кое-где прошедшие небольшие дожди уже не смогли изменить обстановку [12].

На 5 августа реальная ситуация в лесах северной части острова превысила пятый, наивысший, класс пожарной опасности. Руководство лесного хозяйства острова неоднократно заявляло, что размер поражения огнем и напряженность пожарной обстановки уже превосходили уровень наиболее катастрофических пожаров для лесов Сахалина 50-х годов. В середине августа небольшие очаги были зафиксированы в Корсаковском и Холмском районах.

В сентябре ситуация резко ухудшилась, когда началось стремительное нарастание очагов пожаров. Это в наибольшей степени было вызвано резкими шквальными ветрами,

которые прокатились по северной части острова в этот период, при отсутствии осадков и небывалой сухости. Истощенные длительной напряженной работой, без средств, техники и горючего, силы лесной охраны, местных администраций и лесозаготовительных предприятий уже не в состоянии были хоть как-то ограничивать распространение огненного бедствия. Жизненно важным стало защитить таежные населенные пункты - леса горели уже на окраинах некоторых из них. Жители большинства поселков, расположенных в Тымь-Поронайской низменности, были вынуждены дышать едким дымом, постоянно висевшим в неподвижном воздухе. Нормативы качества воздуха по угарному газу были превышены в несколько раз.

По данным космической съемки, уже к началу сентября 1998 года лесопокрытая площадь, пройденная огнем на Сахалине, перешла за 24 тыс.га, к 25 сентября - она уже составляла не менее 106 тыс.га. Итоги года еще более трагичны - свыше 234,8 тыс. га лесопокрытых земель пройдено огнем.

Наиболее сложная обстановка складывалась в Тымовском районе - у населенных пунктов Адо-Тымово, Восход, Молодежное; в Охинском районе - у населенных пунктов Некрасовка, Колендо; в Охинском районе - у населенных пунктов Танги и Александровск; в Ноглинском районе - у населенных пунктов Ноглики, Катанга и Горячие Ключи. С 20 сентября в Тымовском районе огонь одновременно угрожал нескольким населенным пунктам, пожарная охрана работала в напряженном режиме [12].

Первое загорание произошло в Адо-Тымово. Обстановка была сложная: низовой пожар наступал с юга и запада на поселок, где сосредоточены главные предприятия - рыболовный завод, склады горюче-смазочных материалов, гаражи и мастерские хозяйства «Молодежное» и железнодорожная станция. Согласно плану привлечения сил и средств, разработанному пожарной охраной и утвержденному администрацией района, туда была направлена ближайшая пожарная часть, дислоцированная в поселке Горки, а в дальнейшем были направлены также пожарные части из села Молодежное.

В тот же день, 20 сентября, в 18 час. 20 мин. кромка пожара подошла к поселку Горки. Пожарным подразделениям совместно с жителями поселка не удалось локализовать пожар из-за того, что поселок находится в распадке, а ветер со скоростью до 25 м/с переносил горящие ветки стоящего вокруг хвойного леса, швыряя их на несколько сот метров на строения поселка. Поэтому пожар с 18 час. 45 мин. захватил шквальным огнем почти одновременно весь поселок. Лес горел сплошной стеной с южной и западной стороны поселка. Высокая температура и летящие горящие ветки не давали возможности людям без специального снаряжения работать в очаге пожара. К 19 часам горела уже половина жилых домов и объектов, находящихся в западной части поселка. Из поселка было эвакуировано 678 человек. Поселок не удалось спасти, он сгорел полностью (рис. 14), огнем было уничтожено 136 жилых домов, без крова осталось 236 семей (683 человека, из них 245 детей). В этом пожаре погибли 3 человека и 1 пропал без вести [12].

Таким образом, Сахалинская область – территория Российской Федерации, где реализуется практически весь спектр опасных природных явлений. Они уносят множество человеческих жизней, наносят огромный материальный ущерб и т.п. Изучение этих явлений, их прогнозирование и защита населения и территорий от них – важнейшая задача государства.

В настоящее время одним из актуальных направлений предотвращения опасных природных явлений является прогнозирование. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций является методом ориентировочного выявления и оценки обстановки, складывающейся в результате стихийных бедствий, аварий и катастроф. Различают долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные прогнозы.

Долгосрочные прогнозы направлены на определение возможных зон чрезвычайных ситуаций, это своего рода предсказание всех будущих катастроф. Сюда можно отнести изучение сейсмического режима (анализ слабых землетрясений, изучение разломов, установление зон сейсмического молчания и т.д.); территорий, где возможны селевые потоки или оползни; границ зон вероятного затопления при авариях плотин или природных наводнениях, а также границ возможных очагов поражения при техногенных авариях и т.д. К долгосрочному следует отнести оценки возможных высот волн цунами, которые возникнут в будущем при сильных землетрясениях и др. Для этого учеными проводится работа по изучению «древних» волн цунами, их основных характеристик, ведь если волны уже были – велика возможность их возникновения вновь.



Рис. 14. Поселок Горки, сгоревший от лесного пожара, Сахалин 1998 г [12]

Среднесрочный прогноз базируется на предвестниках чрезвычайных ситуаций. Например, перед землетрясениями могут наблюдаться деформационные искажения земной поверхности, аномалии в магнитном, электрическом, гравитационном полях Земли, изменения уровня, давления, химического состава подземных вод и т.п.

Краткосрочные прогнозы используются для ориентировочного определения времени возникновения стихийных бедствий и оценки чрезвычайной ситуации от уже произошедших стихийных бедствий, аварий и катастроф (оперативный прогноз). Например, при пробуждении вулкана необходимо определить уровень опасности его поражающих факторов и при необходимости произвести эвакуацию людей; при возникновении волны цунами возможно рассчитать время прихода волны на берег и районировать побережье по степени опасности (оценить примерную высоту волны в различных населенных пунктах и др.).

Литература

1. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации / Под общей ред. С.К.Шойгу.-М.:ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография». - 2005. – 268 с.

2. Курильские острова (природа, геология, землетрясения, вулканы, история, экономика) / Под ред. д.г.-м.н., профессора Т.К.Злобина и к.и.н., доцента М.С.Высокова, - Южно-Сахалинск: Сахалинское книжное издательство. - 2004. - 226 с.
- 3.Егорова М. Нефтегорск: как это было /М.Егорова, Южно-Сахалинск: Сахалинское обл.книжное издательство. - 1996. - 51 с.
4. Клячко М.А. Землетрясение и мы / М.А.Клячко. - СПб.: РИФ «Интеграф». - 1999. -235 с.
5. Кофф Г.Л. Уроки Спитак: очерк о Спитакском землетрясении, о его последствиях и невыученных уроках /Г.Л.Кофф, Ю.И.Баулин, В.И.Смирнов, А.Т.Беккер, Г.А.Джинчвелашвили, Р.М.Лобацкая, Е.В.Рюмина, И.В.Чеснокова, В.Ф.Котлов, А.А.Малаховский, Тен Су Мун, А.И.Иващенко, А.Э.Фарафонов; отв.ред. д.г.-м.н., профессор Г.Л.Кофф; д.т.н., профессор РАЕН В.С.Беляев. - Владивосток: Дальнаука. - 2008. - 156 с.
6. Невельское землетрясение и цунами 2 августа 2007 года, о. Сахалин / Б.В.Левин и др.- М.: Янус-К. - 2009. - 204 с.
7. Геориск: июнь, 2009 / Научно-популярный журнал. - Нижний Новгород: «Юнион-Принт». - 2009
8. Геоэкология. Инженерная геоэкология. Гидрогеология. Геокриология, № 6, 2008 г, ноябрь-декабрь. М.: Научно-производственное объединение «Издательство «Наука». - 2008
9. Материалы гляциологических исследований; Выпуск 103/ М., «ППП «Типография «Наука». - 2007
- 10.Кофф Г.Л. Оценка риска цунами и сейсмического риска береговых зон Сахалинской области / Г.Л.Кофф, Б.В.Левин, Е.Н.Морозов, О.В.Барсукова. - М., Южно-Сахалинск. - 2005,-61 с.
- 11.Геориск: декабрь, 2007 / Научно-популярный журнал. - М., ОАО «Московская типография 13». - 2007
- 12.Воробьев Ю.Л. Лесные пожары на территории России: состояние и проблемы / Ю. Л. Воробьев, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов; Под общ. ред. Ю. Л. Воробьева; МЧС России. — М.: ДЭКС-ПРЕСС. - 2004. — 312 с.

Сведения об авторе

Димова Екатерина Викторовна - старший преподаватель филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» в г. Южно-Сахалинске, аспирант кафедры теории и методики обучения и воспитания Сахалинского государственного университета.

тел. 89147591480, e-mail: dimova-ekaterina@mail.ru

УДК 614.8+351.862

ПРОПАГАНДА ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

С.В. Кучеренко, кандидат физ.-мат. наук *В.А. Пантелеев*, *В.Я. Перевощиков*,
доктор техн. наук *М.Д. Сегаль*

Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН

Обосновывается необходимость усиления пропагандистской работы в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций. Рассмотрена существующая организация пропаганды. Предлагаются меры по повышению ее эффективности.

Ключевые слова: гражданская оборона, защита от чрезвычайных ситуаций, пропаганда.

PROPAGATION OF KNOWLEDGE IN THE FIELD OF CIVIL DEFENSE, PROTECTION AGAINST EMERGENCY SITUATIONS AND FIRE SAFETY

S.V. Kucherenko, Ph.D(Phys.-Math.) *V.A. Panteleev*, *V.Ya. Perevoshchikov*,
Dr. (Tech.) *M.D. Segal*

Inst. Nuclear Safety of Russian Science Academy

Need of strengthening of propaganda activities in the field of civil defense and protection against emergency situations locates. The existing organization of promotion is considered. Measures for increase of its efficiency are offered.

Key words: civil protection, civil defense, propaganda, safety, threats.

Как свидетельствует статистика последних лет, сохраняется тенденция к увеличению тяжести последствий стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф, в том числе крупных пожаров. В 2010–2012 гг. в России произошло несколько катастроф с массовой гибелью людей на авиационном (гибель хоккейной команды «Локомотив», катастрофа под Петрозаводском) и водном транспорте (гибель теплохода «Булгария»), которые вызвали широкий общественный резонанс.

Летом 2012 г. произошла масштабная катастрофа в Краснодарском крае связанная с разливом рек, затоплением населенных пунктов и массовой гибелью людей в г. Крымске.

Ситуация с пожарами летом 2010 г. в России, тяжелая авария на АЭС «Фукусима-1» 2011 г. [1, 2], показали, что и население и даже высококвалифицированные профессионалы оказались недостаточно подготовленными к действиям в условиях быстрого и неожиданного развития аварийной ситуации.

Мы живем в эпоху глобального информационного пространства, которое является естественным результатом развития мировой научно-технической мысли и совершенствования компьютерных, информационных и коммуникативных технологий. С одной стороны это дает положительный эффект, с другой — создаются предпосылки к реализации целенаправленного негативного информационно-психологического воздействия на население для достижения определенных политических целей и личных амбиций руководителей, а также работников средств массовой информации. Как показывает российская и международная практика, в СМИ преобладает негативная, часто неконструктивная и не-

профессиональная информация, касающаяся различного рода чрезвычайных ситуаций, аварий и катастроф. При этом слишком мало внимания уделяется деятельности органов власти и управления, специалистов в области безопасности, разработчиков новой техники, направленной на повышение уровня безопасности населения и объектов экономики.

Как правило, СМИ спекулируют либо на крупных, но крайне редких событиях, либо на страхе перед явлениями, которые мало понятны населению, особенно когда их эффекты имеют отсроченное или неявное действие. В результате наиболее опасные с точки зрения общественности факторы далеко не всегда объективно являются таковыми. Это развивает тревожность, которая может перерасти в фобии, не соответствующие реальному уровню опасности и угроз. Такое положение дел может усиливать имеющиеся и порождать новые опасности и угрозы.

В качестве примера можно привести последствия неадекватного восприятия радиационной опасности, страха перед радиацией. 4 ноября 2004 г. на Балаковской АЭС из-за небольшой неисправности был отключен второй энергоблок (никакой опасности этот инцидент не представлял). В этот же день началось распространение информации об аварии, якобы произошедшей на станции. Среди населения началась паника, стали активно приобретаться йодсодержащие препараты. Итог: госпитализировано 10 человек, отравившихся йодом [3].

После аварии в марте 2011 г. на АЭС «Фукусима-1» реакция населения и, к сожалению, некоторых должностных лиц также была близка к панической: раскупались запасы йода, начались массовые закупки радиометрических приборов. По свидетельству представителей завода по выпуску бытовых радиометров «Кварта-рад», предприятие оказалось настолько перегруженным заказами, что сроки их исполнения превысили полугодие.

При этом, несмотря на широкое освещение в СМИ любых событий, связанных с радиационно-опасными объектами, реальный уровень знаний населения падает. Так, удручающе выглядят результаты опроса студентов естественнонаучных специальностей по поводу радиационных последствий аварии на ЧАЭС [4]:

Причина гибели	Реальное число погибших	Оценка студентов, среднее распределение
Быстрая гибель (менее 3-х месяцев)	31 человек	40000 человек
Отдаленные последствия облучения за 15 лет	Около 60–80 человек	250000 человек

Знания специалистов часто оказываются также невелики: например, на территориях радиоактивного загрязнения 11% медицинских работников не знают о существовании естественного радиационного фона, только половина из них указывают верные цифры уровня гамма-фона, а каждый третий медицинский работник ошибочно считает, что повышение радиационного фона в 2–3 раза обязательно приведет к ухудшению здоровья человека [5].

В восприятии многих других источников опасности ситуация не лучше — населением и должностными лицами незначительный риск преувеличивается, а значительный преуменьшается. В результате резко возрастает вероятность масштабирования последствий незначительных инцидентов, неготовности к реагированию в случае ЧС, принятия неэффективных управленческих решений. Как примеры можно привести мероприятия по ликвидации последствий аварии на СХК в 1993 г. когда было явное избыточное реагирование на последствия аварии, что вызвало неэффективный расход значительных ресурсов [6].

Естественно, нельзя требовать, чтобы все граждане нашей страны овладели всем объемом знаний в области безопасности, но воспитать у них морально-психологическую устойчивость к негативному влиянию СМИ и лженауке, уважение к научному знанию, во многом утраченное в последние десятилетия, представляется своевременным и необходимым.

Поэтому одним из важных направлений работы органов гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) по подготовке населения к действиям в условиях различного рода чрезвычайных ситуаций и формированию культуры безопасности должна быть пропаганда (и контрпропаганда) знаний в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности, т.е. гражданской защиты [7].

Пропаганда в области гражданской защиты предусмотрена законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «Положением о гражданской обороне в Российской Федерации» и в других актах, но раскрытие понятия «пропаганда» произведено только в федеральном законе «О пожарной безопасности»: «противопожарная пропаганда — целенаправленное информирование общества о проблемах и путях обеспечения пожарной безопасности, осуществляемое через средства массовой информации, посредством издания и распространения специальной литературы и рекламной продукции, устройства тематических выставок, смотров, конференций и использования других, не запрещенных законодательством Российской Федерации форм информирования населения». При этом закон не дает указаний на целенаправленность информирования. Большая советская энциклопедия определяет пропаганду как распространение политических, философских, научных, художественных и др. взглядов и идей с целью их внедрения в общественное сознание и активизации массовой практической деятельности. Ю.Л. Воробьев и др. приводят такое определение: «пропаганда в области безопасности жизнедеятельности направлена на распространение информации, идей, художественных ценностей, данных о последних достижениях науки и техники в указанной области в целях формирования идеалов и ценностей, эмоциональной сферы, знаний и представлений человека» [8]. (Разновидностью пропаганды является контрпропаганда, направленная на разрушение, подавление и изменение нежелательных представлений, понятий, убеждений.)

Таким образом, пропаганда — не только информационный процесс, но и средство информационно-психологического воздействия на эмоционально-волевую сферу массового сознания. Информирование в ходе пропаганды должно иметь психологическую природу. Обучение населения, в отличие от пропаганды, — это индивидуализированный процесс передачи знаний; успех этого процесса во многом определяется мотивацией.

Пропаганда в некоторых аспектах подготовки населения важнее обучения. Помимо создания мотивации к обучению, пропаганда может обеспечить реализацию полученных знаний в поведении людей. Простейший пример неэффективного обучения: практически всем гражданам известно, что на красный сигнал светофора переходить дорогу нельзя, но очень много людей пренебрегают этим правилом. Должным образом проводимая пропаганда могла бы обеспечить выполнение ПДД через психологические установки «нарушать — стыдно», «порядок в стране начинается с меня» и т.п., которые гораздо эффективнее страха перед наказанием.

Решение задач обучения и пропаганды осуществляется в рамках единой системы подготовки населения в области гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций. (Обучение проводится в обязательном порядке и осуществляется по соответствующим группам в организациях, образовательных учреждениях и по месту жительства.) Вопросам обучения населения в системе МЧС России уделяется много внимания: разрабатываются (и периодически обновляются) примерные программы обучения, периодически

издаются организационно-методические указания по подготовке населения и органов управления гражданской обороны и РСЧС. Издается много литературы по вопросам обучения населения: методические рекомендации, конспекты лекций, учебные пособия и др. Но в области пропаганды в системе МЧС России практически не издается, ни литературы, ни методических рекомендаций или указаний. (Издано две книги по данному вопросу — [9, 10], но в них рассмотрены только отдельные аспекты темы.) Тем не менее, в письме МЧС России от 19.11.10 № 43-4653-14 (организационно-методические указания) предлагается «повысить эффективность пропаганды знаний в области гражданской защиты».

Действующее законодательство возлагает обязанности по ведению пропаганды ГЗ на органы власти всех уровней, предприятия и организации. Непосредственно работу по пропаганде должны организовать органы управления гражданской обороны и РСЧС (ГОЧС) всех уровней в пределах своей компетенции. Они должны определять исходные данные для планирования пропаганды, составлять планы мероприятий по пропаганде и проводить организационную работу по выполнению этих мероприятий [10, с. 9].

Могут ли самостоятельно провести такую работу на надлежащем уровне органы ГОЧС? Весьма сомнительно, особенно это касается объектового и муниципального уровня, где органы управления ГОЧС часто представлены одним человеком, зачастую совмещителем. В то же время работа в области пропаганды требует хорошего знания социальной психологии.

Анализ планов по пропаганде и соответствующих мероприятий, проводимых на местах, показал, что основную долю мероприятий оставляют: распространение листовок и брошюр, оформление стендов фактически обучающего характера («как вести себя при...», «как предупредить пожар» и т.п.), социальная реклама органов и организаций РСЧС («звоните туда-то», «мы придем на помощь»), публикации информационного или обучающего характера в местной прессе (итоги деятельности, «будьте осторожны» в паводок, в засуху и т.п.). В качестве мероприятий по пропаганде предлагаются и такие, как оформление подписки на журналы и газеты по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций, приобретение новых учебных пособий, наборов плакатов, наглядных пособий. Такая деятельность имеет довольно отдаленное отношение к пропаганде в изложенном выше смысле.

Отсутствует единая дефиниция: только на федеральном уровне в документах пропаганда называется — пропаганда гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, пропаганда в области гражданской защиты, пропаганда знаний в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций. При кажущейся схожести прямой смысл этих определений различен. Такая неопределенность в нормативных и руководящих документах, на наш взгляд, недопустима.

Существующий пробел в организации пропагандистской деятельности должен быть закрыт МЧС России, так как к числу его основных функций отнесена и организация пропаганды в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах (указ Президента РФ от 11.07.04 № 868). Работу в этой области целесообразно начать с определения понятия пропаганды и целеполагания — что такое пропаганда, что должно пропагандироваться и какие результаты должны достигаться.

По нашему мнению, пропаганда идей общегосударственного значения, к которым по смыслу принятых правовых и организационных документов относится и пропаганда в области гражданской защиты, должна организовываться и проводиться государственными органами по единому плану. Только государство имеет возможность привлечь к разработке планов, мероприятий, непосредственных материалов по пропаганде специалистов и ученых необходимого уровня. Местные инициативы в деле пропаганды могут быть реализованы лишь в определенной планом степени.

С огромными возможностями государственного аппарата в любых областях средств воздействия существенных результатов, возможно добиться уже через три-четыре года. В качестве примера эффективности и практической значимости грамотно организованной пропаганды на государственном уровне можно привести процесс индустриализации СССР.

К концу двадцатых — началу тридцатых годов СССР представлял собой отсталую сельскохозяйственную страну со слабо развитой промышленностью, малообразованным населением, значительным дефицитом инженерных кадров и квалифицированных рабочих. Многие отрасли промышленности находились в зачаточном состоянии (химия, цветная металлургия, электротехническая промышленность, точное машиностроение) и базировались на устаревшем импортном оборудовании, закупленном еще до революции.

Была развернута широко масштабная программа индустриализации страны, при этом понимая, что процессы модернизации экономики и всего общественного уклада могут быть эффективным только в том случае, если будут поддержаны всеми слоями населения, высшее руководство страны включило в этот процесс мощную пропагандистскую машину. Были задействованы все имеющиеся средства массовой информации, набор которых был гораздо более скудным, чем в наше время информационных технологий.

В распоряжении руководства страны имелись: радиовещание, печатные издания — газеты и журналы, кинематограф, агитационные материалы — листовки, плакаты, произведения литературы и изобразительного искусства. На службу индустриализации была мобилизована практически вся творческая интеллигенция. В результате появились многочисленные газетные и журнальные публикации, кинофильмы, произведения литературы, живописи и монументального искусства. Массированная пропаганда, адресованная всем слоям населения, приносила практические результаты. Молодежь стремилась получать инженерное образование и рабочие профессии. Профессии научного работника, инженера, строителя, шахтера, металлурга стали считаться наиболее престижными. Показательный пример — пропаганда авиации. Благодаря умелой и настойчивой пропаганде по радио, в кино и литературе молодежь буквально грезилась авиацией, в результате в стране появились не только летчики, но и авиационные инженеры, и целая плеяда выдающихся авиаконструкторов.

Мобилизация средств массовой информации и четкое целеполагание позволило в достаточно короткое время добиться главного результата: идея индустриализации овладела массами, и это позволило получить в короткие сроки впечатляющие результаты.

Неизбежно возникает вопрос о морально-этической допустимости пропаганды. Противники манипуляции сознанием выступают против использования средств массового воздействия в любых целях. В современном информационном обществе это малореально — всегда будут те или иные группы, заинтересованные в пропаганде для достижения своих целей. Слишком широкий спектр мнений и фактов превращает новости в информационную кашу — «свобода слова» превращается в «анархию слова». А.М. Цуладзе [11] разграничивает пропаганду на позитивную и негативную. Цель позитивной пропаганды — способствовать социальной гармонии, согласию, воспитанию людей в соответствии с общепринятыми ценностями. Позитивная пропаганда выполняет воспитательную и информационную функции в обществе. Она осуществляется в интересах тех, кому адресована, а не ограниченного круга заинтересованных лиц. Позитивная пропаганда, в отличие от негативной, не преследует манипулятивных целей и может считаться допустимой с морально-этической точки зрения в сфере гражданской защиты.

Литература

1. Арутюнян Р.В., Большов Л.А., Киселев А.Е., Красноперов С.Н., Павловский О.А., Панченко С.В., Припачкин Д.А., Стрижов В.Ф. Оперативный анализ аварии на АЭС «Фукусима-1» (Япония) и прогнозирование ее последствий // Атомная энергия, т. 112, вып. 3, март 2012 г. С. 151-159.
2. Арон Д.В., Арутюнян Р.В., Большов Л.А., Панченко С.В., Токарчук Д.Н. Анализ влияния радиационных критериев эвакуации населения на социально-экономические последствия аварии на АЭС в префектуре Фукусима (Япония) // Атомная энергия, т. 112, вып. 3, март 2012 г. С. 163-168.
3. Непроницающая информация // Российская газета, № 3624 от 9 ноября 2004 г.
4. Арутюнян Р.В., Линге, Мелихова. Диалог с общественностью о безопасности атомной энергетики: Уроки Чернобыля // Бюл. по атомной энергии. - 2003, № 2. С. 54-58.
5. Архангельская Г.В. и др. Гигиеническое обучение вопросам радиационной безопасности лиц из групп риска населения, подверженных повышенным уровням радиационного воздействия: Методические рекомендации. Утверждены заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 24 марта 2006 г.
6. Арутюнян Р.В., Красноперов С.Н., Сегаль М.Д. Анализ причин масштабирования социально-экономических последствий радиационных аварий // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. М., № 2, 2009. С.112-117.
7. Кучеренко С.В., Пантелеев В.А., Перевоицков В.Я., Сегаль М.Д. К вопросу о понятии и сущности гражданской защиты // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2010. № 2.
8. Воробьев Ю.Л., Пучков В.А., Дурнев Р.А. Основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения. — М.: Деловой экспресс. - 2006. С. 132.
9. Кафидов В.В., Севастьянов В.М. Пропаганда и реклама в пожарном деле. — Видное. - 2002.
10. Басов В.И. Организация и проведение пропаганды знаний в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций. — М.: ИРБ. - 2010.
11. Цуладзе А.М. Большая манипулятивная игра. М.: Алгоритм. - 2000. С. 100

Сведения об авторах

Кучеренко Станислав Витальевич — научный сотрудник ИБРАЭ РАН, тел. (495) 955-22-14.

Пантелеев Владимир Александрович — старший научный сотрудник ИБРАЭ РАН, тел. (495) 955-22-14.

Перевоицков Виктор Яковлевич — зам. заведующего отделом ИБРАЭ РАН, тел. (495) 955-22-29.

Сегаль Михаил Давыдович — ведущий научный сотрудник ИБРАЭ РАН, тел. (495) 955-22-29.

Перечень статей, опубликованных в 2012 г.

№ 1

Савченков С.Н., Азанов С.Н., Назаренко Е.К. О реализации обеспечения социальных, страховых, правовых гарантий и льгот, установленных законодательством субъектов Российской Федерации спасателям, осуществляющим свою деятельность за счёт бюджетов субъектов Российской Федерации

Махутов Н.А., Резников Д.О., Петров В.П., Куксова В.И. Использование матриц риска при проведении оценки риска и приоритезации защитных мероприятий

Береснева Э.А., Смирнов С.В., Шемякова С.В., Брыгин П.А., Полякова И.Н., Клычникова Е.В. Значение рентгенологического и лабораторных исследований у пострадавших от воздействия огня и продуктов горения при пожаре (в баре «Хромая лошадь» г. Пермь, 2009 год)

Акимов В.А., Дурнев Р.А., Жданенко И.В. Предпосылки и допущения подхода к оценке трудоемкости НИОКР в области безопасности жизнедеятельности

Кочнев С.И., Сегаль М.Д., Семенов В.Н. О применении тонкораспыленной воды для подавления детонации и горения водорода под защитной оболочкой при тяжелых запроектных авариях на АЭС

Петров М.Н., Орленко А.И., Спивак Ю.И. Анализ отказов асинхронных двигателей электровозов на Красноярской железной дороге

Петров М.Н., Орленко А.И., Спивак Ю.И. Применение волоконно-оптических датчиков при контроле работоспособности подвижного состава на железной дороге

Заворотный А.Г. Обоснование оснащения аварийно-спасательных формирований техническими средствами радиационной разведки и контроля

Берман А.Ф., О.А. Николайчук, Павлов А.И., Павлов Н.Ю., Москвичев В.В. Районирование территории Иркутской области по уровню риска на основе показателей опасности и уязвимости.

Близнюк М.С. Современный взгляд на перспективы развития разведывательно-ударных комплексов и технических систем маскировки объектов и территорий

Васильев В.В., Манин А.П., Гаврилов С.Д., Гришков С.А. Цифровые оптические комплексы обеспечения безопасности защищаемых объектов от летательных аппаратов

Гаденин М.М. Структура многоуровневого мониторинга параметров безопасности техносферы и окружающей среды

Плотников Н.И. Содержание ошибочной деятельности чрезвычайных профессий

Сломацкий В.П., Глебов В.Ю., Азанов С.Н. Актуальные вопросы по совершенствованию взаимодействия между государствами – участниками организации договора о коллективной безопасности в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. Роль статистики пожаров в оценке пожарных рисков

№ 2

Смелов П.Т., Корягин П.А. Общая постановка задачи совершенствования РСЧС

Костров А.В. Организационно-правовые проблемы интеграции государственных спасательно-защитных систем

Махутов Н.А., Ахметханов Р.С., Гаденин М.М., Юдина О.Н. Построение общей структуры и алгоритмов комплексного анализа защищенности критически важных объектов

Гаденин М.М. Космическая компонента многоуровневого мониторинга параметров безопасности техносферы и окружающей среды

Плотников Н.И. Ошибочная деятельность в чрезвычайных условиях

Бузоверя М.Э., Шишпор И.В. Неинвазивный метод диагностики для мониторинга состояния здоровья в специальных условиях труда и чрезвычайных ситуациях

Лукьянович А.В., Пашков А.А. Реализация современных информационно-коммуникационных

технологий в области информирования и подготовки населения к действиям при ЧС, вызванных террористическими актами

Петров М.Н., Лещин М.Б., Терезулов О.А. Анализ надёжности бизнес-процессов железнодорожной отрасли тензорным методом

Петров М.Н., Орленко А.И., Терезулов О.А. Повышения надёжности управления поездами большой массы при снижении напряжения в контактной сети

Близнюк М.С., Максачук А.П. Возможности применения экспертных оценок и систем поддержки принятия решения при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом

Подрезов Ю.В. Анализ основных климатических изменений на земле и возможные их последствия

Агеев С.В., Иваненко А.О., Трофимов А.С. Основные требования, предъявляемые к бортовому оборудованию системы мониторинга транспортных средств МЧС России

Омельченко М.В., Тараканов А.Ю., Норсеева М.Е. Мониторинг процесса подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности и пути его совершенствования

Поляков А.А., Назаренко Е.К. К вопросу обеспечения пользователей сети "Инtranет" МЧС России актуальной информацией об аттестованных аварийно-спасательных силах Российской Федерации

Колеганов С.В. Планирование, мониторинг и контроль деятельности территориальных органов МЧС России в области развития системы оказания помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях в субъектах Российской Федерации

№ 3

Кокорев А.Н., Коновалов П.В. Правовые и организационные проблемы, связанные с деятельностью органов внутренних дел по обеспечению транспортной безопасности

Назаренко Е.К. Основные требования законодательства Российской Федерации по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, предъявляемые к разработке механизмов правового регулирования

Берман А.Ф. Информатика катастроф

Вишняков Я.Д., Рево В.В. Системный принцип количественной оценки безопасности человека. Теория и практика системных механизмов управления безопасностью

Агеев С.В., Ковтун О.Б., Виноградов А.В. Применение комплексного планирования мероприятий в целях совершенствования системы вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» в субъекте Российской Федерации

Дорожко В.М. Предупреждение опрокидывания морского судна в условиях ветро-волнового воздействия

Акимов В.А., Дурнев Р.А., Жданенко И.В. Процедура оценки трудоемкости НИОКР в области безопасности жизнедеятельности

Манин П.А., Таранцев А.А., Холостов А.Л. О задаче слияния простейшего потока и потока с равномерным распределением времени между событиями

Костров А.В., Савченков С.Н. Развитие экономического регулирования в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций

Арон Д.В., Арутюнян Р.В., Большов Л.А., Панченко С.В., Токарчук Д.Н. Анализ радиологических и социально-экономических последствий аварии на АЭС в префектуре Фукусима

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

Лукьянович А.В., Иванова М.А., Афлятунов Т.И. Особенности формирования терминологической базы в области ГО, защиты населения от ЧС, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах

Афиногенов Д.А. Некоторые вопросы обеспечения национальной безопасности и стратегического планирования на уровне федеральных округов

Фатхутдинов Р.Х., Жиляев Г.Г., Моисеенко С.К., Иванов А.В., Тремасов М.Я., Папуниди К.Х. Дополнения к статье Смелова П.Т. и Корягина П.А. Методология иерархической систематизации функций РСЧС

Глебов В.Ю., Азанов С.Н., Савченков С.Н. Законодательные основы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с учетом природно-климатических особенностей регионов страны

Костров А.В., Корнейчук Л.В. Чрезвычайное и послечрезвычайное развитие законодательства в области борьбы с природными пожарами

Галочкин В.Н. Правовые основы создания и деятельности добровольной пожарной охраны в Российской Федерации

Махутов Н.А., Ахметханов Р.С., Дубинин Е.Ф., Куксова В.И. Повышение живучести и снижение уязвимости систем диагностики ОПО и КВО при воздействии поражающих факторов

Ноженкова Л.Ф., Ничепорчук В.В., Бадмаева К.В., Пенькова Т.Г., Коробко А.В., Евсюков А.А., Ноженков А.И., Марков А.А., Морозов Р.В., Есавкин С.Е. Система консолидации и анализа данных мониторинга чрезвычайных ситуаций в Красноярском крае

Блащинская О.Н., Горбунова О.В., Забуга Г.А., Асламова В.С., Сторожева Л.Н. Влияние пространственного барьера растительности на концентрацию поллютантов

Самойлов К.И., Климачева Н.Г., Переяслов А.Н. Технологические и аналитические основы оценки эффективности действий аварийно-спасательных формирований при решении задач МЧС России

Эминов Р.А. Вопросы синтеза наземных и наземно-космических систем обнаружения и измерения вулканического аэрозоля

Эминов Р.А. О возможности использования солнечных фотометров для идентификации типов облаков

Алиева А.Д. Новый метод наземных измерений дисперсных составляющих аэрозоля с помощью солнечных многоканальных фотометров

Галкин Р.Н., Корягин П.А., Козлова А.С. Анализ состояния защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за период 2010 - 2011 годов

Махутову Николаю Андреевичу – 75 лет!

Тимакова В.В. Основные подходы к формированию государственной политики в области безопасности дорожного движения в зарубежных странах

Махутов Н.А., Резников Д.О. Анализ и обеспечение защищенности объектов критических с учетом рисков и предельных состояний

Фирсов А.В., Харисов Г.Х. Обоснование расчетной величины индивидуального пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности

Большов Л.А., Кочнев С.И., Сегаль М.Д., Семенов В.Н. Возможный способ управления тяжелой аварией с выходом водорода на АЭС с реактором ВВЭР

Махутов Н.А., Ахметханов Р.С. Системный подход к оценке и управлению рисками

Плотников Н.И. Ресурсное проектирование информационного пространства сложных объектов

Петров М.Н., Орленко А.И., Терезулов О.А., Лукьянов Э.В. Анализ вероятности безотказной работы электровозов на Красноярской железной дороге

Гончаревич И.Ф., Гудушаури Э.Г. Виброметоды в нанотехнологиях

Киселева С.П. Концептуальный подход к пониманию экологической безопасности в условиях нарастающих угроз и рисков

Шаймарданов Л.Г., Бойко О.Г., Утенков П.Г. Методологический подход к анализу рисков в гражданской авиации

Евин И.А., Хабибуллин Т.Ф., Чернобровкин Д.А. Взаимозависимые сложные сети и безопасность общественного транспорта

Поленов Б.В. Уроки радиационной аварии на АЭС «Фукусима-1»

Блудчий Н.П. О многолетнем опыте организации научно-технических конференций по проблемам безопасности

№ 6

Сломацкий В.П. Центру мониторинга ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий МЧС России – 5 лет! (обзорная статья)

Галочкин В.Н. К развитию нормативной правовой базы защиты населения и территорий от возникновения чрезвычайных ситуаций на гидротехнических сооружениях

Курличенко И.В., Близнюк М.С., Додонов Р.И. О новых подходах к решению задачи гражданской обороны – проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки

Гаденин М.М. Многопараметрический анализ условий безопасной эксплуатации и защищенности машин и конструкций по критериям прочности, ресурса и живучести

Бойко О.Г., Фурманова Е.А. О возможности использования метода расчета надежности систем с учетом восстановления, в анализе влияния отклонений от нормальных условий полета

Плотников Н.И., Саженин В.М. Чрезвычайное делегирование управления воздушного судна при потере работоспособности экипажа

Петров М.Н., Лещин М.В. Анализ надёжности структуры управления, узловой топологии железнодорожной отрасли тензорным методом

Дугин Г.С., Тимошенко З.В. Меры по организации безопасной перевозки радиоактивных материалов

Илющенко А.А. Современные международные инициативы повышения эффективности военных ресурсов при ликвидации последствий стихийных бедствий (правовые аспекты)

Колеганов С.В., Тимакова В.В., Иванов В.С. Организация деятельности территориальных органов МЧС России в области реагирования пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия в субъектах Российской Федерации в I полугодии 2012 года

Кальченко Д.В., Руденко А.В., Королева Т.М. Статистика чрезвычайных ситуаций природного характера произошедших в 2011 г

Димова Е.В. Опасные природные явления и чрезвычайные ситуации, связанные с ними

Кучеренко С.В., Пантелеев В.А., Перевоицков В.Я., Сегаль М.Д. Пропаганда знаний в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности

Table of Contents of the Articles Published in 2011

№ 1

Savchenkov S.N., Azanov S.N., Nazarenko E.K. On the realization of social security, insurance, legal guarantees and privileges established by the legislation of the Russian Federation rescue workers carrying out their activities from the budgets of the Russian Federation

Makhutov N.A., Reznikov D., Petrov V., Kuksova V.I. Application of risk matrix in risk assessment and prioritization of protection measures

Beresneva E.A., Smirnov S.V., Sheviakova S.V., Brygin P.A., Poliakova I.N., Klychnikova E.V. The value of x-ray and laboratory investigations in the casualties suffered from the exposure to the flame and combustion products during the fire (in the "Lame horse" nightclub, Perm, 2009)

- Akimov V.A., Durnev R.A., Zhdanenko I.V.** Preconditions and approach assumptions to the estimation of labour input of research and development in the field of health and safety
- Kochnev S.I., Segal M.D., Semenov V.N.** The water mist application for fire and detonation hydrogen suppression at nuclear power plants severe accidents
- Petrov M.N., Orlenko A.I., Spivak Y.I.** The analysis of refusals of asynchronous engines of electric locomotives on the Krasnoyarsk railway
- Petrov M.N., Orlenko A.I., Spivak Y.I.** Application of fiber-optical gauges at control working capacity of the rolling stock on the railway
- Zavorotnyy A.G.** Grounds for equipping rescue units with equipment for radiation survey and control
- Berman A.F., Nikolaychuk O.A., Pavlov A.I., Pavlov N.Y., Moskvichev V.V.** Division into districts of the Irkutsk region in terms of risk based on danger and vulnerability indexes
- Bleznyuk M.S.** Modern view of the prospects of reconnaissance-strike complexes and technical systems masking objects and territories
- Vasiliev V.V., Manin A.P., Gavrilov S.D., Grishkov S.A.** Digital optoelectronic system for shielding object security from flying crafts
- Gadenin M.M.** Structure of multilevel monitoring of safety parameters for technosphere and environment
- Plotnikov N.I.** The content of the erroneous operation of the extraordinary careers
- Slomyansky V.P., Glebov V.Yu., Azanov S.N.** Crying problems concerning the improvement of interaction between the states - participants in the organization of the agreement about collective security in the region of warning and liquidation of the extraordinary situations of the natural and technogenic nature.
- N.N. Brushlinsky, S.V. Sokolov** Importance of fire statistics for determination of fire risks

№ 2

- Smelov P.T., Korjagin P.A.** The general statement of a problem of perfection USPL
- Kostrov A.** Organizational and legal problems of integration of government rescue and safety systems
- Makhutov N.A., Akhmetkhanov R.S., Gadenin M.M., O.N.Yudina** Construction of the general structure and algorithms of the complex analysis of protection of critical facilities
- Gadenin M.M.** Space component of multilevel monitoring of safety parameters for technosphere and environment
- Plotnikov N.I.** Erroneous in emergency
- Buzoverya M.E., Shishpor I.V.** Not interfering a method of diagnostics for monitoring a state of health in special working conditions and emergency situations
- Lykhanovich A.V., Pashkov A.A.** The implementation of modern information and communication technologies in the field of information and training people to act in emergencies caused by terrorist acts
- Petrov M.N., Lescin M.B., Teregulov O.A.** The analysis of reliability of business processes of railway branch tenzornym the method
- Petrov M.N., Orlenko A.I., Teregulov O.A.** Increases of reliability of management by trains of the big weight at the voltage reduction in the contact network
- Bleznyuk M.S., Maksachyk A.P.** Possible applications of expert assessments and decision support systems for the transport of dangerous goods by road
- Podrezov J.V.** The analysis of cardinal climatic changes on the earth and probable their aftermath
- Ageev S.V., Ivanenko A.O., Trofimov A.S.** The basic requirements shown to the onboard equipment of system of monitoring vehicles of the Ministry of Emergency Measures of Russia
- Omelchenko M.V., Tarakanov A.Yu., Norseeva M.E.** Monitoring of process of education of the population in the field of healthy and safe activity and the way of its perfection
- Poljakov A.A., Nazarenko E.K.** To the question of maintenance of users of a network "Intranet" Emercom Russia the actual information on the certified rescue forces of the Russian Federation

Koleganov S.V. Planning, monitoring and control of activity of central administrative boards of the Ministry of Emergency Measures of Russia in the field of development of system of rendering assistance by the victim in road and transport incidents in subjects of the Russian Federation

№ 3

Kokorev A.N., Kononov P.V. Legal and institutional issues related to the activities of the interior for the transportation safety

Nazarenko E.K. Main requirements of the legislation of the Russian Federation for protection of the population and territories from the emergency situations, shown to development of mechanisms of legal regulation

Berman A.F. Computer science for accidents investigation

Vishnykov J., Revo V. The system principle of the quantitative assessment of safety of the man. Theory and the practice of the systemic mechanisms of control of the safety

Ageev S.V., Kovtun O.B., Vinogradov A.V. The application of integrated planning activities in order to improve the system of emergency services calls to a single number "112" in the subject of the Russian Federation

Dorozhko V.M. Prevention of the ocean vessel capsizing from the wind and wave affecting

Akimov V.A., Durnev R.A., Zhdanenko I.V. Procedure of the estimation of labour input of research works in the field of health and safety

Manin P.A., Tarantsev A.A., Kholostov A.L. About problem mergers of poisson stream and interval stream of signals

Kostrov A.V., Savchenkov S.N. The development of economic regulation in the field of population and territories from emergency situations

Aron D.V., Arutyunyan R.V., Bolshov L.A., Panchenko S.V., Tokarchuk D.N. The analysis of radiological, social and economic consequences of accident on NPP in Fukushima prefecture

Ageev S.V., Podrezov J.V., Rovanov A.S., Udin S.S. The methodical approach to the choice software product, suitable for information and automation managerial processes by system training of personnel of the ministry of emergency measures of Russia

Lykhanovich A.V., Ivanova M.A., Aflyatunov T.I. Features of the formation of termbase about civil defense, protection of population from emergencies, fire safety and security of persons on water bodies

№ 4

Afinogenov D. Some questions of national security and strategic planning at the level of federal districts
Fatkhutdinov R.H., Zhilyaev G.G., Moiseenko S.K., Ivanov A.V., Tremasov M.J., Papunidi K.H. Necessary additions of Smelov P.T., Koryagin P.A. The methodology of the hierarchical ordering of functions USPL

Glebov V.U., Azanov S.N., Savchenkov S.N. The legislative base for the protection of the population and territories from natural and technical emergency situations, taking into account the climatic characteristics regions of the country

Kostrov A.V., Kornejchuk L.V. Emergency and after-emergency legislation development to counteract the natural fire

Galochkin V. Regulatory support the establishment and operation of volunteer fire protection in the Russian Federation

Makhutov N.A., Akhmetkhanov R.S., Dubinin E.F., Kuksova V.I. Increasing robustness and reducing vulnerability of critical facilities diagnostic systems subjected to the influence of damaging factors

Nozhenkova L.F., Nicheporchuk V.V., Badmaeva K.V., Penkova T.G., Korobko A.V., Evsukov A.A., Nozhenkov A.I., Markov A.A., Morozov R.V., Esavkin S.E. The system for emergencies monitoring data consolidation and analysis in the Krasnoyarsk region

Blaschinskaj O.N., Gorbunova O.V., Zabuga G.A., Aslamova V.S., Storozheva L.N. Influence of space plant barrier on pollutions concentration

Samoelov K.I., Klimacheva N.G., Pereyaslov A.N. Technological and analytical basis for evaluation of emergency rescue teams performance (when solving the tasks of emercom of Russia)

Eminov R.A. Questions on synthesis of ground and space-ground systems for identification and measurements of volcanic aerosol

Eminov R.A. On possibility of use of sun photometers for identification of clouds types

Aliyeva A.J. The new method for measuring of disperse components of aerosols using multi-channel photometers

Galkin R.N., Korjagin P.A., Kozlova A.S. The analysis a condition of protection of the population and territories of the Russian Federation from emergency situations of natural and technogenic character during 2010-2011

№ 5

Makhutov N.F. - 75 years

Timakova V. The basic approaches to formation of a state policy in the field of safety of traffic in foreign countries

Makhutov N.A., Reznikov D.O. Analysis and ensuring protection of critical infrastructures taking into account risks and limit states

Firsov A.V., Harisov G.H. Calculation of an individual fire risk in buildings, structures and constructions of various classes of functional fire hazard

Bolshov L.A., Kochnev S.I., Segal M.D., Semenov V.N. The possible method of severe accident with hydrogen released management at nuclear power plant with WWER reactor

Makhutov N.A., Akhmetkhanov R.S. A systematic approach to risk evaluation and management

Plotnikov N.I. Durability design of information space of complex objects

Petrov M.N., Orlenko A.I., Teregulov O.A., Lukyanov E.V. The analysis of probability of no-failure operation of electric locomotives on Krasnoyarsk railway

Goncharevich I.F., Goudoushauri E.G. Vibration methods in nanotechnologies

Kiseleva S.P. Conceptual approach to understanding of ecological safety in the conditions of accruing threats and risks

Shaimardanov L.G., Boyko O.G., Utenkov P.G. Methodological approach to risk analysis in civil aviation

Yevin I., Khabibullin T., Chernobovkin D. Complex interdependent networks and robustness of public transportation systems

Polenov B.V. Lessons of the radiation accident on the NPP FUKUSHIMA 1

Bludchiy N.P. About multi year experience of organization of scientific-technical conferences on security problems

№ 6

Slomyansky V. To the center of monitoring of elimination of consequences of road accidents of the ministry of emergency situations of Russia – 5 years! Review

Galochkin V. By the development of the regulatory framework for the protection of population and territories from emergency at waterworks

Kurlichenko I., Bleeznyuk M., Dodonov R. Modern approach to the civil defense submission - activities to blackout and other forms of disguising

Gadenin M.M. Multiparameter analysis of requirements of safety operation and protect ability conditions of machines and structures by strength, resource and survivability criteria

Boyko O.G., Furmanova E.A. The article is about systems reliability calculation method usage possibility. Method considers recovery, in the analysis of deviations from normal flight conditions influence

Plotnikov N.I., Sazhenin V.M. Extremal emergency delegating control of an aircraft when degraded crew

Petrov M.N., Lescin M.V. Analysis of reliability of structure of management, central topologiya of railway branch tenzornym method

Dugin G.S., Timoshenko Z.V. Measures concerning of safety transportation of the radioactive materials

Ilyushchenko A. International initiatives improving the use of military and civil defence assets in relief operations.

Koleganov S., Timakova V., Ivanov V. The organization of activity of territorial bodies of the ministry of emergency situations of Russia in the field of response of fire-saving divisions to road accidents in subjects of the Russian federation in the I half-year 2012

Kalchenko D., Rudenko A., Koroleva T. Statistic of emergency situations of the natural character occurred in 2011

Dimova E. Natural hazards and emergency situations, related with them

Kucherenko S.V., Panteleev V.A., Perevoshchikov V.Ya., Segal M.D. Propagation of knowledge in the field of civil defense, protection against emergency situations and fire safety

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»** «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 **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

Российская академия наук
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

предлагает научным работникам, аспирантам и другим специалистам в области естественных, точных и технических наук, желающим быстро и эффективно опубликовать результаты своей научной и научно-производственной деятельности, использовать способ публикации своих работ через систему депонирования.

«Депонирование (передача на хранение) – особый метод публикации научных работ (отдельных статей, обзоров, монографий, сборников научных трудов, материалов научных мероприятий – конференций, симпозиумов, съездов, семинаров) узкоспециального профиля, разрешенных в установленном порядке к открытому опубликованию, которые нецелесообразно издавать полиграфическим способом печати, а также работ широкого профиля, срочная информация о которых необходима для утверждения их приоритета. Депонирование предусматривает прием, учет, регистрацию, хранение научных работ и обязательное размещение информации о них в специальных информационных изданиях».

Подготовка и передача на депонирование научных работ происходит в соответствии с «Инструкцией о порядке депонирования научных работ по естественным, техническим, социальным и гуманитарным наукам» (М., 2003).

Результатом депонирования является публикация информации о депонированных научных работах в информационных изданиях ВИНТИ РАН – реферативном журнале и аннотированном библиографическом указателе «Депонированные научные работы».

В соответствии с “Положением о порядке присуждения ученых степеней”, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.01.2002 № 74 (в ред. Постановлений Правительства РФ от 20.04.2006 № 227, от 02.06.2008 № 424, от 20.06.2011 № 475), научные работы, депонированные в организациях государственной системы научно-технической информации, признаны публикациями, учитываемыми при защите кандидатских и докторских диссертаций.

Подать научную работу на депонирование можно обратившись в Отдел депонирования ВИНТИ РАН по адресу:

125190, Москва, ул. Усиевича, 20.
ВИНТИ РАН, Отдел депонирования научных работ.
Тел.: 8 (499) 155-43-28, Факс: 8 (499) 943-00-60.
e-mail: dep@viniti.ru

С инструкцией о порядке депонирования можно ознакомиться на сайте ВИНТИ РАН:
<http://www.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 (ОВИД);

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