

ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (ВИНИТИ)

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Научный информационный сборник

Издается с 1990 г.

№ 2

Москва 2015

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

Основы национальной политики в области безопасности

- Курличенко И.В., Горячева Е.В.* О вопросах активизации деятельности органов управления по гражданской обороне Российской Федерации на приграничных территориях при возрастании нестабильности в сопредельных странах 3

Правовое регулирование в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций

- Костров А.В.* Структурирование и систематизация нормативной базы гражданской обороны 8
- Добровольский В.С.* Организационно-правовые основы и проблемы обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций 37

Научно-теоретические и инженерно-технические разработки

- Махутов Н.А., Резников Д.О.* Научные основы оценки террористических рисков и парирования террористических угроз для сложных технических систем 53
- Лукьянович А.В., Афлятунов Т.И.* Целевой подход к оценке мероприятий МЧС России по реализации государственных программ Российской Федерации 74
- Бойко О.Г., Фурманова Е.А., Шаймарданов Л.Г.* К вопросу об использовании математических основ теории надежности в анализе безопасности полетов 83
- Арутюнян Р.В., Пантелеев В.А., Сегаль М.Д., Чернов С.Ю.* О значимости разработки методологического аппарата вероятностного анализа безопасности третьего уровня (ВАБ-3) для объектов использования атомной энергии 91
- Седнев В.А., Смуров А.В.* Методика принятия должностными лицами РСЧС решения на резервирование элементов электроэнергетических систем регионов и мероприятия по повышению надежности их функционирования и электроснабжения потребителей 100

<i>Петров М.Н., Орленко А.И.</i> Устройство диагностики тепловых режимов электродвигателей электропоездов на основе оптоволоконных датчиков	114
<i>Розов А.Л.</i> Пути уменьшения ущерба при затоплении речных долин волной прорыва	119
<i>Линдман А.В., Куприяновская А.П.</i> Мониторинг и фитоочистка загрязненных в результате ЧС тяжелыми металлами родниковых сообществ	126
Статистические данные о чрезвычайных ситуациях в России и за рубежом	
<i>Пляскина И.В., Афанасьева Е.В., Горячева Е.В., Иванов В.С.</i> Анализ состояния готовности сил и средств к действиям по ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий в главных управлениях МЧС России по республике Крым и г. Севастополь	133

Contents

<i>Kurlichenko I., Goryacheva E.</i> About stimulating the action of civil defence governing bodies of Russian Federation in the border are a swith increasing instability in neighboring countries.....	3
<i>Kostrov A.</i> Civil defense regulatory framework structuring and systematizing	8
<i>Dobrovolsky V.S.</i> Legal framework and problems of the study population in the field of civil defense and emergency situations	37
<i>Makhutov N.A., Reznikov D.O.</i> Fundamentals of assessing terrorist risks and countering terrorist threats to complex technical systems	53
<i>Lukyanovich A.V., Aflyatunov T.I.</i> A target approach to assessing the effectiveness of organizational and financial plans of the Emercom of Russia	74
<i>Boyko O.G., Furmanova E.A., Shaimardanov L.G.</i> The issue is about reliability theory mathematical basics usage in flights safety analysis	83
<i>Arutyunian R.V., Panteleev V.A., Segal M.D., Chernov S.Y., Dobrov V.M.</i> The importance of developing methodological apparatus of probabilistic safety analysis of the third level (PSA-3) for nuclear facilities	91
<i>Sednev V.A., Smurov A.V.</i> Method of decision-makers unified state system of prevention and liquidation of emergency situations solutions for reservation of electric power systems components and regions measures to improve reliability of their operation and power supply to consumers	100
<i>Petrov M.N., Orlenko A.I.</i> The device of diagnostics of the elektrodvigatelay thermal modes of electric locomotives on the basis of fibre-optical sensors.....	114
<i>Rozov A.L.</i> Ways of the damage mitigation when river valleys flooding by break waves	119
<i>Lindiman A.V., Kupriyanovskaya A.P.</i> Monitoring and fitoclearing of contaminated spring water cenosis as a result of emergencies with heavy metal pollution.....	126
<i>Playskina I.V., Afanaseva E.V., Goryacheva E.V., Ivanov V.S.</i> Analysis of the state of readiness of forces and means to action for the elimination of the effects of traffic accidents central administration of Emercom Russia in republic of Crimea and the city of Sevastopol	133

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

Выпускающий редактор: Тимошенко З.В.

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

Тел.: (499) 155-44-26

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

Адрес сайта: www2.viniti.ru

Отдел подписки: Тел: (499) 155-45-25

УДК 351.862

**О ВОПРОСАХ АКТИВИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ
ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НА ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПРИ ВОЗРАСТАНИИ
НЕСТАБИЛЬНОСТИ В СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ**

Кандидат техн. наук *И.В. Курличенко, Е.В. Горячева*

ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва

Рассмотрены факторы нарастающих противоречий в мировой политике, которыми обусловлены причины возникновения источников военной опасности у приграничных территорий Российской Федерации, так же предложены организационно-технические мероприятия для органов исполнительной власти стран ЕвразЭС по вопросам организации и ведения мероприятий по защите территорий и населения.

Ключевые слова: гражданская оборона, информационно-психологическое воздействие, информационно-аналитические системы.

**ABOUT STIMULATING THE ACTION OF CIVIL DEFENCE GOVERNING BODIES
OF RUSSIAN FEDERATION IN THE BORDER ARE A SWITH INCREASING
INSTABILITY INNEIGHBORING COUNTRIES**

Ph.D. (Tech.) *I. Kurlichenko, E. Goryacheva*

FC VNII GOChS Emercom of Russia, Moscow

The article presents increasing world political controversies' factors, which cause the emergence of new sources of military threat in the border areas of Russian Federation; the article also propose to executive authorities of Eurasian Economic Community countries some organizational and technical solutions of the questions related to organization and conduction of measures aimed to protect the territory and its population.

Key words: civil defense, information and psychological influence, information-analysis systems.

В современных условиях российская внешняя политика подкрепленная усилиями ВПК (военно-промышленный комплекс) и силовых структур начинает последовательно занимать оставленные позиции мирового лидерства. Это не может оставаться незамеченным в мировой политике, и как результат недовольство США и практически обезличенного Евросоюза в вопросах «столкновения» национальных интересов России на «исконно» про-российски настроенных территориях. Наиболее актуальными становятся вопросы обеспечения политической, экономической и военной безопасности Российской Федерации.

От истерии дело доходит и до практики, реализуемой американскими «оппозиционерами-демократами» страждущими внести демократию в родные национальные массы, использующие зомбированное население своей страны как «пушечное мясо» для получения личной выгоды. Во главе всего этого «действия» знакомые все лица, не понятно в чем нашедшие свою «исключительность» и наемники военных частных компаний, вернее, военные профессионалы Организации Североатлантического договора (далее - НАТО), не важно какой военной компанией или спецслужбой блока НАТО они направ-

лены в зоны вспыхнувших военных конфликтов, но суть этих усилий ясна и понятна – дестабилизация усилий российского руководства и пророссийски настроенных сил, как во внешней, так и во внутренней политике.

«Мировому лидеру» не нужны конкуренты, однако и мир уже не тот, что был ранее, налицо «красный дракон» опережает его в экономическом развитии и у «медведя» свои мнения на Сибирскую и Арктическую «платформы», не говоря уже о том, что никто не списывает со счетов «старых» партнеров Сербию, Иран, Сирию, Кубу, Венесуэлу, Никарагуа, Ливию и других.

«Уступив» западным партнерам вопросы решения участи Ирака, Югославии и Ливии военными методами, Россия вновь создала прецеденты повторения этих «уроков». Следующими стали «сирийский», «осетинский» и «украинский» вопросы, на которые России уже пришлось избирательно отвечать политическими, военными и демонстрационными методами.

Твердая политическая воля России в вопросе удержания «русского мира» вынуждает «западных партнеров» отрезветь (пересмотреть свою позицию) и заставляет по-новому определить свое место в мире. Наконец-то не только наши СМИ стали называть истинные причины применения пресловутых «двойных стандартов», у этого старого понятия появилось настоящее лицо – психологическая и информационная война, а у американской демократии проявилась «исключительность», скорее всего взятая на вооружение от третьего рейха.

Однотипность и предсказуемость Запада уже не раз была основной причиной срыва их «идеальных» планов гегемонии. Сценарий очередной дестабилизации банален и прост, сначала в пророссийски настроенном государстве создаются оппозиции и политические волнения общества, потом «гуманная» революция с чисто американскими «марионетками» на высших руководящих должностях и кабинетом набитым сотрудниками ЦРУ (Центральное разведывательное управление США). Следом «радостные и бездумные» возгласы «цивилизованного» Евросоюза, последующее наращивание военной мощи, обман и «зомбирование» населения, с целью создания из некогда бывшей братской республики (страны) угрожающего им монстра. И как заключение военный конфликт, причем не важно, зачем и почему, главное чтоб поближе к российской границе.

Такого «эффекта» ВС США (Вооружённые силы Соединённых Штатов Америки) добиваются с помощью информационно – психологического воздействия. Специалисты США по проведению психологических операций, помимо «традиционных» методов (печатная пропаганда, агитация в СМИ), стали активно использовать Internet и социальные сети (Египет, Ливия, Сирия). Психологическое «программирование» вышло на качественно новый уровень, что позволило повысить его эффективность на стратегическом уровне, как в военное, так и в мирное время [4,с.21].

В полевом уставе армии США ФМ 33-1 1987 года дается определение: психологической операции: «...это проводимая в мирное или военное время плановая пропагандистская и психологическая деятельность, рассчитанная на иностранные враждебные, дружественные или нейтральные аудитории с тем, чтобы влиять на их отношения и поведение в благоприятном направлении для достижения, как политических, так и военных национальных целей США...»[5].

В информационно-психологической «войне» кардинально изменилась и роль простых граждан. В обиход вошли «современные» термины, которые уже можно вносить в новый политический словарь XXI века, так например:

«американская военная операция» – страна нападения в разрухе, народ в гражданской войне, а главное поразительная «стабильность» ничего не меняется;

«сирийская оппозиция» – проамерикански настроенная вооруженная оппозиция, замечательна тем, что все равно «изменила США и стала придерживаться далеко не того режима, для которого была создана. Также ее представители не пренебрегают проведением терактов в «родных» пенатах;

«майдановцы» – искатели лучшей жизни, где правда уже не нужна, готовы верить во что угодно, не отдавая отчет, а так ли это на самом деле.

Но есть и положительные ассимиляции нашего времени:

«вежливые люди» – при внешнем и внутреннем спокойствии в делах и поступках они обеспечивают стабильность и исключают хаос на подконтрольных территориях;

«русский мир» – это еще не Советский Союз, но уже результат первой «сборки» стран не только на постсоветском пространстве, но и в мире, которые имеют желание вести независимую от НАТО внешнюю политику.

Не стоит далеко ходить за современными «условными сокращениями» – АТО (анти-террористическая операция), порождение «исключительной нации», всем хороша, там, где ее проводят – все террористы, кто ее проводит – «все делают правильно», кто не согласен – тому геноцид, сочувствующим – санкции, вводимые теми, кто готов ассиметрично от них пострадать.

«Западные коллеги» пытаются построить мир исключений без морали и общепризнанных ценностей, достойный «исключительной нации», предками которой были далеко не самые лучшие представители старой Европы, пытавшиеся найти на землях Нового Света богатство и в погоне за ним практически полностью истребившие местное население.

С результатами проведения ударной «стройки» Российская Федерация успела уже столкнуться в 2008 и в 2014 году, когда из некогда бывших союзных республик в Российскую Федерацию хлынул поток беженцев, а с ними и им вдогонку – диверсионные группы и «случайные» обстрелы приграничной территории.

В этих условиях деятельности территориальной подсистемы РСЧС уже явно не достаточно, органам государственной власти необходимо задействовать систему гражданской обороны, так как «всплывают» задачи организации и ведения территориальной обороны, повышения устойчивости функционирования объектов экономики и инфраструктуры от их вероятного случайного или преднамеренного поражения, размещения, питания и коммунального обеспечения беженцев, ведения разминирования и обеспечения поддержания общественного порядка.

Это далеко не весь перечень мероприятий, которые необходимо решать территориальным органам МЧС России при возникновении нестабильности на приграничной территории субъекта РФ, возрастающие риски террористических проявлений и ЧС, обусловленных ведением военных действий на сопредельной территории требуют проведения дополнительных мероприятий по:

определению вероятных зон поражения от разрушения объектов, создающих вторичные факторы поражения (радиационные, химические, биологические, взрывы, пожары и затопления местности);

обеспечению населения средствами коллективной и индивидуальной защиты;

приведению сил ГО и РСЧС в постоянную готовность;

восполнению материально-технических запасов и их размещению в оптимальных с точки зрения логистики местах (базах), обеспечивающих сжатые сроки их доставки;

прогнозированию возможного объема беженцев прибывающих с территории сопредельного государства;

определению состава и способов доставки гуманитарных грузов в зону ведения боевых действий для организации первоочередного жизнеобеспечения населения и проведе-

ния работ по восстановлению объектов инфраструктуры при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также в чрезвычайных ситуациях мирного времени.

Надо также отметить, что к вторичным поражающим факторам, которые могут возникнуть на территории сопредельных государств в Российской Федерации должны быть применены нормы не военного, а мирного времени.

К примеру, в военное время при радиационном заражении местности допускается проживание населения в зонах опасного радиационного загрязнения, а в мирное время на указанных территориях согласно требованиям НРБ 99/2009 это не допустимо, тоже самое, можно отнести и к зонам затопления и к другим [3]. Объемы прогнозируемых мероприятий и количество вовлекаемого населения, привлекаемых сил и средств может многократно возрасти.

Столь широкий перечень возникающих задач требует подготовки и их постепенной реализации органами управления ГО различного уровня в режиме повседневной деятельности, в том числе в области налаживания единого информационного пространства об источниках потенциальной опасности на сопредельных территориях.

Налаживание международных связей в рамках Таможенного союза ЕАЭС (Евразийский экономический союз) и МОГО (далее - Международная организация гражданской обороны) может быть активно использовано для развития с приграничными странами информационного обмена в области прогнозирования и ведения баз данных источников возникновения потенциальных опасностей.

С более дружественными государствами могут быть заключены соглашения по ведению информационного обмена результатами мониторинга и прогнозирования, оценки последствий в зонах возникновения ЧС.

В настоящее время в Российской Федерации имеются значительно развитые информационно-аналитические системы, такие как ПАК «Аналитик» (программно-аппаратный комплекс «Аналитик»), ПАК «Защита» (программно-аппаратный комплекс «Защита»), АПТК-ГО (автоматизированный программно-технический комплекс по планированию и проведению мероприятий гражданской обороны), позволяют производить различные оценки последствий ведения военных действий или вследствие этих действий, а также в чрезвычайных ситуациях мирного времени. Недостатком в их применении на сегодняшний момент является отсутствие в базах данных сведений об ОПЮ (опасных производственных объектов), а в ряде случаев на объектах и системах гражданской обороны приграничных государств обеспечивающих предоставление управленческих решений по организации и планированию мероприятий, в том числе совместных.

В этой связи считаем целесообразным под эгидой МОГО провести «Год интеграции гражданской обороны в сопредельных государствах», целями которого будут являться:

- определение на основе социологических опросов готовности граждан пересечь границы другого государства при ЧС различного характера, в том числе военного происхождения;

- организация и ведение информационного обмена о потенциально опасных объектах создающих вторичные факторы поражения, в том числе на территории приграничных государств;

- определения механизма доставки и прохождения гуманитарных грузов на (или через) территории сопредельных государств;

- предоставление сведений о фактическом покрытии системами оповещения, обеспечении средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также при необходимости о фактически возникающей потребности в системах оповещения и защиты населения.

- создания или совместного использования ряда информационных и аналитических систем мониторинга, предупреждения и оценки последствий ЧС.

Литература

1. Федеральный Закон № 68 от 21 декабря 1994 г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
2. Федеральный закон № 28-ФЗ от 12 февраля 1998 г. «О гражданской обороне»
3. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Санитарные правила и нормативы СанПин 2.6.1.2523-09
4. П. Китов Совершенствование способов и средств ведения психологических операций вооружённых сил США//Зарубежное военное обозрение. -№3. - 2013. - С.19-22
5. Полевой устав армии США FM 33-1. Психологические операции. – М.: ГШ ВС СССР. - 1988. – 193 с.

Сведения об авторах:

Курличенко Игорь Владимирович, - ведущий научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, г. Москва, Давыдовская ул., д. 7, Тел. 8-(499)-216-99-77, E-mail: centriskdtp@mail.ru

Горячева Елена Викторовна - младший научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, г. Москва, Давыдовская ул., д. 7, Тел. 8-(499)-216-90-33, E-mail: centriskdtp@mail.ru

УДК 614.84 (083): 355.244.2

СТРУКТУРИРОВАНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Кандидат технических наук *А.В. Костров*
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

Выполнены структурирование и систематизация нормативной базы гражданской обороны (НБ ГО)¹. Выявлены нормативные акты составляющих НБГО – нормативной правовой базы ГО (НПБГО), нормативной технической базы ГО (НТБГО), нормативной методической базы ГО (НМБГО). Оценены состояния составляющих НБ ГО.

Ключевые слова и словосочетания (термины): гражданская оборона, норма, норматив, нормативная база ГО, нормативный методический акт, нормативный правовой акт, нормативная правовая база, нормативный технический акт, нормативная методическая база ГО, нормативная техническая база ГО.

CIVIL DEFENSE REGULATORY FRAMEWORK STRUCTURING AND SYSTEMATIZING

Ph. D. (Tech) *A. Kostrov*
FC VNII GOCHS EMERCOM of Russia

Civil defense regulatory framework structuring and systematizing are fulfilled. Normative acts of civil defense regulatory framework components such as regulatory and technical base of civil defense, regulatory and technical base of civil defense, normative methodical base of civil defense are identified. The condition of the components of civil defense regulatory framework is assessed.

Key words and phrases (terms): civil defense, norm, standard, civil defense regulatory framework, normative methodical act, normative legal act, regulatory and legal framework, regulatory and technical act, normative methodical base of civil defense, regulatory and technical base of civil defense.

Сокращения терминов

ГН – гигиенические нормы

ГО – гражданская оборона

ГОСТ – государственный стандарт

ИПС – информационная правовая система

ЗНТЧС – защита населения и территорий от ЧС

НБГО – нормативная база ГО

¹ Структурировать (от лат. structūra —строение) НБ ГО – значит разделить эту базу на составляющие по определённому критерию, установить логические связи между выделенными составляющими. Систематизировать (от греч. systema - целое, состоящее из частей) НБ ГО - объединить однородные по неким признакам (параметрам, критериям) элементы базы к определённому иерархизированному единству в функциональных целях на основе существующих между ими связей и/или взаимодополняющих связей с объектами регулирования. Систематизация связана с предварительными анализом, синтезом, сравнениями и другими процедурами.

НИР – научно-исследовательская работа

НМА – нормативный методический акт

НМБ ГО – нормативная методическая база ГО

НПБ ГО – нормативная правовая база ГО

НПА – нормативный правовой акт

НПБ ГО – нормативная правовая база ГО

НСС – национальная система стандартизации

НТБ ГО – нормативная техническая база ГО

НТА – нормативный технический акт

ОИВ СРФ – орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации

ОМС – орган местного самоуправления

СанПиН – санитарные правила и нормы (утверждаются постановлением Главного санитарного врача Российской Федерации, регистрируются в Минюсте России, являются нормативным правовым актом)

СНиП – строительные нормы и правила (совокупность принятых органами исполнительной власти нормативных актов технического характера, регламентирующих осуществление градостроительной деятельности)

СП – свод правил (СП представляет собой составную часть национальной системы стандартизации Российской Федерации)

СПС – справочная правовая система

СРФ – субъект Российской Федерации

ТУ – технические условия

ТЮН – технико-юридическая норма

ФОИВ – федеральный орган исполнительной власти

ЧНБ – частная нормативная база

ЧС – чрезвычайная ситуация

Введение²

Термин «нормативная база гражданской обороны» (НБ ГО) в последние годы используется не только в научных работах, но и при планировании мероприятий гражданской обороны, разработке и совершенствовании регламентирующих документов, направленных на развитие регулятивных³ основ управления мероприятиями гражданской обороны⁴. Тем не менее, поиски источника, содержащего системное толкование понятия (термина) «НБ ГО», оказались безуспешными.

² Статья написана по результатам исследований, проведенных в рамках НИР «Научно-методическое обеспечение совершенствования нормативной правовой и нормативно-методической базы реализации мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время» (в рамках НИР по п. 1.2-8/Б5 Плана НИОКР МЧС России на 2014-2016 годы – «Нормативно-правовое и нормативно-методическое обеспечение мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и проведению аварийно-спасательных работ силами и средствами органов государственной власти и органов местного самоуправления в мирное и военное время»).

³ Регулятивный - направляющий, вносящий порядок, планомерность во что-либо, см., например, Ефремова Т.Ф. Современный толковый словарь русского языка, 2000.

⁴ Мероприятие ГО – основополагающий термин в определении понятия «гражданская оборона». Мероприятия ГО, выполняемые ФОИВ и ОИВ СРФ, определены постановлением Правительства РФ от 26 ноября 2007 г. № 804 (ред. от 28.02.2013) "Об утверждении Положения о гражданской обороне в Российской Федерации", а мероприятия ГО, выполняемые ОМС и организациями, - приказом МЧС России от 14 нояб-

«Нормативная база ГО»⁵, в нашем начальном представлении, - это системная совокупность (комплекс) норм, нормативов, требований к субъектам права и функционированию технических объектов, к значениям определяющих параметров, обеспечивающих регулирование общественных отношений, действий субъектов, связанных с подготовкой, организацией и осуществлением мероприятий ГО. Из данного определения следует, что базовыми элементами НБГО являются нормы, нормативы, требования к определяющим (ключевым) параметрам выполняемых мероприятий ГО.

Опыт исследовательской работы в области нормативного, в частности правового, обеспечения ГО и ЗНТЧС показывает, что нередко не только рядовые исполнители НИР, но и руководящие работники и специалисты - разработчики документов, связанных с организацией, выполнением и реализацией мероприятий ГО, вкладывают в понятие «НБ ГО» совершенно различный смысл, не имеют ясного представления структуре и элементном составе составляющих этой базы. Это приводит к трудностям взаимопонимания между заказчиками и исполнителями НИР, некорректным постановкам задач исследований и толкованиям полученных результатов. Зафиксировано множество фактов, подтверждающих наличие указанных недостатков. Объяснение проблемы, по нашему мнению, заключается в отсутствии системного толкования термина «НБ ГО», структурированного и систематизированного представления НБ ГО.

Просмотр журнальных статей с целью обнаружения работ, посвящённых структурированию и систематизации НБГО, не дал результата. При просмотре ресурса Интернета были обнаружены сайты [1,2], содержащие фрагменты системного представления НБ ГО. Например, на сайте [1] НБ ГО представлена пятью группами документов (на сайте - именно, «документов»⁶): «нормативные правовые документы», «нормативно-методические документы», «нормативно-технические документы», «методические документы», «ведомственные нормативные правовые документы». Принципы такой «конгломеративной» классификации отсутствуют.

На сайте [2] в совокупность нормативных документов в области ГО включены, также без обоснования признаков классификации, нормативные правовые акты (федеральные законы, указы Президента Российской Федерации, постановления и распоряжения Правительства Российской Федерации, приказы МЧС России и нормативные технические акты (ГОСТы, СНИПы, СП).

На сайтах [1,2] не рассматриваются ни признаки структурирования НБ ГО, ни признаки систематизации нормативных актов, составляющих эту базу.

Автору неизвестны НИР, посвящённые научному изложению вопросов структуризации и систематизации нормативной базы ГО. Можно сказать, что в настоящее время имеет место быть и терминологическая, и структурная неопределённости, что не способствует эффективному нормативному обеспечению процесса реализации государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны [3].

ря 2008 г. № 687 "Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в муниципальных образованиях и организациях".

⁵ «Нормативная база» в английском языке фигурирует как regulatory basis, regulatory system, normative basis, stand artsbase (см., например, Циммерман М., Веденеева К. Русско-английский словарь переводчика.- М.: Наука, 2003 – 996 с.

⁶ Документ - материальный носитель с зафиксированной на нём в любой форме информацией в виде текста, звукозаписи, изображения и (или) их сочетания, который имеет реквизиты, позволяющие его идентифицировать, и предназначен для передачи во времени и в пространстве в целях общественного использования и хранения, см. Федеральный закон от 29 декабря 1994г. № 77-ФЗ «Об обязательном экземпляре документов». Под это определение подпадают все виды актов – нормативных правовых, нормативных технических и других. Тем не менее, в праве используется более узко специализированный термин – «нормативный правовой акт», в области технического регулирования – термин «нормативный технический акт».

Обнаружен сайт [4], содержащий описание нормативной базы делопроизводства (НБД)⁷, как отрасли деятельности, обеспечивающей документирование и организацию работы с официальными документами. Содержание этого сайта позволяет заключить, что НБД (представленная на сайте смешанной совокупностью документов) включает в себя три вида актов – нормативные правовые (законы и подзаконные акты), нормативные технические (государственные стандарты) и нормативные методические (методические рекомендации, инструкции по делопроизводству). Сайт укрепил идею устранения указанных выше недостатков в области ГО путём представления (структуризации) НБ ГО в виде триады (греч. τριάς, род.п. τριάδος).

По существу, отправным фактом указанной структуризации НБ ГО послужило включение статей автора - «Нормативный методический акт», «Нормативный правовой акт», «Нормативный технический акт» - во II том первого издания 4-х томного труда «Гражданская защита. Энциклопедия» Под общ.ред. С.К. Шойгу/. Эти статьи сохранены в переиздаваемом (под общей редакцией В.А. Пучкова) в настоящее время данном труде. Этот факт (признание указанных видов актов в системе нормативного обеспечения гражданской защиты - гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС) в последующем навёл на мысль о целесообразности введения в оборот соответственно понятий (терминов) – «нормативная методическая база ГО (НМБ ГО)», «нормативная правовая база ГО (НПБ ГО)», «нормативная техническая база ГО (НТБ ГО)», включающие в себя соответственно нормативные методические акты ГО (НМА ГО), нормативные правовые акты ГО (НПА ГО), нормативные технические акты ГО (НТА ГО).

Поскольку указанные частные базы ГО являются нормативными (содержащими «соответствующие нормы»), логично объединить их, на основе имеющейся лингвистической общности (понятия «норма»), в единую структурированную нормативную базу ГО (НБ ГО). Соответствующие нормы - это «нормы методические (методические нормы)», «нормы права (правовые нормы)», «нормы технические (технические нормы)».

Изложение такого подхода к структуризации и систематизации НБ ГО в других источниках, как указывалось выше, обнаружить не удалось.

Цель статьи:

1) провести семантический анализ⁸ понятия «нормативная база гражданской обороны» (НБ ГО);

2) структурировать (обозначить основные структурные компоненты) НБ ГО и систематизировать (выполнить тематико-предметное хронологическое инкорпорирование) нормативных актов каждой частной составляющей НБ ГО;

3) построить иерархическую схему, называемую в системном анализе «деревом целей».

Достижение указанной цели изначально обуславливает необходимость проведения семантического анализа определяющих понятий (терминов).

Абстрагируясь пока от детализации семантики (обозначения, содержания) понятия «нормативная база ГО», обобщённо можно сказать, что НПБ ГО - это комплекс норм, нормативов, условий, заданных значений ключевых параметров, определяющих требования к продукции ГО, к порядку и режиму выполнения мероприятий ГО, к регулированию общественных отношений, связанных с организацией и осуществлением мероприятий ГО. Наиболее распространёнными в употреблении рассматриваемой базы

⁷ Содержание сайта – выдержки из главы 2 (Документы: немного теории – Нормативная база делопроизводства) книги – Клоков И.В., Пташинский В.С. Эффективное делопроизводство (+CD с видеокурсом и программами). – СПб.: Питер, 2008. – 224 с.

⁸ Семантический анализ – это описание лексического значения (содержания) рассматриваемого термина (совокупности терминов) путём установления смысловых компонентов этого значения, - см., например, Жеребило Т.В. Словарь лингвистических терминов: Изд. 5-е, испр-е и дополн. — Назрань: Изд-во "Пилигрим", 2010.

среди указанных понятий являются понятия *норма* и *норматив*. Именно они являются базовыми элементами, поэтому они и должны быть, в первую очередь, подвергнуты семантическому анализу.

1. Семантический анализ норм и нормативов, нормативных актов и нормативных баз ГО

1.1 Семантический анализ норм и нормативов ГО

Понятие «нормативный (нормативная)» происходит от латинского слова *норма* [лат. *norma*], которое толкуется в русском языке как «образец, правило, руководящее начало, мерило, признанный обязательный порядок действий, узаконенное установление». Это понятие используется для обозначения правил упорядочения деятельности *физических и юридических лиц* (в том числе и лиц, занятых в области ГО).

Физические и юридические лица осуществляют свою жизнедеятельность в условиях социума (общества) при наличии государства. Безопасность устойчивой жизнедеятельности обеспечивается, в первую очередь, соблюдением всеми лицами *социальных норм*. Социальные нормы, закреплённые законодательными актами и отражающие волю групп населения, обладающих реальной государственной властью, представляют собой *нормы права (правовые нормы), охраняемые государством* [5].

Нормы права (правовые нормы) отличаются от других видов социальных норм (норм морали, религиозных и других норм) способом формирования, содержанием, сферой действия, способами гарантирования их исполнения. Проявляя себя как стандарты поведения (в виде правил поведения, требований, обязанностей, полномочий), нормам права присущи: всеобщий характер действия (они распространяются и на отдельных лиц, и на различные группы лиц), неопределённость адресата действия (независимость от места проживания и нахождения как отдельных лиц, так и групп лиц), универсальность применения (независимость действия от социального положения отдельных лиц и групп лиц, их вероисповедания и т.п.), многократная повторяемость применения. Вкупе указанные признаки нормы права определяют обобщённый её признак – абстрактность.

Нормы права структурированы, они включают в себя три составляющие: *гипотезу* (условия, обстоятельства, при наличии или отсутствии которых начинает действовать норма), *диспозицию* (содержание правила поведения, которому должны следовать субъекты права), *санкцию* (неблагоприятные последствия, наступающие вследствие нарушения диспозиции). Такая структура отображается в виде логической формулы действия: «**если — то — иначе**». Элемент «если» соответствует гипотезе, элемент «то» — диспозиции, а элемент «иначе» (или «а в противном случае») — санкции.

В зависимости от объёма права (смысла, предназначения, потребности утверждения в общественных отношениях регламентированных начал, связанных с обеспечением упорядоченности жизнедеятельности, в частности в области ГО), нормы права подразделяются на: 1) отправные (исходные) нормы, к которым относятся дефинитивные нормы, нормы-принципы, аксиоматические нормы, учредительные нормы и другие; 2) нормы предписания (нормы-правила). Заметим, нормы права – несущая конструкция любого нормативного правового акта (НПА) [5].

Физические и юридические лица осуществляют свою жизнедеятельность в техносфере – искусственной оболочке Земли, воплощающей человеческий труд, организованный научно-техническим разумом. Здесь общество и государство используют систему *технических норм* и *технических нормативов*, называемых нередко *технологическими нормами и нормативами*.

Технические нормы - это правила целесообразного обращения людей с предметами природы, орудиями труда, различными техническими средствами. В литературе, в том

числе и юридической, к «техническим (технологическим) нормам» относят все нормы, которые связаны с производством, характеристиками машин, оборудованием, аппаратурой, производственными процессами. В последнее время те технические (технологические) правила, которые получили положительную оценку общества (социальную оценку), закрепляются в определённом порядке в нормативных технических актах (НТА) - государственных стандартах (ГОСТ), строительных нормах и правилах (СНиП), сводах правил (СП), других НТА. За нарушение некоторых НТА устанавливается *юридическая ответственность*⁹. Технические нормы, за нарушение которых наступает юридическая ответственность, квалифицируются как *техничко-юридические нормы* (ТЮН). В последние годы ТЮН оказываются предметом активных правовых исследований и споров. В отличие от правовых норм, технические нормы не обладают правом всеобщего и обязательного применения (действия). В соответствии с федеральным законом «О техническом регулировании» действует принцип добровольности применения технических норм, но обязательности соблюдения в случае принятия решения об их использовании. В большинстве своём, за исключением ТЮН, они не обладают юридической силой.

Наряду с понятием «технические нормы» в рассматриваемой области технического регулирования используется производное от этого понятия - понятие «технические нормативы». Существуют различные толкования понятия «технические нормативы», например такие, как: 1) нормы для оборудования, сооружений, ограждений, предохранительных и защитных устройств, обеспечивающие надлежащую их прочность, устойчивость и безопасность эксплуатации (например, толщина стенки газового баллона, толщина теплоизоляции печи, площадь сечения заземление проводов, применяемые материалы) – *это группа конструктивных нормативов*; 2) нормы габаритов транспортных путей, проездов и проходов, рабочих мест, расстояний между оборудованием, зданиями – *это группа габаритно-планировочных нормативов*; 3) нормы — ограничения, обеспечивающие безопасность рабочих параметров агрегатов – скорости, давления, температуры, электрического напряжения, частоты вращения – *это группа параметрических нормативов* и т.д.¹⁰; 4) относительные показатели, определяющие количественное соотношение плановых затрат и результатов производства, степень использования орудий и предметов труда, природных и трудовых ресурсов, социальные и экологические ограничения - *группа производственно-затратных(экономических) нормативов*¹¹. Существуют и другие типы технических нормативов.

Далее, осуществляя свою жизнедеятельность в социуме (обществе) и в техносфере, **физические и юридические лица** постоянно изыскивают методы познания и приобретения умений организовывать и непосредственно выполнять соответствующие мероприятия по рациональной (оптимальной) схеме организации труда (деятельности), повышению его производительности и эффективности в той или иной сфере деятельности (в том числе и в области ГО). Отработка методов познания и приобретения умений организовывать и непосредственно выполнять указанные мероприятия осуществляется с использованием *методических норм, составляющих основу алгоритмов (последовательностей, режимов, порядка и способов) выполнения тех или иных мероприятий (в том числе и мероприятий ГО)*.

⁹ Юридическая ответственность – обязанность субъекта правонарушения претерпевать предусмотренные законодательством неблагоприятные последствия санкций, применяемых соответствующими государственными органами в виде принудительного ограничения или лишения правонарушителя определённых нематериальных и материальных благ. Юридическую ответственность составляют административная, гражданско-правовая (гражданская), дисциплинарная, материальная и уголовная ответственности.

¹⁰ См., например, <http://for-engineer.info/general/technicheskie-normativy.html>.

¹¹ См. <http://www.paragononstate.com/planirovanie-na-predpriyatii/656-ponyatie-normy-i-normativa-vidy.html>.

Методические нормы – это правила определения (выявления) способов и средств, обеспечивающих рациональное (возможно оптимальное) выполнение тех или иных мероприятий (в частности, мероприятий ГО). Эти нормы составляют основу директив, указаний, рекомендаций, разъяснений, методик осуществления соответствующей деятельности. Они формируются на основе накопленного практического опыта и результатов научных исследований.

Как и технические нормы, методические нормы не предназначены для всеобщего и обязательного применения (действия), они не обладают юридической силой.

Методические нормы не имеют той структурной полноты и нормативности, какими обладают нормы права. В основном они представляют собой нормы-принципы (руководящие начала), процессуальные нормы (порядок, последовательность действий, технологии и режимы выполнения действий), диспозитивные нормы (правила выбора вариантов действий) и другие. Среди этих норм, как правило, отсутствуют императивные нормы – нормы, выраженные в категорических, повелительных и строго обязательных предписаниях.

1.2. Семантический анализ нормативных актов и нормативных баз ГО

На практике нормы (нормативы) системно сводятся в нормативные акты¹². Это и обуславливает необходимость перехода к группированию (классификации) *нормативных актов* в области ГО, основу которых составляют классифицированные выше нормы – нормы права, технические и методические нормы.

Все нормативные акты в области ГО подразделяются, как и рассмотренные выше нормы, на упоминаемые выше *нормативные правовые, нормативные технические и нормативные методические акты*¹³. Акты, содержащие правовые, технические и методические нормы ГО, определяются соответственно как «нормативные правовые акты ГО» (НПА ГО), «нормативные технические акты ГО» (НТА ГО) и «нормативные методические акты ГО» (НМА ГО).

НПА ГО – акт, изданный в установленном порядке уполномоченным органом государственной власти, органом местного самоуправления или должностным лицом, устанавливающий правовые нормы (правила поведения)¹⁴, обязательные для неопределенного круга лиц, рассчитанные на неоднократное применение, действующие независимо от того, возникли или прекратились конкретные правоотношения, предусмотренные актом (Бюллетень Верховного Суда Российской Федерации, 2000, № 7, с.1; 2003, № 3, с.1). Отсутствие в документе любого из указанных в определении признаков не позволяет его отнести к НПА, в том числе и к НПА ГО (см. постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 29.11.2007 №48).

НПА ГО – основной источник права в области ГО. НПА подразделяются на акты общего действия, акты ограниченного действия и акты исключительного (чрезвычайного) действия.

НПА ГО публикуются в Собрании законодательства Российской Федерации, «Российской газете», Бюллетене нормативных актов федеральных органов исполнительной вла-

¹² Акт (от лат. Actus — действие) — это официальный документ, который констатирует произошедшее действие или факт хозяйственной жизни и подписывается уполномоченными должностными лицами. Нормативный акт – это акт, содержащий нормы (нормативы).

¹³ Здесь акты перечислены в том порядке, в каком перечислены выше соответствующие им нормы.

¹⁴ Наличие в скобках словосочетания «правила поведения» сужает содержание НПА, поскольку это словосочетание (правила поведения) выражает лишь одну из разновидностей правовой нормы. Представляется, что это существенный недостаток данного ВС РФ определения НПА.

сти других официальных изданиях, что обеспечивает доведение их содержания до сведения физических и юридических лиц¹⁵.

К НПА (в том числе и к НПА ГО) предъявляются обязательные требования, основные из которых: отражение объективной реальности, наличие структуры, доступность для понимания широкого круга лиц, документальность (обязательность наличия наименования, указания органа его принявшего, даты, места принятия, номера). По отношению к НТА и НМА нормативные правовые акты занимают особое, более высокое, положение. Принято считать, что только НПА обладают юридической силой¹⁶.

НПА системно структурируются (представляются в виде групп) на основе введённого в теории права понятия (критерия) «уровень юридической силы акта», позволяющего разделить НПА на законы и подзаконные нормативные правовые акты (правотворческие акты, основанные на законе и не противоречащие ему).

Законы — это наиболее значимые НПА, принимаемые Федеральным Собранием Российской Федерации, законодательными собраниями СРФ в соответствии с законодательной процедурой. Законы регулируют важные общественные отношения и имеют более высокую юридическую силу по отношению к юридической силе подзаконных актов¹⁷.

По своей значимости законы делятся на основные (конституционные) и обычные. Конституция Российской Федерации (основной закон), принятая всенародным голосованием, имеет высшую, можно сказать наивысшую, юридическую силу. Конституционные (или органические) законы, федеральные конституционные законы, регулируют отношения, отнесенные к предмету Конституции: выборы Президента Российской Федерации, депутатов Государственной Думы Российской Федерации, организация судебной системы и другие). Обычные (или текущие) законы, называемые просто федеральными, регулируют остальные важные общественные отношения. Они имеют высшую юридическую силу. Разновидностью обычных законов являются кодексы — систематизированные сложные НПА, регулирующие общественные отношения, охватываемые понятием (термином) «отрасль права». Пока законодательство в области ГО не представляет собой отрасль права, в нём отсутствуют кодексы. В области ГО общественные отношения регулируются и конституционными, и обычными законами.

Следует заметить, что статья 15 (пункт 4) Конституции Российской Федерации относит принципы и нормы международного права и международные договоры (соглашения) Российской Федерации к российской правовой системе, отдавая приоритет действию правил международного договора по отношению к правилам (нормам), содержащимся в российском законе. Имеются разъяснения - постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 10 октября 2003 г. № 5 «О применении судами общей юрисдикции общепринятых принципов и норм международного права и международных договоров Российской Федерации» (в редакции от 5 марта 2013 г.) предусматривает, что правила действующего международного договора Российской Федерации, согласие, на обязательность которого было принято не в форме федерального закона, имеют приоритет в отношении подзаконных нормативных актов, изданных органом государственной власти или уполномоченной организацией, заключившими данный договор (часть 4 статьи 15, статьи 90, 113 Конституции Российской Федерации).

¹⁵ Государство, исходя из предположения (презумпции) знания опубликованных НПА физическими и юридическими лицами, правомочно требовать их неукоснительного исполнения, применять, в случае неисполнения, соответствующие санкции.

¹⁶ Юридическая сила — характеристика НПА, определяющая обязательность его применения к соответствующим общественным отношениям, приоритет перед другими НПА или подчинённость им [5].

¹⁷ Нередко, даже в официальных документах, можно встретить словосочетание «законы и нормативные правовые акты». По устоявшемуся в теории права определению НПА, указанное словосочетание совершенно некорректно (законы всегда относились к нормативным правовым актам).

Логично заключить: если согласие Российской Федерации на обязательность для неё международного договора (межгосударственного, межправительственного или межведомственного) определено в форме федерального закона, то такой международный договор Российской Федерации обладает приоритетом применения по отношению к закону, устанавливающему иные правила.

Из изложенного следует, что в области ГО, как и в другой области деятельности государства, может существовать отдельная группа НПА – «Международные договоры и соглашения Российской Федерации в области гражданской обороны».

Подзаконные нормативные правовые акты — это указы и нормативные распоряжения Президента Российской Федерации, постановления и нормативные распоряжения Правительства Российской Федерации, приказы, положения, наставления, уставы, инструкции министерств и ведомств Российской Федерации (федеральный уровень).

Федеральными органами исполнительной власти издаются НПА в виде постановлений, приказов, распоряжений, правил, инструкций, положений. Не допускается издание НПА в виде писем и телеграмм.

К подзаконным актам регионального уровня (субъектов Российской Федерации) относятся: указы президентов республик, постановления и распоряжения губернаторов областей, краёв; постановления и распоряжения правительств республик, администраций краёв, областей; решения ОМС; корпоративные акты организаций (местный уровень).

Совокупность НПА ГО (законов и подзаконных нормативных правовых актов в области ГО) федерального и регионального уровней будем называть, по образу и подобию широкого толкования понятия «законодательство»¹⁸, «законодательством в области ГО», или **«нормативной правовой базой гражданской обороны»** (НПБ ГО). В узком определении «законодательство в области ГО» представляет собой совокупность только законов. В обоих случаях следует иметь в виду упоминавшийся выше пункт 4 статьи 15 Конституции Российской Федерации.

НТА ГО — это письменный официальный документ, содержащий технические нормы (нормативы) выполнения мероприятий ГО, изданный (утверждённый) в пределах своей компетенции органом власти, организацией, должностным лицом. НТА ГО могут содержать правовые нормы (нормы права).

К НТА ГО относятся: стандарты (государственные, национальные, международные), нормы, нормативы, правила, технические регламенты, рецептуры, технические рекомендации, технические условия, технические требования и другие. НТА не относятся к классу нормативных правовых актов. Они не проходят законодательную процедуру принятия и процедуру регистрации в Минюсте России. Поэтому они не имеют юридической силы.

НТА ГО могут содержать технико-правовые нормы (нормативы). Основные требования, предъявляемые к НТА ГО, — практическая осуществимость, доступность широкому кругу потребителей (пользователей, производителей).

НТА ГО публикуются в ведомственных официальных изданиях, доводятся до широкого круга потребителей иными способами. Термин НТА ГО пока не получил широкого распространения.

Следует заметить, что в соответствии с постановлением Правительства РФ от 13 августа 1997 г. №1009 «Об утверждении Правил подготовки нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти и их государственной регистрации», приказом Минюста России от 14 июля 1999 г. №217 «Об утверждении Разъяснений о применении правил подготовки нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти и их государственной регистрации» технические акты (ГОСТы, СНиПы,

¹⁸ Существуют широкое и узкое толкования понятия «законодательство», см., например, Хамнуев Ю.Г. О существующих определениях термина «законодательство» в отечественном правоведении // Сибирский Юридический Вестник, 2003 (Интернет).

СанПиНы и т.п.) не подлежат государственной регистрации, если они не содержат правовых норм (обязательных правил поведения, направленных на урегулирование общественных отношений ...).

Системная совокупность НТА ГО представляет собой «нормативную техническую базу гражданской обороны» (НТБ ГО).

НМА ГО - это письменный официальный документ, изданный в пределах своей компетенции органом власти, организацией, должностным лицом и содержащий методические нормы и методики [отгр. *methodikē*], выполнения мероприятий ГО. Отдельные НМА ГО содержат не только методические нормы и методики (совокупности способов (методов) и приёмов целесообразного осуществления деятельности), но также нормы права и технические нормы (нормативы). Тем не менее, НМА ГО не являются нормативными правовыми актами, они обычно не регистрируются в Минюсте России. Основные требования, предъявляемые к НМА ГО: строгая обоснованная последовательность предписываемых действий (план действий); формализация действий.

Имея определение НМА ГО, **нормативную методическую базу ГО (НМБ ГО) можно определить как системную совокупность НМА ГО, регламентирующих рациональные (возможно оптимальные) последовательности и порядок действий при выполнении мероприятий ГО.**

НМБ ГО составляют: методики, методические указания, методические рекомендации, справочные пособия, разъяснения, директивы, руководства, инструкции, перечни, порядки. В НМБ ГО включаются также схемы, модели, способы рационального решения различных задач в области ГО.

Каждая из определённых выше частных нормативных баз ГО характеризуется соответствующей определённой, самостоятельностью и представительностью. Наибольшие определённая, самостоятельность и представительность имеет НПБ ГО. Она, в первую очередь, регламентирует в общем и целом политическую и социально-экономическую деятельность государства, общества, определяет конституционные основы указанной деятельности, устанавливает правила поведения государства и общества в системе международных отношений. НПБ ГО строго структурирована и чётко очерчена. В этом отношении НМБ ГО и НТБ ГО характеризуются меньшей структурированностью; границы между ними, можно сказать, менее определённые. Вместе с тем эти базы имеют лингвистическую текстовую связность, что позволяет объединить их в общую единую базу – нормативную базу ГО.

На основании изложенного можно заключить, что в области ГО может быть официально закреплено обобщающее понятие (термин) **«нормативная база ГО» (НБ ГО)**, включающая в себя три относительно самостоятельных базы: **«нормативную правовую базу ГО» (НПБ ГО)**, **«нормативную техническую базу ГО» (НТБ ГО)**, **«нормативную методическую базу ГО» (НМБ ГО).**

НБ ГО - организационная основа всей практической деятельности субъектов права по управлению мероприятиями (решению основных задач) ГО.

Ниже представлена структура и состав *действующей* НБ ГО Российской Федерации, сформированная на основе изложенных выше принципов и базовых понятий (терминов): «норма (правовая, техническая, методическая)» - «нормативный акт (правовой, технический, методический)» - «нормативная база (правовая, техническая, методическая)» - «единая нормативная база».

2. Структура и состав действующей НБ ГО

Как следует из вышеизложенного, структуру НБ ГО составляют НПБ ГО, НТБ ГО и НМБ ГО. Каждая из указанных частных баз включает в себя соответствующие группы НПА, НТА, НМА.

Для выявления нормативных актов таких групп в статье использованы только *открытые* источники: всеобъемлющие базы ИПС «Гарант» и СПС «Консультант-Плюс», ресурс Интернета, журнальные статьи, монографии, сборники [1 – 3, 6, 8 - 13]. Использованы не утратившие силу акты, принятые в СССР.

Группы сформированы так, что вновь выявленные и принятые нормативные акты могут быть без существенной перестройки базы включены в составляющие её группы.

2.1. Действующая нормативная правовая база гражданской обороны (НПБ ГО)

НПА ГО в НПБ ГО представлены следующими группами: Конституция и федеральные конституционные законы Российской Федерации; международные договоры и соглашения Российской Федерации; федеральные законы Российской Федерации; указы и распоряжения Президента Российской Федерации; постановления и распоряжения Правительства Российской Федерации; НПА федеральных министерств и ведомств Российской Федерации. В группы включены НПА, регулирующие отношения, тесно связанные с подготовкой и выполнением мероприятий ГО.

Конституция и федеральные конституционные законы Российской Федерации

Конституция Российской Федерации (Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года);

Федеральный конституционный закон от 17 декабря 1997 г. № 2-ФКЗ «О Правительстве Российской Федерации»;

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

Федеральный конституционный закон от 30 января 2002 г. № 1- ФКЗ (ред. от 12.03.2014 с изменениями, вступившими в силу с 06.08.2014) "О военном положении".

Международные договоры и соглашения Российской Федерации:

Женевские конвенции от 12 августа 1949 года;

Дополнительные протоколы от 8 июня 1977 года к Женевским конвенциям от 12 августа 1949 года;

Соглашение между Министерством обороны СССР и Министерством общественной безопасности Корейской Народно-Демократической Республики о развитии сотрудничества в области гражданской обороны от 22 мая 1987 г.;

Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Молдова о сотрудничестве в области гражданской обороны, предупреждения промышленных аварий, стихийных бедствий и ликвидации их последствий от 14 февраля 1995 г.;

Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Узбекистан о сотрудничестве в области гражданской обороны (защиты), предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (Москва, 6 мая 1998 г.) (тоже с Республикой Таджикистан);

Рамочная конвенция по оказанию помощи в области гражданской обороны (Женева, 22 мая 2000 г.);

Протокол третьей сессии Российско-Французской комиссии по культурному сотрудничеству (Париж, 2 февраля 2007 г.);

Решение 20-й Генеральной Ассамблеи Международной организации гражданской обороны от 20 ноября 2012 г., Женева.

Федеральные законы Российской Федерации:

Федеральный закон от 27 декабря 1991 г. № 2124-1 «Закон о средствах массовой информации»;

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

Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69 – ФЗ «О пожарной безопасности»;

Федеральный закон от 29 декабря 1994 г. № 79 – ФЗ «О государственном материальном резерве»;

Федеральный закон от 15 июля 1995 г. № 101 – ФЗ «О международных договорах Российской Федерации»;

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

Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3 – ФЗ "О радиационной безопасности населения";

Федеральный закон от 12 января 1996 г. № 8 – ФЗ «О погребении и похоронном деле»;

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

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

Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ;

Федеральный закон "О безопасности гидротехнических сооружений" от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ;

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

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

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

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

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

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

Федеральный закон от 28 сентября 2010 г. № 244 - ФЗ «Об инновационном центре «Сколково»;

Федеральный закон от 6 мая 2011 г. № 100 – ФЗ «О добровольной пожарной охране»;

Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 404 - ФЗ «О внесении изменений в ст. 14 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 68 - ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28 - ФЗ «О гражданской обороне».

Указы Президента Российской Федерации:

Указ Президента РФ от 23 ноября 1995 г. № 1173 "О мерах по осуществлению устойчивого функционирования объектов, обеспечивающих безопасность государства";

Указ Президента Российской Федерации от 18 декабря 1996 г. № 1704 "Об утверждении Порядка взаимодействия федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области мобилизационной подготовки экономики";

Указ Президента Российской Федерации от 27 января 1997 г. № 55 «Об организации оповещения органов государственной власти в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации от 02 октября 1998 г. "Об утверждении Положения о военно-транспортной обязанности";

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

Указ Президента РФ от 10 ноября 2007 г. № 1495 «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации от 30 апреля 2008 г. № 653** «Вопросы мобилизации Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 536 «Об основах стратегического планирования в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации от 15 февраля 2011 г. № 195 «О некоторых вопросах Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;

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

Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 603 «О реализации планов (программ) строительства и развития Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов и модернизации оборонно-промышленного комплекса»;

Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 604 «О дальнейшем совершенствовании военной службы в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 г. № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или возникновении чрезвычайной ситуации».

Постановления и распоряжения Правительства Российской Федерации:

Постановление Правительства Российской Федерации от 09 марта 1992 г. "О порядке финансирования мероприятий по мобилизационной подготовке народного хозяйства Российской Федерации";

Постановление Правительства Российской Федерации от 26 августа 1992 г. № 625-45 "О создании на военное время запасов продовольствия, медикаментов, медицинского и химического имущества на запасных пунктах управления";

Постановление Совета Министров - Правительства Российской Федерации от 1 марта 1993 г. № 177 «Об утверждении Положения о порядке использования действующих радиовещательных и телевизионных станций для оповещения и информирования населения Российской Федерации в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени»;

Постановление Совета Министров - Правительства Российской Федерации от 1 марта 1993 г. № 178 «О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 1994 г. № 330-15 "О мерах по накоплению и использованию имущества ГО";

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 5 ноября 1995 г. № 1089 «О неотложных мерах по стабилизации энергоснабжения»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 23 апреля 1996 г. № 519 "Об обеспечении безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений";

Постановление Правительства Российской Федерации от 03 августа 1996 г. № 924 "О силах и средствах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций";

Постановление Правительства Российской Федерации от 31 октября 1996 г. № 1292 "Об утверждении Перечня федеральных органов исполнительной власти, имеющих мобилизационные подразделения";

Постановление Правительства Российской Федерации от 23 ноября 1996 г. № 1396 "О реорганизации штабов по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям";

Постановление Правительства Российской Федерации от 30 августа 1997 г. № 1124-55 "О порядке финансирования первоочередных мобилизационных мероприятий в первый месяц военного времени";

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 06 февраля 1998 г. № 161-9 "Об утверждении Основных направлений обеспечения устойчивого функционирования организаций топливно-энергетического комплекса в военное время";

Постановление Правительства Российской Федерации от 19 сентября 1998 г. № 1115 "О порядке отнесения организаций к категориям по гражданской обороне";

Постановление Правительства РФ от 3 октября 1998 г. № 1149 «О порядке отнесения территорий к группам по гражданской обороне»;

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

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 29 ноября 1999 г. № 1309 «О порядке создания убежищ и иных объектов гражданской обороны»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 18 ноября 1999 г. № 1266 "О федеральных службах гражданской обороны";

Постановление Правительства Российской Федерации от 29 ноября 1999 г. № 1309 «О порядке создания убежищ и иных объектов гражданской обороны»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 марта 2000 г. № 227 "О возмещении расходов на подготовку и проведение мероприятий по гражданской обороне";

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

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

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

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2003 г. № 1544-р «О реконструкции автоматизированных систем централизованного оповещения»;

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июня 2004 г. № 303 «О порядке эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы»;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 14 октября 2004 г. № 1327-р «Об использовании современных технических средств массовой информации в целях совершенствования подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка, а также своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических актов»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 мая 2005 г. № 303 деп «О порядке эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы»

Постановление Правительства Российской Федерации от 20 июня 2005 г. № 385 «Положение о федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 13 июня 2006 г. № 374 «О перечнях документов, необходимых для принятия решения о передаче имущества из федеральной собственности в собственность субъекта Российской Федерации или муниципальную собственность, из собственности субъекта Российской Федерации в федеральную собственность или муниципальную собственность, из муниципальной собственности в федеральную собственность или собственность субъекта Российской Федерации»;

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 22 мая 2008 г. № 381 г. «О порядке предоставления участков для установки и (или) установки специализированных технических средств оповещения и информирования в местах массового пребывания людей»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 770 «О внесении изменений в Положение об организации обучения населения в области гражданской обороны»;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 16 марта 2011 г. № 434-рс «Об отнесении территорий к группам по гражданской обороне»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 3 июня 2011 г. № 437-13 «О некоторых вопросах гражданской обороны в Российской Федерации»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 г. № 1091 «О некоторых вопросах аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 30 мая 2013 г. № 457 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 10 июля 1999 г. № 782 "О создании (назначении) в организациях структурных подразделений (работников), уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны"

Нормативные правовые акты федеральных министерств и ведомств:

Приказ Госстроя СССР и директива Начальника ГО СССР от 28 марта 1986 г. № 0120/ДНГО-09 "Об усилении работы по соблюдению требований ГО в градостроительстве";

Приказ Министра обороны СССР от 16 февраля 1990 г. № 75 «Об объявлении Женевских конвенций о защите жертв войны от 12 августа 1949 года и Дополнительных протоколов к ним» (в приложении к приказу дано «Руководство по применению Вооружёнными Силами СССР норм международного гуманитарного права; с 1992 г. Российская Федерация является равноправным участником Женевских конвенций 1949 и Дополнительных протоколов I, II к ним);

Приказ МЧС России от 21 ноября 1995 г. № 792 «О введении в действие постановления Правительства РФ от 05 ноября 1995 г. № 1089 «О неотложных мерах по стабилизации энергоснабжения»;

Приказ МЧС России от 05 апреля 1996 г. № 225 "О сохранении фонда средств коллективной защиты";

Приказ МЧС России от 20 марта 1998 г. № 192 ДСП "О страховых фондах документации на объекты повышенного риска и объекты систем жизнеобеспечения населения для документального обеспечения РСЧС (страховые фонды документации ЧС)»;

Приказ МЧС России, Госкомсвязи России и ВГТРК от 07 декабря 1998г. № 701/212/803 ДСП "Об утверждении Положения о системах оповещения гражданской обороны";

Приказ МЧС России от 15 декабря 2002 г. № 583 «Об утверждении и введении в действие Правил эксплуатации защитных сооружений гражданской обороны» (зарегистрирован в Минюсте России 25.03.2003, рег. № 4317), с изменениями, внесёнными приказом МЧС России от 9 августа 2010 г. № 377 (зарегистрирован в Минюсте России 07 сентября 2010 г., рег. № 18377);

Приказ МЧС России от 27 мая 2003 г. № 285 «Об утверждении и введении в действие Правил использования и содержания средств индивидуальной защиты, приборов радиационной, химической разведки и контроля» (зарегистрирован в Минюсте России 29 июля 2003 г., рег. № 4934), с изменениями, внесёнными приказами МЧС России от 10 марта 2006 г. № 140 (зарегистрирован в Минюсте России 24 марта 2006 г., рег. № 7633) и от 19 апреля 2010 г. № 186 (зарегистрирован в Минюсте России 09 июня 2010 г., рег. № 17593);

Приказ МЧС России от 19 января 2004 г. №19 «Об утверждении Перечня уполномоченных работников, проходящих переподготовку или повышение квалификации в учебных заведениях Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, учреждениях повышения квалификации федеральных органов исполнительной власти и организаций, учебно-методических центрах по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям субъектов Российской Федерации и на курсах гражданской обороны муниципальных образований» (зарегистрирован в Минюсте России 17 февраля 2004 г., рег. № 5553);

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

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

Приказ МЧС России, МВД России, ФСБ России от 31 мая 2005 г. № 428/432/321 «О порядке размещения современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка, а также своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических Российской Федерации акций» (зарегистрирован в Минюсте России 09.06.2005, рег. № 6700);

Приказ МЧС России от 21 июля 2005 г. № 575 «Об утверждении Порядка содержания и использования защитных сооружений гражданской обороны в мирное время» (зарегистрирован в Минюсте России 21.09.2005, рег. № 7032);

Приказ МЧС России, Мининформсвязи России, Минкультуры России от 7 декабря 2005 № 877/138/597 «Об утверждении Положения по организации эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения населения» (зарегистрирован в Минюсте России 03.02.2006, рег. № 7443);

Приказ МЧС России от 21 декабря 2005 г. № 993 «Об утверждении положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты» (зарегистрирован в Минюсте России 19.01.2006, рег. № 7384), с изменениями, внесёнными приказом МЧС России от 19.04.2010 № 185 (зарегистрирован в Минюсте России 25.05.2010 г., рег. № 17353);

Приказ МЧС России от 23.12.2005 г. № 999 «Об утверждении порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований» (зарегистрирован в Минюсте России 19.01.2006 г., рег. № 7383), с изменениями, внесёнными приказом МЧС России от 22.08.2011 г. № 456 (зарегистрирован в Минюсте России 23.09.2011 г., рег. № 21873);

Приказ МЧС России, Мининформсвязи России, Минкультуры России от 25 июля 2006 г. № 422/90/376 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения» (зарегистрирован в Минюсте России 12.09.2006 г., рег. № 8232);

Приказ МЧС России от 31 июля 2006 г. № 440 «Об утверждении положения об уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны структурных подразделений (работников) организаций»;

Приказ МЧС России от 13 ноября 2006 г. № 646 «Об утверждении Перечня должностных лиц и работников гражданской обороны, проходящих переподготовку или повышение квалификации в образовательных учреждениях Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в образовательных учреждениях дополнительного профессионального образования федеральных органов исполнительной власти и организаций, в учебно-методических центрах по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям субъектов Российской Федерации и на курсах гражданской обороны муниципальных образований»;

Приказ МВД России от 06 октября 2008 г. № 861 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в системе МВД России»;

Приказ МЧС России, МВД России, ФСБ России от 28 октября 2008 г. № 646/919/526 «Об утверждении Требований по установке специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей» (зарегистрирован в Минюсте России 26.12.2008 г., рег. № 13001);

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

Приказ Минтранса России от 24 ноября 2008 г. № 193 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в Министерстве транспорта Российской Федерации»;

Приказ МЧС России от 17 декабря 2008 г. № 783 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;

Приказ Росграницы от 18 февраля 2009 г. № 20 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в Федеральном агентстве по обустройству государственной границы Российской Федерации»;

Приказ Минэнерго России от 09 декабря 2009 г. № 552 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в Министерстве энергетики Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России от 28 декабря 2009 г. № 833 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в Министерстве образования и науки Российской Федерации»;

Приказ Минюста России от 07 сентября 2010 г. № 219 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в Министерстве юстиции Российской Федерации»;

Приказ Минсельхоза России от 13 января 2011 г. № 4 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации»;

Приказ МЧС России от 31 октября 2011 г. № 652 «Об утверждении Перечня должностных лиц Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, уполномоченных осуществлять государственный надзор в области гражданской обороны»;

Приказ МЧС России от 16 ноября 2011 г. № 15с «Об утверждении порядка оповещения о введении в действие...» (зарегистрирован в Минюсте России 25.11.2011 г., рег. № 22397);

Приказ МЧС России от 16 февраля 2012 г. № 70 дсп «Об утверждении порядка разработки, согласования и утверждения планов гражданской обороны и защиты населения (планов гражданской обороны)» (зарегистрирован в Минюсте России от 27.03.2012 г., рег. № 23622);

Приказ Министра обороны России от 21 февраля 2012 г. № 333 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в Вооружённых Силах Российской Федерации»;

Приказ МЧС России от 26 июня 2012 г. № 358 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по осуществлению государственного надзора в области гражданской обороны»;

Приказ МЧС России от 11 сентября 2012 г. № 536 дсп «Об утверждении показателей для отнесения организаций к категориям по гражданской обороне в зависимости от роли в экономике государства или влияния на безопасность населения»;

Приказ Минздрава России от 01 октября 2012 г. № 381 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в Министерстве здравоохранения Российской Федерации»;

Приказ МЧС России от 11 сентября 2013 г. № 600 «О внесении изменений в приказ МЧС России от 31 июля 2006 г. № 440 "Об утверждении положения об уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны структурных подразделениях (работниках) организаций"»;

Приказ МЧС России от 9 декабря 2013 г. № 784 "Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, в части компетенции МЧС России";

Ежегодный приказ МЧС России «Об организации и проведении обучения руководящих кадров, сотрудников и специалистов МЧС России, должностных лиц и специалистов гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС в образовательных учреждениях МЧС России по программам дополнительного профессионального образования».

Санитарные правила и нормы (СанПиНы)¹⁹:

СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод»;
СанПиН 2.1.6.1032-01 "Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест";

СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»;

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (редакция 2008 г.);

СанПиН 2.6.1.2523 – 09 «Нормы радиационной безопасности» (НРБ -99/ 2009);

СанПиН СП 2.6.1.2612 – 10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ – 99/2010)

СанПиН 2.1.2882-11. Гигиенические требования к размещению, устройству и содержанию кладбищ, зданий и сооружений похоронного назначения, утв. постановлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, от 28. 06. 2011 г. № 84;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 92 г. Москва "Об утверждении ГН 1.2.2890-11 "Дополнение 1 к ГН 1.2.2701-10 "Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень)" (зарег. в Минюсте РФ 8 декабря 2011 г., рег. № 22518)²⁰; Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 16 сентября 2013 г. № 45 г. Москва "О внесении изменений № 4 в ГН 2.1.5.2307-07 "Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования" (зарег. в Минюсте России 11 октября 2013 г., рег. № 30155);

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 9 октября 2013 г. № 51 г. Москва «О внесении изменений № 10 в ГН 2.1.6.2309-07 "Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест" (зарег. в Минюсте России 2 декабря 2013 г., рег. № 30518);

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 20 декабря 2013 г. № 70 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.1.2. 3150-13 "Санитарно-эпидемиологические требования к размещению, устройству, оборудованию, содержанию и режиму работы бань и саун" (зарег. в Минюсте России 13 мая 2014 г., рег. № 32244);

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17 марта 2014 г. № 9 г. Москва "Об утверждении СП 3.1.2.3162-14" (зарег. в Минюсте России 19 июня 2014 г., рег. № 32810).

¹⁹ Уместен вопрос, к каким актам - нормативным правовым или к нормативным техническим - относятся СанПиНы (см., например, Киричек Р. Е. Относятся ли СанПиНы к нормативным правовым актам, – Яндекс). В последние годы актуализируются старые и принимаются новые СанПиНы, которые содержат правовые нормы и регистрируются в Минюсте России. Это является основанием для отнесения их к НПА. СанПиНы, которые не удовлетворяют указанным требованиям, по определению, должны быть включены в НТБ ГО.

²⁰ Наряду с СанПиНами существует другой подобный вид нормативных актов – это «гигиенические нормы (ГН)», являющиеся нормативными правовыми актами, утверждаемыми на государственном уровне. ГН устанавливают пороговое значение критериев безвредности и безопасности факторов окружающей среды, с которыми в повседневной жизни и исключительных ситуациях сталкивается человек. Они обязательны для всех общественных объединений, государственных организаций, хозяйствующих субъектов, организаций (независимо от их формы собственности и подчиненности), должностных лиц и граждан. ГН положены в основу санитарного законодательства Российской Федерации, действующего и в области ГО.

2.2. Действующая нормативная техническая база гражданской обороны (НТБ ГО)

НТБ ГО, как и НПБ ГО, в настоящее время активно развивается, при этом учитывается большой опыт стандартизации в области ГО СССР. Рассматриваемая НТБ ГО в целом включает в себя как открытые, так и закрытые НТА ГО. В приводимые ниже группы НТА ГО включены только *открытые* НТА²¹.

Государственные стандарты²²:

ГОСТ 2874-82. Система стандартов ГО СССР. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством;

ГОСТ 22.3.007-87. Система стандартов ГО СССР. Общие требования к оценке естественной защищенности подземных вод и использованию подземных и поверхностных вод в условиях применения радиоактивных и отравляющих веществ и бактериологических средств;

ГОСТ 17.1.3.03-87. Система стандартов ГО СССР. Правила выбора и оценки качества источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения;

ГОСТ Р 22.6.01-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Общие требования;

ГОСТ Р 22.6.02-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мобильные средства очистки поверхностных вод. Общие технические требования;

ГОСТ Р 22.3.05-96. Жизнеобеспечение населения в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения;

ГОСТ Р 22.8.04-96. Технические средства санитарной обработки людей. Дезинфекционно-душевые установки. Общие технические требования.

ГОСТ Р 22.8.05-99. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий аварий на химически опасных объектах. Общие требования;

ГОСТ Р 22.8.06-99. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий аварий на радиационно опасных объектах. Общие требования;

ГОСТ Р 22.8.07-99. Аварийно-спасательные работы при ликвидации чрезвычайных ситуаций, вызванных опасными гидрологическими явлениями на акваториях. Общие требования;

ГОСТ Р 42.0.01-2000. Гражданская оборона. Основные положения;

ГОСТ Р 42.0.02-2001. Гражданская оборона. Термины и определения основных понятий;

ГОСТ Р 55058-2012. Гражданская оборона. Средства радиационного контроля технические. Термины и определения;

ГОСТ Р 55198-2012. Гражданская оборона. Конструктивные расчёты несущих элементов защитных сооружений гражданской обороны. Методы расчёта;

ГОСТ Р 22.1.13-2012. Гражданская оборона. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Правила создания и эксплуатации;

²¹ По причине закрытости в приведенный ниже перечень не включено более двух десятков не утративших своего значения «военных» стандартов ГО СССР с литерами (буквами): «В» – ГОСТ В... и ГОСТ...В; «ВД» – ГОСТ...ВД; «В...ВД» – ГОСТ В...ВД (отточия означают отсутствующие цифровые части номеров ГОСТов).

²² В рассматриваемый перечень стандартов включены стандарты, в наименовании которых фигурирует термин «гражданская оборона». В ограниченном числе включены стандарты серии БЧС, которые обычно систематизируются отдельно [11].

ГОСТ Р 55199-2012. Гражданская оборона. Оценка эффективности топологии оконечных устройств оповещения населения. Общие требования к проектированию;

ГОСТ Р 55200-2012. Гражданская оборона. Степень ослабления проникающей радиации ограждающими конструкциями защитных сооружений гражданской обороны. Методы расчёта.

ГОСТ Р 55201-2012. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Порядок разработки перечня мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при проектировании объектов капитального строительства;

ГОСТ Р 42.2.01 – 2014. Гражданская оборона. Оценка состояния потенциально опасных объектов, объектов обороны и безопасности в условиях воздействия поражающих факторов обычных средств поражения. Методы расчёта (*вводится в действие 01 июня 2015 г.*);

ГОСТ Р 42.3.01 – 2014. Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Классификация. Общие технические требования;

ГОСТ Р 42.3.02 – 2014. Гражданская оборона. Технические средства связи и управления. Классификация. Общие технические требования;

ГОСТ Р 42.4.01 – 2014. Гражданская оборона. Защитные сооружения гражданской обороны. Методы испытаний (*вводится с 1 апреля 2015 г.*);

ГОСТ Р 42.4.02 – 2014. Гражданская оборона. Защитные сооружения гражданской обороны. Классификация. Общие технические требования (*планируется к утверждению в 2014 – 2015 гг.*).

В настоящее время (2014 г.) подготовлено к утверждению несколько проектов ГОСТов в области ГО [11.13].

Строительные нормы и правила:

СНиП 2.01.53-84. Световая маскировка населенных пунктов и объектов народного хозяйства. – Госстрой СССР, 1984 г.;

СНиП 3.01.09-84. Приемка в эксплуатацию законченных строительством защитных сооружений ГО и их содержание в мирное время;

СНиП 2.01.57-85. Приспособление объектов коммунально-бытового значения для санитарной обработки людей, специальной обработки одежды и подвижного состава автотранспорта;

СНиП 2.01.51-90. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны.

Своды правил:

СП 11-107-98. Порядок разработки и состав раздела "Инженерно-технические мероприятия ГО. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций" проектов строительства;

СП 11-112-2001. Порядок разработки и состав раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» градостроительной документации для территорий городских и сельских поселений, других муниципальных образований;

СП 11-113-2002. Порядок учета инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций при составлении ходатайства о намерениях инвестирования в строительство и обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений»;

СП 4.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты;

СП 88.13330.2011. Защитные сооружения гражданской обороны» (*актуализированный СНиП II-11-77**);

СП 120.13330.2012. Метрополитены (*актуализированный СНиП 32-02-2003*);

СП 36.3330.2012. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне (актуализированный СНиП 2.01.51-90);

СП 88.13330. 2014. Защитные мероприятия гражданской обороны (актуализированная редакция СНиП – 11 -77*).

В заключение рассмотрения раздела 2.2 необходимо отметить следующее:

1) разработка стандартов в области ГО и технологий ЗНТЧС признана Правительством Российской Федерации одним из приоритетных направлений развития стандартизации, а обеспечение безопасности жизни, здоровья людей, животных и растений, защита имущества физических и юридических лиц, охрана окружающей среды, содействие развитию систем жизнеобеспечения населения в ЧС – стратегической целью развития национальной системы стандартизации [7];

Инициаторами совершенствования современной стандартизации в области ГО (также как и в области ЗНТЧС) является МЧС России и подведомственный ему ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), реализующие результаты своей деятельности в этой области через Технический комитет по стандартизации «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» № 71 (ТК 71). ТК71 образован приказом Госстандарта России от 13 января 1993 г. № 12/11. В настоящее время ТК 71 включает два подкомитета - подкомитет «Гражданская оборона» и подкомитет «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций». Динамика и направления развития стандартизации в области ГО обстоятельно описаны в [8, 11,13];

2) имеется большое число несоответствий технических норм НТБ ГО (особенно в части терминологии) правовым нормам НПБ ГО. Эти недостатки устраняются в процессе проводимой актуализации и создания новых ГОСТов, СНиПов, СП в области ГО с учётом:

изменений требований в области ГО, вытекающих из НПБ ГО и всего российского законодательства;

современных способов ведения военных действий и механизмов поражающих воздействий на гражданское население и объекты;

современных взглядов на защиту населения и объектов от поражающих воздействий оружия эвентуального противника;

обострения проблемы современного обеспечения безопасности опасных и особо опасных производственных, технически сложных и уникальных объектов;

необходимости оптимизации государственных затрат на создание фонда защитных сооружений для гражданского населения, на реализацию других защитных мероприятий.

3) в приведенный в этом разделе перечень НТА следовало бы включить ряд НТА из группы актов серии «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» (БЧС), указанных, например, в первой части статьи;

4) в рассматриваемой в разделе инкорпорации НТА отсутствуют технические регламенты. В настоящее время в МЧС России (ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)) разработаны проекты таких регламентов ГО и ЗНТЧС, проведены важные исследования по обоснованию целесообразности разработки технических регламентов, содержащих требования к выполнению мероприятий ГО и ЗНТЧС.

2.3. Действующая нормативная методическая база гражданской обороны (НМБ ГО)

Как указывалось выше, НМБ ГО составляют справочники, справочные пособия, методики, методические указания, методические рекомендации, планы, программы, директивы, руководства, инструкции и другие. Эта база включает в себя ряд закрытых НМА, они в данном разделе не рассматриваются.

НМБ ГО, в отличие от НПБ и НТБ, представлена в виде групп НМА, обеспечивающих решение каждой из основных задач ГО, определённых в статье 2 Федерального закона от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне». Такое представление НМБ ГО даёт пользователю более специализированно представить предназначение того или иного НМА. Подобный подход использован в монографии [9]. Конечно, при этом один и тот же НМА может быть включён в разные группы.

Таким образом, НМБ ГО представлена, в соответствии с общим числом основных задач ГО, следующими 15-ю группами.

Группа к задаче 1 - Обучение населения в области гражданской обороны:

Пособие по нормативно-методическому обеспечению организации обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. - МЧС России, 2003;

Рекомендации по составу и содержанию учебно-материальной базы субъекта Российской Федерации для обучения должностных лиц и специалистов гражданской обороны и РСЧС, а также населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций. - МЧС России, 2005;

Примерные программы обучения различных групп населения в области безопасности жизнедеятельности, утв. Министром МЧС России от 28 марта 2006 г., № 1-4-54-370-14;

Методические рекомендации по повышению эффективности работы муниципальных образований в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, утв. заместителем Министра МЧС России от 26 июля 2008 г., № 2-4-60-16-14;

Организационно-методические указания по подготовке населения Российской Федерации в области гражданской обороны, защиты населения от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на 2011 - 2015 годы, утв. министром МЧС России 19.11.2010 г. № 43-4653-14;

Рекомендации федеральным органам исполнительной власти, органам государственной власти субъектов Российской Федерации по представлению в МЧС России ежегодных заявок на обучение должностных лиц, а также специалистов ГО и РСЧС в Институте развития МЧС России, от 26 апреля 2011 г., № 43-1763-14. – МЧС России, 2011;

Организационно-методические указания по подготовке населения территориальных органов, спасательных воинских формирований, на 2014 - 2016 годы, утв. министром МЧС России 10.09.2013 г. № 2-4-87-27-14;

Примерные программы обучения населения в области безопасности жизнедеятельности, утв. министром МЧС России 28.11.2013 г. № 2-4-87-36-14.

Группа к задаче 2 - Оповещение населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера:

Методическое пособие. Основы организации оповещения и информирования органов управления по делам ГО и ЧС и населения о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и военного характера, утв. МЧС России, 1998;

Методические рекомендации по созданию в районах размещения потенциально опасных объектов локальных систем оповещения, утв. МЧС России от 24 декабря 2002 г.;

Концепция создания комплексной системы информирования и оповещения населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций. -mchs.gov.ru>document/436541

Группа к задаче 3 - Эвакуация населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы:

Руководство по эвакуации населения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.- М.: МЧС России, ВНИИ ГОЧС, 1996;

Руководство по организации планирования, обеспечения и проведения эвакуации населения в военное время. - М.: МЧС России, ВНИИ ГОЧС, 1997;

Методические рекомендации по планированию, подготовке и проведению эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы. – М.: ДГЗ МЧС России, 2005.

Группа к задаче 4- Предоставление населению убежищ и средств индивидуальной защиты:

Инструкция по эксплуатации защитных сооружений ГО в военное время. – М.: ШГО СССР, 1983;

Санитарные правила устройства и эксплуатации защитных сооружений гражданской обороны.- М., Минздрав СССР, 1983 г.;

Руководство по составлению раздела «Инженерно-технические мероприятия ГО в схемах и проектах районной планировки, по развитию малых, средних городов и ограничению роста крупных городов». ЦНИИП градостроительства Госгражданстроя.- М.: Воениздат, 1986;

Руководство по эксплуатации средств индивидуальной защиты. Ч.II. – М.: МО СССР, 1988;

Справочник по внутреннему инженерно-техническому оборудованию, приборам и инвентарю защитных сооружений ГО. Изд. 2-е исправленное и дополненное в 2-х частях. - М.:ШГО СССР. Институт Моспромпроект, 1991;

Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации быстровозводимых защитных сооружений ГО. – М.: ГКЧС России, 1993;

Методические рекомендации по проведению государственной экспертизы раздела "Инженерно-технические мероприятия ГО. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций" проектов строительства" - М.: МЧС России, 1996;

Инструкция о порядке списания с учета пришедших в негодность защитных сооружений ГО. - МЧС России, Госкомимущество России, 1997;

Методические рекомендации по проведению ревизии средств коллективной защиты. - МЧС России, 1998;

Временная инструкция о порядке учета и содержания защитных сооружений ГО. - МЧС России, 1998;

Методические рекомендации по определению номенклатуры и объемов создаваемых в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств, накапливаемых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями, утв. МЧС России, Минэкономразвития России, 2011.

Группа к задаче 5 - Проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки:

Пособие по подготовке и проведению светомаскировочных мероприятий в населенных пунктах и на объектах народного хозяйства (к СНиП 2.01.53-84). НИИСФ Госстроя СССР, ЦИТП Госстроя СССР. - М.: 1988.

Группа к задаче 6 - Проведение аварийно-спасательных работ в случае возникновения опасностей для населения при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также вследствие чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера:

Руководство по выполнению спасательных и других неотложных работ в условиях завалов и разрушения зданий и сооружений.- М.: МЧС России, 1994;

Инструкция о порядке списания с учета пришедших в негодность защитных сооружений ГО. – М.: МЧС России, Госкомимущество России, 1997.

Группа к задаче 7 - Первоочередное обеспечение населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий, в том числе медицинское обслуживание, оказание первой помощи, срочное предоставление жилья и принятие других необходимых мер:

Рекомендации по эксплуатации водоочистных станций, оказавшихся на следе радиоактивного облака и обрабатывающих воду, зараженную отравляющими веществами и бактериальными средствами. - М.: МЖКХ РСФСР, 1975;

Методические рекомендации по определению номенклатуры и объемов создаваемых в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств, накапливаемых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями, утв. МЧС России и Минэкономразвития России, 2011;

Методические рекомендации по организации и проведению мероприятий по восстановлению и поддержанию порядка в районах, пострадавших при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также вследствие ЧС природного и техногенного характера, 8.10.2011, № 14 – 2- 3682.

Группа к задаче 8 - Борьба с пожарами, возникшими при ведении военных действий или вследствие этих действий:

Перечень нормативных методических актов для данной задачи в настоящей статье не рассматривался.

Группа к задаче 9 - Обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому и иному заражению:

Руководство по хранению химического имущества ГО на объектах народного хозяйства. – М.: ШГО СССР, 1970;

Руководство по техническому обслуживанию дозиметрических приборов и приборов химической разведки в системе ГО. – М.: ШГО СССР, 1970;

Рекомендации по эксплуатации водоочистных станций, оказавшихся на следе радиоактивного облака и обрабатывающих воду, зараженную отравляющими веществами и бактериальными средствами. – М.: МЖКХ РСФСР, 1975;

Рекомендации по применению режимов радиационной защиты населения, рабочих и служащих объектов народного хозяйства и личного состава ФГО в условиях радиационного заражения местности. – М.: ШГО СССР, 1980;

Справочник по защите населения от СДЯВ. – М.: МЧС России, 1985;

Руководство по эксплуатации средств индивидуальной защиты. Ч.II. – М.: МО СССР, 1988;

Методика выявления и оценки химической обстановки при разрушении (аварии) объектов, содержащих СДЯВ. - М.: ГШ ВС СССР, 1989;

Директива начальника гражданской обороны СССР от 4 декабря 1990 г. № 3 "О совершенствовании защиты населения от СДЯВ и классификации административно-территориальных единиц и объектов народного хозяйства";

Методика прогнозирования масштабов заражения СДЯВ при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте.- М.: 1990 (РД 52.04.253-90 от 21 мая 1990);

Положение о СНЛК гражданской обороны Российской Федерации, утв. ГКЧС 30 октября 1993;

Рекомендации о порядке инвентаризации средств РХЗ на объектах экономики.- М.: МЧС России, 1996;

Руководство по обеспечению радиационной безопасности при локализации и ликвидации радиационных аварий и катастроф на объектах России. - М.:МЧС России, 1997;

Методические рекомендации по организации и проведению демеркуризации. - М.: ВНИИ ГОЧС, 1998;

Методическое пособие по защите от опасных химических веществ, используемых при совершении террористических акций. - М.: ВНИИ ГОЧС, 1999;

Методическое пособие по защите от опасных химических веществ, используемых при совершении террористических акций. - М.: ВНИИ ГОЧС, 1999;

Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте (РД 52.04.253-90). – СПб.: 2000, http://www.infosait.ru/norma_doc/45/45344/index.htm;

Руководство по организации и проведению дозиметрического контроля в МЧС России, утв. Главным военным экспертом МЧС России от 24 ноября 2011г., №2-4-54-21342-14.

Справочники по поражающему действию ядерного, химического и биологического оружия.

Группа к задаче 10 - Санитарная обработка населения, обеззараживание зданий и сооружений, специальная обработка техники и территорий:

Руководство по специальной обработке техники и территорий. - М.: Воениздат, 1979 г.

Руководство - Санитарно-противоэпидемическое обеспечение населения в чрезвычайных ситуациях / Авторский коллектив. - М.: 2006. -<http://www.twirpx.com/file/406048/>

Группа к задаче 11 - Восстановление и поддержание порядка в районах, пострадавших при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также вследствие чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера:

Методические рекомендации по организации и проведению мероприятий по поддержанию порядка в районах, пострадавших при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также вследствие чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, утв. Главным военным экспертом МЧС России от 5 декабря 2011 г., согласованы с МВД России 15 ноября 2011 г., № 12/7778.

Группа к задаче 12 - Срочное восстановление функционирования необходимых коммунальных служб в военное время:

Рекомендации по эксплуатации водоочистных станций, оказавшихся на следе радиоактивного облака и обрабатывающих воду, зараженную отравляющими веществами и бактериальными средствами. – М.: МЖКХ РСФСР, 1975;

Инструкция по выбору типа, возведению и эксплуатации простейших водозаборов в сельской местности. - М.: . Организация "Союзводпроект" Минводхоза СССР, институт "Союзгипроводхоз", 1981;

Инструкция по подготовке и работе систем хозяйственно-питьевого водоснабжения в чрезвычайных ситуациях. ВСН ВК 4-90. - М.: МЖКХ РСФСР, 1990.

Группа к задаче 13 - Срочное захоронение трупов в военное время:

Методические рекомендации по созданию, подготовке и применению формирований, предназначенных для захоронения трупов в военное время, утв. Главным военным экспертом МЧС России от 20 июня 2009 г.;

Методические рекомендации по организации мероприятий по срочному захоронению трупов в военное время, утв. Главным военным экспертом МЧС России от 20 июня 2009 г.

Группа к задаче 14 - Разработка и осуществление мер, направленных на сохранение объектов, необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время:

Директива начальника гражданской обороны СССР от 23 октября 1981г. № ДНГО-12 «О подготовке систем водоснабжения населённых пунктов к работе в условиях военного времени»;

Инструкция о порядке разработки, согласования и утверждения разделов инженерно-технических мероприятий ГО в проектах (схемах) районной планировки, проектов планирования и застройки городов и других населенных пунктов. ВСН ГО 33-83. - М.: Госгражданстрой, ЦНИИПградоостроительства, 1983;

Письмо Главного управления Государственной вневедомственной экспертизы Российской Федерации от 15 января 1992 г. № 24-3-4/12 "Об усилении контроля за соблюдением в предпроектной и проектной документации обязательных нормативных требований по защите населения и устойчивости работы отраслей народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях";

Директивное письмо Минэкономики России № 6-15-87 "М" от 14 апреля 1992 г. "О приватизации предприятий, имеющих мобилизационные задания";

Директивное письмо Госкомимущества России № АИ-13/2253 от 29 апреля 1992 г. "О мерах по сохранению мобилизационных объектов, резервов, мощностей, зданий, объектов ГО на приватизируемых предприятиях";

Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения градостроительной документации (пункт 1.16). – М.: Госстрой России, ГП ЦПП, 1994 г.;

Рекомендации о порядке инвентаризации средств РХЗ на объектах экономики.- М.: МЧС России, 1996;

Сборник нормативных правовых и методических документов по обеспечению защищённости критически важных объектов Российской Федерации на федеральном уровне/ Под общ. ред. С.В. Шапошникова. – М.: ДГЗ МЧС России; ЗАО «Научно-проектный центр исследования риска и экспертизы безопасности», 2008.

Группа к задаче 15 - Обеспечение постоянной готовности сил и средств гражданской обороны:

Рекомендации по проектированию запасных пунктов управления. – М.: ШГО СССР, 1986;

Директива 1-го заместителя начальника гражданской обороны Российской Федерации – Председателя ГКЧС России от 03 декабря 1993 г. "О порядке доведения степеней готовности гражданской обороны Российской Федерации";

Термины и определения в области создания, развития и эксплуатации пунктов управления. Справочное пособие. Введено в действие приказом ГУСП (Главное управление специальных программ) от 27 марта 1998 г.;

Методические рекомендации по созданию, подготовке, оснащению нештатных аварийно-спасательных формирований. – М.: МЧС России, 2005;

Методические рекомендации по применению и действиям нештатных аварийно-спасательных формирований при приведении в готовность гражданской обороны и ликвидации чрезвычайных ситуаций.–М.: МЧС России, 2005;

Методические рекомендации по организации подготовки и проведения учений и тренировок по гражданской обороне, защите населения от чрезвычайных ситуаций и противопожарной защите на объектах.- М.: МЧС России, 2005;

Методические рекомендации по организации мероприятий гражданской обороны, мероприятий по защите населения и территорий на объекте экономики. - М.: МЧС России, 2012, <http://lib.znate.ru/docs/index-168704.html?page=2>;

Методические рекомендации по организации и ведению гражданской обороны в субъекте Российской Федерации и муниципальном образовании, утв. Главным военным экспертом 13.12.2012 г. № 2-4—87-30-14;

Организационно-методические указания по подготовке органов управления, сил гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на год (издаются МЧС России ежегодно).

В последние годы принят ряд НМА актов в области ГО органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления. Наиболее содержательные из этих актов, по нашему мнению, целесообразно включить в рассматриваемую НМБ ГО.

Заключение

В основу предлагаемой структуризации положена процедура научно обоснованной декомпозиции (разделение целого на части) объективно существующей нормативной базы ГО, как некоторой целой системы, на частные составляющие - частные нормативные базы ГО (ЧНБ ГО)²³. ЧНБ ГО представлены в виде совокупностей НА, включающих в себя в качестве основы соответствующие нормы (правовые, технические, методические).

Структурированная НБ ГО представлена в виде иерархической системы, называемой в системном анализе «деревом целей». Стволом этого дерева является рассматриваемая общая (единая) НБ ГО, ветвями 1-го уровня – ЧНБ ГО, ветвями 2-го уровня – нормативные акты (НА) соответствующих ЧНБ ГО, ветвями 3-го уровня – нормы, нормативы, другие регулирующие элементы, составляющие стандарты поведения субъектов права. Это дерево позволяет системно воспроизводить путь достижения главной цели структуризации и систематизации НБ ГО - совершенствования этой базы на основе целевого планирования, гармонизации общей и частных баз ГО, системного мониторинга состояния баз.

Систематизация НБ ГО в статье выполнена в виде предметного хронологического инкорпорирования нормативных актов всех ЧНБ ГО. В ней не ставилась задача консолидации и кодификации нормативных баз ГО. Представленная в настоящей статье НБ ГО содержательно полно и корректно отражает существующее состояние механизмов регулирования отношений, связанных с подготовкой, организацией, осуществлением и контролем осуществления мероприятий ГО.

В 2014 г. предусмотрено внесение изменений в статью 3 Федерального закона «О гражданской обороне» в части выполнения субъектами Российской Федерации правового регулирования в области ГО. Возможно подобные изменения будут внесены в указанный закон и в отношении ОМС. Если это случится, то многие назревшие вопросы развития НБ ГО на уровне регионов и муниципальных образований будут сняты. Сформированная НБ ГО открыта для включения в неё новых нормативных актов.

Изложенная схема структуризации и систематизации НБ ГО может быть применена для структуризации и систематизации нормативных баз других отраслей деятельности государства и общества.

Автор выражает благодарность сотрудникам ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) - начальнику отдела Федченко Виктории Валерьевне и старшему научному сотруднику Корнейчук Ларисе Вадимовне, оказавшим помощь в виде консультаций по вопросам оценки состояния нормативной технической базы ГО.

²³ Рассмотренные в данном разделе частные НБ ГО, образующие НБ ГО, являются базами федерального уровня. Они составлены из нормативных правовых, нормативных технических и нормативных методических актов, принятых федеральными органами власти и должностными лицами Российской Федерации.

Литература

1. Перечень основных действующих нормативных правовых актов и методических документов, регламентирующих вопросы осуществления мероприятий гражданской обороны и мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера/ Консультационный центр ГОЧС // <http://go-consult.ucoz.ru/index/normativno...baza/0-7>
2. Нормативные документы. Гражданская оборона// http://go.mid.ru/n1/go_norm.html
3. Основы единой государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2020 года.– М.: Типография «Новости». - 2012.- 26 с.
4. Нормативная база делопроизводства// <http://www.doc-style.ru/ND/?id=1.2>
5. Бабаев В.К., Баранов В.М., Толстик В.А. Теория права и государства в схемах и определениях: Учебное пособие.– М.: Юрист, 2003. – 256 с.; Червонюк В.И. Теория государства и права: Учебник. – М.: ИНФРА-М. - 2007. – 704 с.
6. Сборник нормативных правовых и методических документов по обеспечению защищённости критически важных объектов Российской Федерации на федеральном уровне/ Под общ. ред. С.В. Шапошникова; МЧС России. – М.: ДГЗ МЧС России; ЗАО «Научно-проектный центр исследования риска и экспертизы безопасности». - 2008. – 496 с.
7. Концепция развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года/ Одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2012 г. № 1762 – р.
8. Сосунов И.В., Олтян И.Ю., Корнейчук Л.В. О техническом регулировании в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС в Таможенном союзе// Материалы IX науч.-практ. конф. «Совершенствование гражданской обороны в Российской Федерации»; МЧС России. - 2012.
9. Курличенко И.В., Степаненко Д.В., Князев П.А. и др. Защита населения, материальных и культурных ценностей в современной войне/ Под общ.ред. В.А. Акимова / МЧС России.–М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2012. - 296 с.
10. Костров А.В. К систематизации законодательной базы создания, деятельности и развития объединённой спасательно-защитной системы// Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2013, № 3, с. 4 – 18.
11. Олтян И.Ю., Корнейчук Л.В. Анализ нормативной базы в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской обороны и предложения по её совершенствованию (часть 1,2)// Технологии гражданской безопасности: часть 1 - 2013, № 4, с. 78 – 84; ч. 2 – 2014, № 1, с.36 – 41.
12. Костров А.В., Дзодзиков Д.С. Гражданская оборона: правовая база деятельности МЧС России// Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2014, № 2, с. 3 – 27.
13. Сосунов И.В., Федченко В.В., Кузьмичёв А.С. Развитие национальной стандартизации в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций// Технологии гражданской безопасности. - 2014, № 3, с. 4 -10.
14. Современные подходы к организации ГО (Материалы Управления гражданской обороны и защиты населения МЧС России)// Гражданская защита. – 2014, № 10, с. 44 – 47.

Сведения об авторе

Костров Анатолий Васильевич, доцент, ведущий научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). Тел.: служ. 8 –(499) - 216- 90- 44; e-mail:avk1933@yandex.ru

УДК 351.355.58

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ И ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Кандидат военных наук *В.С. Добровольский*

Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям
Юго-западного административного округа г. Москвы

Раскрыты организационные и правовые основы развернутой в Российской Федерации системы обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, проанализированы сформировавшиеся в ней основные противоречия и проблемы, влияние человеческого фактора на статистику и динамику имевших место на территории страны за последние годы различных видов чрезвычайных ситуаций. Разработаны и предложены основные направления развития и совершенствования указанной системы, обеспечивающие реализацию системного подхода и предусматривающие целостное и взаимосвязанное совершенствование правовой, организационной, содержательной, научно-методической, технической, технологической, контрольной, мотивационной, воспитательной, кадровой составляющих осуществляемого в системе учебного процесса.

Ключевые слова: гражданская оборона, защита от чрезвычайных ситуаций, единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), система обучения населения Российской Федерации в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций.

LEGAL FRAMEWORK AND PROBLEMS OF THE STUDY POPULATION IN THE FIELD OF CIVIL DEFENSE AND EMERGENCY SITUATIONS

Ph.D. (Military) *V.S. Dobrovolsky*

Educational Resource Center for Civil Protection and Emergency Management
South-Western Administrative District of Moscow

The paper deals with the institutional and legal framework deployed in the Russian Federation system of public education in the field of civil defense and emergency situations, analyzed formed in her major contradictions and problems, the influence of human factor on the statistics and dynamics taking place in the country in recent years, various types of emergencies. Developed and the basic directions of development and improvement of this system, ensure the implementation of a systematic approach and providing a holistic and interconnected improvement of the legal, organizational, substantive, methodological, technical, technological, Supervisory, motivational, educational, personnel components implemented in the educational process.

Key words: civil defence, emergency situations, unified state system of prevention and liquidation of emergency situations, the system of training of the population of the Russian Federation in the field of civil defense and emergency situations.

Объективной реальностью современного периода общественного развития России является расширение и усиление спектра опасностей и угроз практически во всех сферах жизнедеятельности личности, общества и государства.

В этих условиях все более актуализируется проблема защиты населения от поражающего воздействия всех видов чрезвычайных ситуаций, возникающих при реализации опасностей и угроз.

Решение данной проблемы является приоритетным направлением государственной политики в области обеспечения безопасности и устойчивого развития страны и главной целью функционирования развернутых в Российской Федерации системы гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Одной из определяющих задач, решаемых этими системами, является обучение населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, так как именно в учебном процессе, связанном с выполнением этих задач, у населения формируется и совершенствуется целостная система знаний и представлений, одиночных и групповых навыков и умений, способов действий, управления и взаимодействия в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, в совокупности составляющих функциональную основу поддержания указанных систем в постоянной готовности к практической реализации стоящих перед ними задач защиты населения, материальных и культурных ценностей от поражающего воздействия всех видов чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Чем выше уровень индивидуальной и групповой подготовленности населения, сил и органов управления ГОиЧС к действиям в чрезвычайных ситуациях, тем эффективнее эти действия, тем меньше объем ущерба людским и материальным ресурсам, причиняемого поражающим воздействием чрезвычайных ситуаций. И наоборот, отсутствие у человека или коллектива необходимых знаний, умений и навыков действий в чрезвычайных ситуациях, дезориентирует и дезорганизует их действия, порождая неуверенность, страх, панику, многократно увеличивая объемы людских потерь и ущерба материальным ресурсам.

Такое обучение организуется и осуществляется в рамках развернутой в Российской Федерации единой системы обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Правовую основу указанной системы составляет совокупность совершенно конкретных требований законодательства и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, в соответствии с которыми:

задачи «обучение населения» и «подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях» непосредственно включены в плоскость их практической реализации в системах гражданской обороны и РСЧС (ст. 2 ФЗ 28, ст. 4 ФЗ - 68) [1,2];

федеральные органы исполнительной власти «...организуют проведение мероприятий по гражданской обороне, включая подготовку необходимых сил и средств» (ст. 7 ФЗ - 28) [1];

органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления «...организуют и проводят обучение и подготовку населения в области гражданской обороны, осуществляют подготовку и содержание в готовности необходимых сил и средств для защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обучение населения способам защиты и действиям в этих ситуациях» (ст. 7,8 ФЗ-28, ст. 11 п.п. 1б, 2а ФЗ - 68) [1,2];

организации «...осуществляют обучение своих работников в области гражданской обороны, а также способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях» (ст. 9 п. 1 ФЗ – 28, ст. 14в ФЗ - 68) [1,2];

граждане Российской Федерации «...проходят обучение в области гражданской обороны, ...обязаны изучать основные способы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, приемы оказания первой медицинской помощи пострада-

давшим, правила пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты, постоянно совершенствовать свои знания и практические навыки в указанной области» (ст. 10 ФЗ – 28, ст. 19 ФЗ - 68) [1,2];

организации, эксплуатирующие опасный производственный объект, обязаны **«...обучать работников действиям в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте, а работники опасных производственных объектов обязаны проходить подготовку и аттестацию в области промышленной безопасности»** (ст. 10 ФЗ – 116) [3];

обеспечение безопасности гидротехнических сооружений осуществляется на основании общих требований, включающих также **«...обеспечение необходимой квалификации работников, обслуживающих гидротехническое сооружение»** (ст. 8 ФЗ - 117) [4];

радиационная безопасность, наряду с соблюдением правил, норм и нормативов в области радиационной безопасности, реализацией совокупности мер правового, организационного, инженерно-технического, санитарно-гигиенического, медико-профилактического, информационного, воспитательного характера обеспечивается также **«...обучением населения в области обеспечения радиационной безопасности»** (ст. 4 ФЗ - 3) [5];

одной из основных функций государственной системы обеспечения пожарной безопасности является **«...обучение населения мерам пожарной безопасности и проведение противопожарной пропаганды»** (ст. 3 ФЗ - 69). В указанной системе организация обучения населения мерам пожарной безопасности отнесена к полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области пожарной безопасности (ст. 18 ФЗ - 69), а также руководителей организаций, которые обязаны **«...проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности»** (ст. 37 ФЗ – 69) [6];

«...подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях осуществляется в организациях, в образовательных учреждениях, а также по месту жительства» (ст. 20 ФЗ - 68) [2];

Общий порядок обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций отнесен к полномочиям правительства Российской Федерации (ст. 6 ФЗ-28), нормативными правовыми актами которого [7,8] устанавливаются категории обучающихся, основные задачи и формы обучения, т.е. обеспечивается реализация системного подхода к обучению, отвечающего на вопросы, стоящие перед любой педагогической системой: кого, чему, где и как обучать, схематично показанного на рис. 1.

В соответствии с требованиями законодательства и иных нормативных правовых актов по вопросам гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций обучение работающего населения в указанной области осуществляется во внешней учебной сети, включающей образовательные организации МЧС России и системы дополнительного профессионального образования (повышения квалификации), учебно-методические центры субъектов Российской Федерации, курсы гражданской обороны муниципальных образований, а также непосредственно по месту работы в организациях, учреждениях и предприятиях [1,2, 4,5,6,7,8].

Обучение во внешней учебной сети организуется в заявочном порядке и осуществляется в объеме ежегодно устанавливаемых для каждой образовательной организации плановых заданий (контрольных цифр). Заявочный порядок обучения предусматривает представление организациями, учреждениями и предприятиями в установленные сроки в соответствующие образовательные организации заявок на обучение своих работников с указанием в них категорий и количества обучающихся, сроков их обучения, а также последующую своевременную отправку заявленных работников на обучение в соответствующие образовательные организации и учет должностных лиц, прошедших такое обучение.

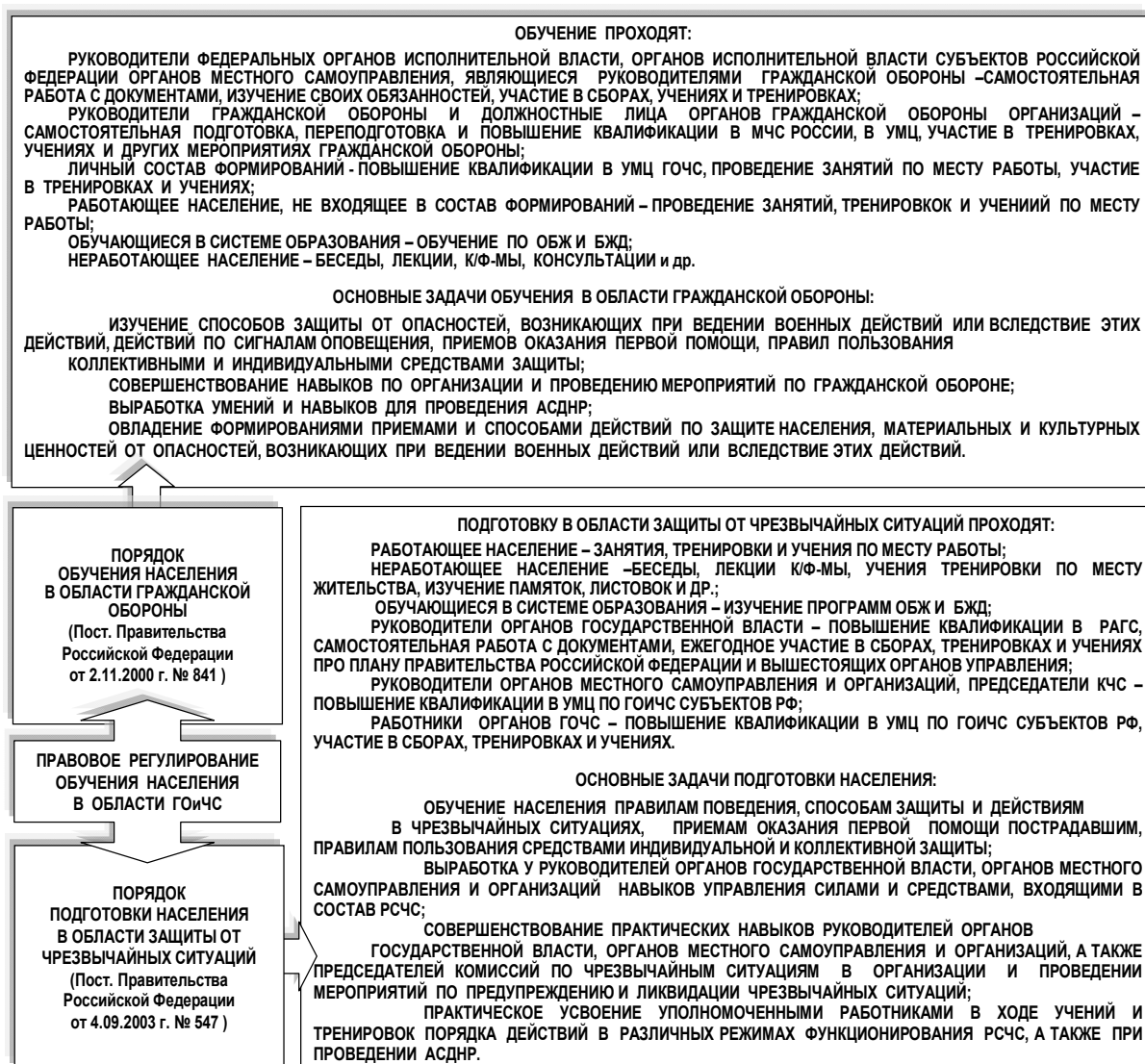


Рис. 1. Общий порядок обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, установленный Правительством Российской Федерации

Обучение работников непосредственно в организации (учреждении, предприятии) организуется в составе учебных групп и осуществляется в рабочее время.

Организация обучения с позиций теории управления представляет собой комплексный процесс деятельности руководства и уполномоченных органов управления гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций организаций (учреждений, предприятий), в общем случае предусматривающий:

определение задач подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций;

распределение работающего населения по категориям обучающихся во внешней учебной сети (образовательных организациях МЧС России, системы дополнительного профессионального образования, в учебно-методических центрах по ГОиЧС субъектов Российской Федерации, на курсах гражданской обороны), представление в установленном порядке, форме и сроки заявок на их обучение;

распределение работников по категориям обучающихся непосредственно в организации (учреждении, предприятии) и формирование на данной основе учебных групп для осуществления такого обучения;

планирование обучения;
 разработку комплекса программно-методических документов, обеспечивающих проведение учебного процесса;
 оборудование мест проведения учебных мероприятий;
 организация и осуществление подготовки руководителей занятий по гражданской обороне организаций к их непосредственному проведению;
 непосредственное проведение учебного процесса по обучению работников организаций в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций;
 организацию контроля посещаемости и успеваемости, проведения мероприятий по проверке качества обучения и оказанию помощи;
 организацию изучения и распространения современных и эффективных форм и методов, обучения;
 организацию установленной системы учета и отчетности по обучению в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций.

Основные постояннодействующие задачи обучения (подготовки) населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций устанавливаются Правительством Российской Федерации [7,8] как это показано на рис. 1. Конкретные же задачи подготовки населения в данной области на очередной период (год) определяются Организационно-методическими указаниями МЧС России, руководителей федеральных органов исполнительной власти и руководителей органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по подготовке населения Российской Федерации и работников соответствующей сферы деятельности в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах. В частности, перечень таких задач, установленных МЧС России на период 2011-2015 г.г. [9], показан на рис. 2.

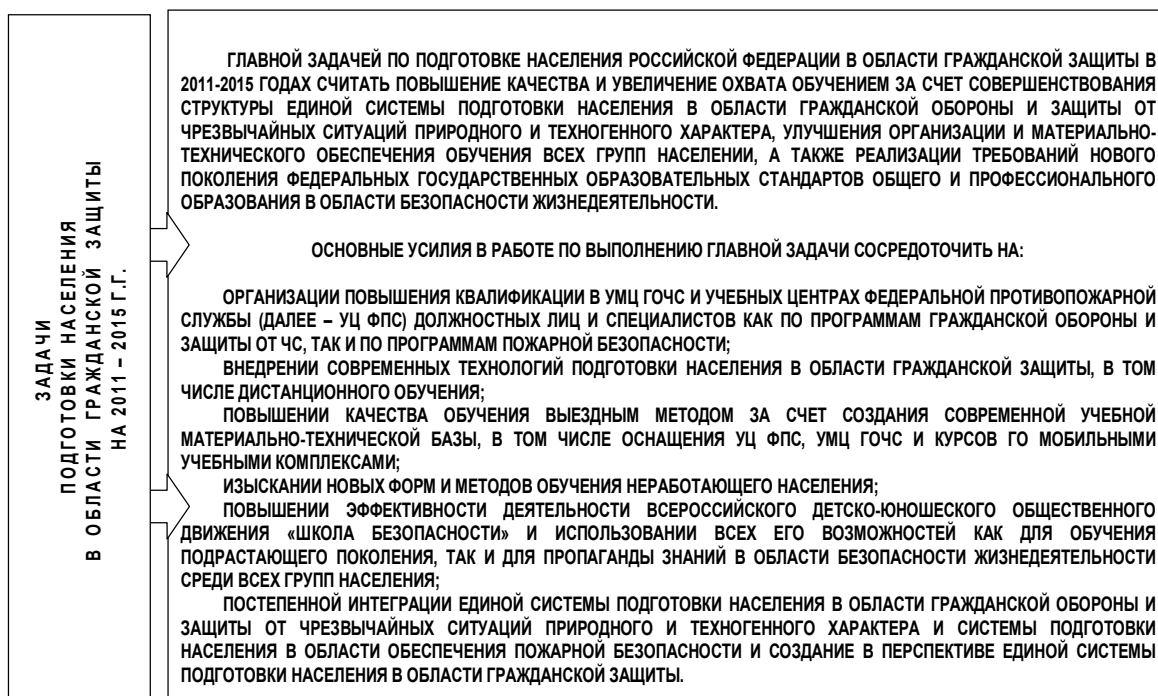


Рис. 2. Задачи подготовки населения в области гражданской защиты на 2011 – 2015 г.г.

Дидактическую основу единой системы обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций как это показано на рис. 3 составляют используемые в ней общие для всех педагогических систем принципы, виды, формы и методы обучения, являющиеся основными инструментами преподавателя, обеспечивающими практическую реализацию им в учебном процессе абстрактного потенциала учебных программ в конкретные знания, представления, компетенции, умения и навыки [15,16,17,].

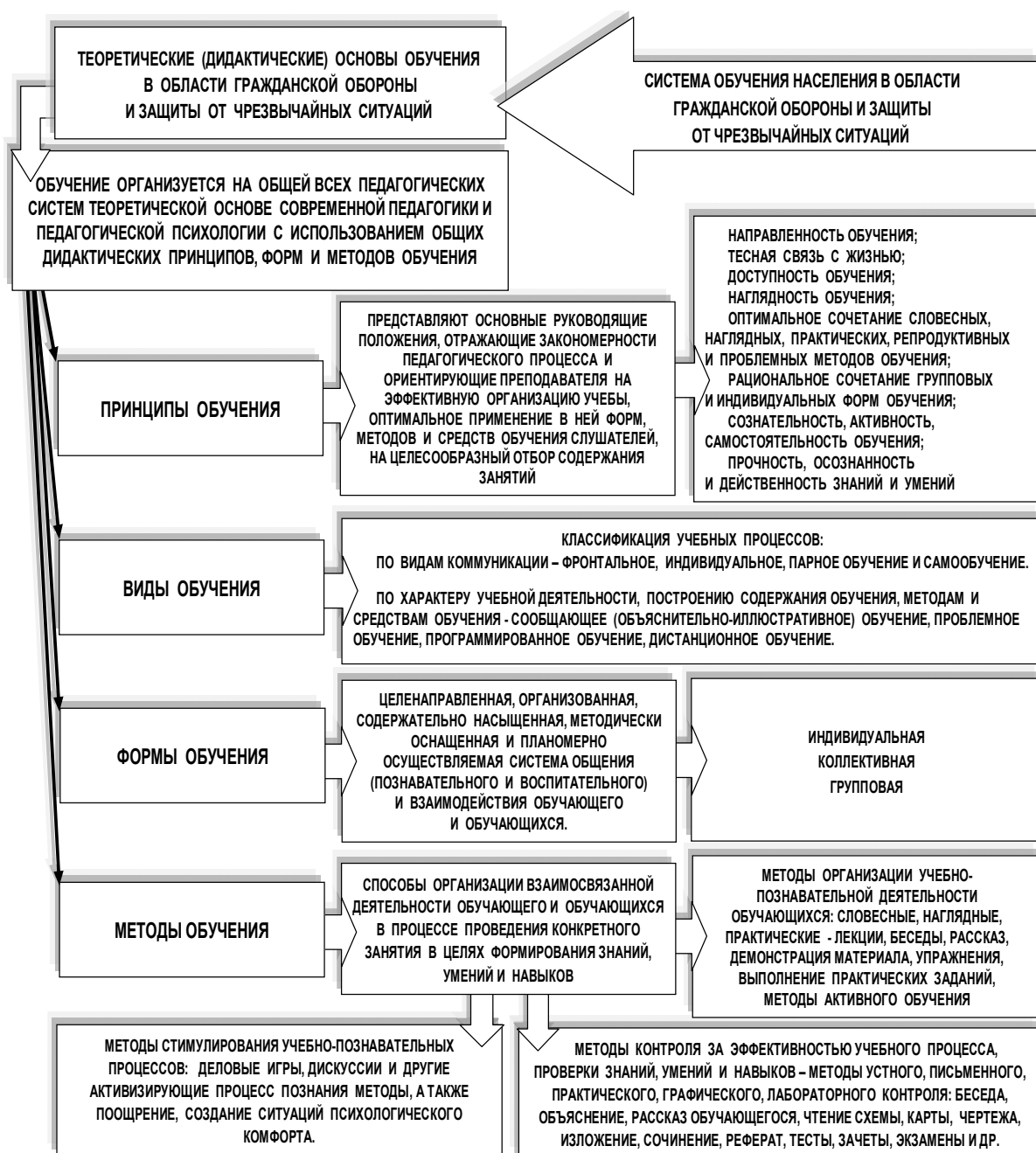


Рис. 3. Дидактические основы единой системы обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций

Организация и порядок обучения на объектовом уровне гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций устанавливается приказом руководителя гражданской обороны – руководителя организации (учреждения, предприятия), в котором назначаются руководители занятий, определяются состав учебных групп, места и время проведения занятий, а также устанавливается соответствующий нормативным требованиям порядок обеспечения, контроля, учета и отчетности по вопросам обучения.

Основными категориями обучающихся на объектовом уровне гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций являются [18,19]:

- руководящий состав организаций, в т.ч. малых предприятий;
- руководители и работники объектов органов управления ГОиЧС;
- руководители объектов нештатных аварийно-спасательных формирований (подразделений НАСФ) и работники организаций, входящие в состав таких формирований;
- работники организаций, не входящие в состав объектов нештатных аварийно-спасательных формирований;
- руководители занятий по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций организаций;
- председатели и члены объектовых постоянно действующих комиссий: эвакуационной, по повышению устойчивости функционирования, по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечению пожарной безопасности и безопасности на водных объектах;
- руководители и работники дежурно-диспетчерских служб организаций;
- руководители, преподаватели и воспитатели образовательных организаций дошкольного, общего и дополнительного образования детей и молодежи, а также зимних и летних оздоровительных лагерей.

Учебные группы численностью до 25 человек создаются в структурных подразделениях организации, учреждения, предприятия (органах управления, цехах, участках, отделениях, бригадах и др.). При проведении практических занятий учебные группы могут быть разделены на 2-3 подгруппы для более качественной отработки практических приемов и способов действий и использования специальных технических средств и имущества гражданской обороны.

Руководителями занятий назначаются руководители структурных подразделений и инженерно-технические работники, начальники штатных и нештатных формирований, а также другие подготовленные специалисты. Их подготовка к обучению работников организаций, (учреждений, предприятий в составе учебных групп организуется и проводится во внешней учебной сети по установленным для них программам).

Обучение во внешней сети осуществляется в объеме соответствующих для каждой категории обучающихся учебных программ, разрабатываемых образовательными организациями на основе примерных программ, разрабатываемых МЧС России. В общем случае, объем рабочих учебных программ для обучения работников организаций, не входящих в состав объектовых формирований и служб гражданской обороны, с учетом утвержденных МЧС России примерных программ обучения населения составляет 16 часов учебного времени. Обучение работников, входящих в состав объектовых формирований и служб гражданской обороны, с учетом утвержденных МЧС России для данной категории обучающихся примерных программ осуществляется в объеме программ базовой и специальной подготовки общей продолжительностью 25 часов, в т.ч. 14 часов базовой подготовки и 11 часов специальной подготовки.

Перечень документов, разрабатываемых и ведущихся в организациях по обучению своих работников в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, включает в себя [18,19]:

- приказ руководителя организации об организации обучения своих работников в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций;

рабочие программы обучения работников организации в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций;

тематические планы по программам обучения работников организации в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций;

годовой план обучения работников организации в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций;

годовой план развития учебно-материальной базы по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций;

ежемесячные расписания занятий;

учебно-методические документы по темам занятий (планы занятий, конспекты, презентации тесты, контрольные вопросы и др.);

журналы учета обучения в учебных группах;

ежегодный приказ руководителя организации об итогах обучения работников в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций за прошедший год и задачах на следующий год;

плановые донесения по вопросам обучения работников организации в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций;

периодические (полугодовые, годовые) отчеты по установленной форме о результатах обучения работников организаций в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций.

По каждой теме занятий, предусмотренной программой и тематическим планом, руководители занятий разрабатывают план его проведения и методические документы, определяющие конкретное содержание соответствующего занятия (методические разработки конспекты, доклады и др.), утверждаемые руководителем объектового органа управления гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций.

Для обеспечения обучения в организациях (учреждениях, предприятиях) создаются и оборудуются учебно-методические кабинеты (классы) гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций или другие штатные помещения для проведения обучения работников в данной области, которые оснащаются необходимым стендовым и иным оборудованием, техническими средствами обучения, методическими пособиями и литературой, обеспечивающими качественное проведение учебных мероприятий.

Непосредственное проведение учебного процесса по обучению работников организаций в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций включает в себя проведение руководителями занятий в соответствующих учебных группах учебных занятий, предусмотренных учебной программой, тематическим планом, годовым планом обучения и месячным расписанием занятий.

Контроль посещаемости и успеваемости осуществляется руководителями занятий в каждой учебной группе с занесением результатов в журналы учета обучения. Руководители организации, руководитель объектового органа управления ГОЧС осуществляют периодическое посещение занятий в учебных группах с целью проверки организации, порядка и качества их проведения, оказания практической помощи в устранении выявленных недостатков.

Для изучения, освоения и внедрения современных форм, методов и технологий обучения работников организаций в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций руководителем объектового органа управления ГОЧС организуется периодическое проведение показательных и инструктивно-методических занятий, методических семинаров и совещаний с руководителями занятий, а также их участие в мероприятиях (сборах, конференциях и др.), проводимых территориальными и ведомственными органами управления ГОЧС.

Осуществление отчетности по обучению работников организаций в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций предусматривает представление в вышестоящие органы управления ГОЧС плановых донесений и периодических (полугодовых, годовых) отчетов по установленной форме о результатах обучения работников организаций в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций.

На основании вышеизложенного представляется возможным заключить, что:

созданная в соответствии с нормативными правовыми документами единая система обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций обеспечивает охват всех слоев и категорий населения, выстраивая для каждой из них индивидуальные маршруты обучения в соответствии с их должностным предназначением;

содержательный потенциал реализуемых в системе учебных программ в целом обеспечивает возможность формирования у населения целостных знаний и представлений, умений и навыков выполнения одиночных и групповых действий в условиях чрезвычайных ситуаций, освоения правил и способов использования средств индивидуальной и коллективной защиты, оказания первой помощи пострадавшим, что, несомненно, способствует повышению безопасности жизнедеятельности населения.

Вместе с тем анализ организации, содержания и статистики проведения учебного процесса в системе обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций позволяет выявить ряд противоречий проблем и недостатков, снижающих количественные и качественные параметры ее функционирования.

Из наиболее общих противоречий, сформировавшихся в данной системе [19], можно выделить обязательность такого обучения при отсутствии у значительной части населения необходимой мотивации и чувства высокой ответственности за обеспечение личной и коллективной безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций, а также актуальнейшую потребность повышения эффективности обучения на основе постоянного качественного совершенствования содержательной, методической и материально-технической составляющих развернутого в системе учебного процесса при отсутствии единой концепции, методологии и четкой координации развития и функционирования системы, особенно на муниципальном и объектовом уровнях и др.

К другим противоречиям [19] можно отнести то, что при наличии закономерной зависимости и определяющего влияния уровня подготовленности населения на состояние обеспечения безопасности его жизнедеятельности до настоящего времени не проведено сколько-нибудь серьезной научной проработки основных элементов системы обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, не разработано конкретных моделей и механизмов качественного совершенствования и повышения эффективности осуществляемого в данной системе, особенно на ее объектовом уровне, учебного процесса.

Одним из основных противоречий в системе обязательного и всеобщего обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций является усиление причинно-следственной связи человеческого фактора с возникновением чрезвычайных ситуаций. Это подтверждается приведенной в табл. 1 официальной статистикой чрезвычайных ситуаций за 2012 и 2013 г.г., сформированной по данным ежегодных государственных докладов «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2012 и 2013 г.г.» [10,11,19].

Анализ приведенных в таблице статистических данных свидетельствует о том, что, несмотря на некоторое снижение различных видов и общего количества чрезвычайных ситуаций, их поражающее воздействие продолжает причинять серьезнейший ущерб людским и материальным ресурсам.

Не являются исключением статистика пожаров в Российской Федерации за 2012 - 2013 г.г. [10,11] и их распределение по причинам и месту (объектам) возникновения, показанные в табл. 2,3,4.

Таблица 1

Чрезвычайные ситуации, имевшие место на территории Российской Федерации в 2012, 2013 г.г.

Виды чрезвычайных ситуаций	Кол-во чрезвычайных ситуаций		Погибло, чел		Пострадало, чел.		Материальный ущерб, млн. руб.	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Техногенные ЧС	228	166	600	574	24075	1542	5409,36	376,05
Крупные террористические акты	5	7	33	51	137	243	-	-
Природные ЧС	148	114	85	6	70816	206292	3839,34	50069,64
Биолого-социальные ЧС	56	45	1	-	77	362	6,820	1776,74
Итого	437	332	819	631	95105	208439	137	243

Таблица 2

Общая статистика пожаров и их последствий в Российской Федерации за 2012 -2013 г.г.

Характеристика пожаров	2012	2013
Кол – во пожаров, тыс.	162,9	152,9
Кол-во погибших, чел.	11635	10548
Кол – во пострадавших, чел	11962	11076

Таблица 3

Распределение пожаров по причинам их возникновения

Причины пожаров	Кол – во, % (2012/2013)
Неосторожное обращение с огнем	36,3/32,2
Электрооборудование	24,2/26,3
Печное отопление	13,7/14,0
Поджоги	9,4/10,9
Шалость детей	1,9/1,7
Сварочные работы	1,1/1,0
Технологические причины	0,4/0,4
Прочие причины	13,0/13,4

Таблица 4

Распределение пожаров по объектам

Наименование объектов пожаров	Кол-во, % (2012/2013 г.г.)
Жилой сектор	71,1/68,3
Транспортные средства	13,9/15,3
Общественные здания	4,3/4,3
Производственные объекты	2,3/2,0
Производственные склады	0,9/0,9
Строящиеся здания	0,6/0,6
Сельскохозяйственные объекты	0,5/0,5
Прочие объекты	6,6/8,1

Основными, отмеченными в указанных документах причинами возникновения чрезвычайных ситуаций являются [10,11,19]:

нарушение правил дорожного движения транспортных средств, правил и требований при эксплуатации транспортных средств;

высокий уровень износа основных и производственных фондов, а также систем защиты;

низкий уровень подготовленности и практических навыков обслуживающего персонала;

недостаточный уровень надзора за состоянием технических средств противоаварийной защиты;

ухудшение материально-технического обеспечения, снижение качества регламентных работ;

повышенный износ и разрушение оборудования, высокий уровень выработки ресурса основных технологических систем и неудовлетворительное состояние основных фондов в целом;

нарушение правил обеспечения пожарной безопасности.

Их анализ подтверждает не только наличие и обострение указанного противоречия, связанного с усилением негативного влияния человеческого фактора на возникновение чрезвычайных ситуаций, но и свидетельствует о необходимости решения актуальнейшей проблемы повышения качества обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, безопасности жизнедеятельности и формирования у него культуры безопасности жизнедеятельности.

Одним из практических направлений решения указанной проблемы является последовательная реализация системного подхода к повышению эффективности осуществляемого в системе учебного процесса, предусматривающего целостное и взаимосвязанное совершенствование всех его структурных составляющих: правовой, организационной, содержательной, научно-методической, технической, технологической, контрольной, мотивационной, воспитательной, кадровой, и др.

Совершенствование организационной составляющей обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций может быть обеспечено повышением качества годового планирования обучения во внешней учебной сети и организационного обеспечения территориальными органами управления ГОиЧС своевременности и полноты выполнения намеченных планов. В этих целях представляется целесообразным региональным органам управления (органам исполнительной власти

субъектов Российской Федерации), осуществляющим бюджетное финансирование обучения населения своего региона (субъекта Российской Федерации) в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций распорядительным документом установить для каждого муниципального образования (поселения, городского округа, района и др.), входящего в состав региона, конкретный перечень органов управления и организаций, работники которых должны проходить обучение по вопросам гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций в региональных УМЦ за счет направляемых на эти цели бюджетных средств. Исходя из выделяемого годового объема бюджетных средств на обучение работающего населения данного региона в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, устанавливать каждому административному образованию региона, а также подведомственным органам управления и организациям, включенным в указанный перечень, ежегодные плановые задания (контрольные цифры) по количеству их работников, которые должны пройти обязательное обучение в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций в УМЦ по ГОиЧС соответствующего региона. Уполномоченным органам надзора в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций при проведении плановых и внеочередных проверок органов управления и организаций обращать внимание на состояние организации обучения работников по этим вопросам непосредственно на объектах, а также своевременности и полноты выполнения ими плановых заданий по обучению в региональных УМЦ по ГОиЧС. Результаты выполнения планов обучения ежегодно рассматривать на заседаниях региональных, территориальных и объектовых комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечению пожарной безопасности и безопасности на водных объектах, а также на ежегодном подведении итогов выполнения всеми органами управления и организациями задач в системе гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций.

Совершенствование содержательной составляющей обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций в общем случае должно быть направлено на разработку и реализацию в учебном процессе оптимального содержания учебных программ, обеспечивающих при их прохождении формирование и закрепление целостных знаний и представлений об опасностях и угрозах современного мира, причинах их возникновения и ожидаемых последствиях их реализации в различные виды чрезвычайных ситуаций, поражающие факторы таких ситуаций, способы защиты от них, способы оповещения, практическую отработку способов одиночных и групповых действий населения в чрезвычайных ситуациях, ведения радиационного, химического и биологического наблюдения (разведки), правил использования индивидуальных и коллективных средств защиты, оказания первой помощи и эвакуации пострадавших из очагов поражения, способов специальной обработки и др.

Совершенствование научно - методической составляющей обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций должно быть направлено на качественный отбор обучающими и поддержание на уровне современности учебной информации, разработку учебно-методических, информационно-справочных и других материалов по тематике учебных программ, освоение и использование ими современных и наиболее эффективных организационных форм, методов, способов и приемов проведения учебных занятий, обеспечивающих высокое качество восприятия и освоения обучающимися учебной информации, ее трансформацию в устойчивые знания, умения и навыки при рациональных затратах учебного времени и материальных ресурсов. В системе обучения должны проводиться научные исследования, направленные на всестороннюю проработку возникающих в ней противоречий и проблем, выработку оптимальных маршрутов и способов их решения, создания и внедрения в учебный процесс

научно-обоснованных учебных программ, форм, методов и технологий его эффективного проведения в учебной сети и непосредственно в организациях, разработки и использования программного и методического обеспечения создания видеокурсов и контрольно-измерительных инструментов для осуществления дистанционного обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций.

Совершенствование технической составляющей обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций в общем случае должно быть направлено на оснащение учебных помещений и использование в учебном процессе современных технических средств обучения (мультимедийные системы, тренажерные средства, функциональное стендовое оборудование, учебно-действующие макеты и модели, учебные фильмы и видеокурсы, системы и средства автоматизированного управления и контроля обучения и др.), обеспечивающих вербально-визуально-комбинированное отображение и восприятие обучающимися учебной информации, их активное участие в проведении учебного занятия, поиск и реализацию ими оптимальных решений в проблемных ситуациях, практическую отработку одиночных и групповых навыков и умений в исполнении своих обязанностей и действий в условиях возникновения и развития различных видов чрезвычайных ситуаций.

Совершенствование технологической составляющей обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций должно быть направлено на освоение и использование в обучении современных педагогических технологий, представляющих собой систему деятельности обучающего и обучающихся в учебном процессе, построенной на конкретном содержательном, организационном и методическом алгоритме их взаимосвязанной деятельности в конкретных условиях возникновения и развития чрезвычайных ситуаций в соответствии определенными принципами организации и взаимосвязи целей, содержания и методов обучения. Структурными компонентами реализации технологии обучения являются [12,14,15,19]:

- разработка диагностично поставленных целей обучения;
- предварительная оценка уровня подготовленности обучающихся;
- ориентация всех учебных процедур на гарантированное достижение учебных целей;
- оперативная обратная связь, оценка текущих и итоговых результатов;
- воспроизводимость обучающих процедур;
- итоговая оценка результатов и постановка новых целей.

В системе обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций достаточно эффективно могут быть использованы современные структурно-логические или заданные, а также игровые, диалоговые, компьютерные и тренинговые технологии обучения, позволяющих обеспечивать:

при освоении и использовании структурно-логических или заданных технологий обучения - последовательность и условия прохождения учебных программ в максимально возможном соответствии организационным и методическим алгоритмам одиночных и групповых действий обучающихся в реальных условиях возникновения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

при освоении и использовании игровых технологий обучения - качественное освоение в игровой форме способов взаимодействия обучающего и обучающихся посредством реализации определенного сюжета (игры, группового упражнения, делового общения и др.), непосредственно связанного с содержательным и организационно-методическим алгоритмом их взаимосвязанной деятельности и взаимодействия в конкретных эпизодах возникновения, развития и ликвидации чрезвычайной ситуации;

при освоении и использовании тренинговых технологий обучения - реализацию обучающимися системы деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-

познавательных действий и способов решения в ходе обучения типовых задач, вариантов и моделей предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (тесты и практические упражнения и др.);

при освоении и использовании диалоговых технологий - создание коммуникативной среды, расширение пространства и эффективности сотрудничества на уровне «обучающий - обучающийся», «обучающийся - обучающийся» в ходе постановки и решения учебно-познавательных задач, связанных с формированием знаний, отработкой алгоритмов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Совершенствование контрольной составляющей обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций должно быть направлено и обеспечивать полноценную практическую реализацию совокупности выработанных современной педагогикой требований к организации контроля учебной деятельности обучающихся предусматривающих [14,15,19]:

индивидуальный характер контроля, требующий его осуществления работы каждого обучающегося, его личной учебной работы, не допускающий подмены результатов учения отдельных обучающихся итогами работы коллектива (учебной группы), и наоборот;

систематичность, регулярность проведения контроля на всех этапах процесса обучения, сочетание его с другими сторонами учебной деятельности обучающихся;

разнообразие форм контроля, обеспечивающее выполнение его обучающей, развивающей и воспитывающей функции, повышение интереса обучающихся к его проведению и результатам;

всесторонность, заключающаяся в том, что контроль должен охватывать все разделы учебной программы, обеспечивать проверку теоретических знаний, интеллектуальных и практических умений и навыков обучающихся;

объективность, исключая преднамеренные, субъективные и ошибочные оценочные суждения и выводы обучающего, основанные на недостаточном изучении обучающихся или предвзятом отношении к некоторым из них;

дифференцированный подход, учитывающий специфические особенности каждого раздела учебных программ, а также индивидуальные качества обучающихся, требующий от обучающего педагогического такта, адекватной методики контроля;

единство требований обучающихся, осуществляющих контроль учебной работы обучающихся в данном учебном коллективе (учебной группе).

Развитие и повышение мотивации обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций должно быть направлено на побуждение обучающихся в этой области к продуктивной познавательной деятельности, активному освоению содержания учебных программ, реализацию естественной потребности безопасности человека, а также совокупности других потребностей: социальных, познавательных, профессионально-ценностных, коммуникативных, традиционно-исторических и др., обеспечивающих формирование и повышение культуры безопасности жизнедеятельности населения [20].

Развитие и совершенствование воспитательной составляющей как одной из важнейших функций обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций должно быть направлено на формирование и поддержание его высокой мотивации к такому обучению, чувства личной ответственности за обеспечение безопасности в своей сфере трудовой деятельности и в быту, постоянное совершенствование знаний, одиночных и групповых навыков и умений по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, способов защиты от их поражающего воздействия, формирование и распространение морально-нравственных норм и традиций поведения безопасного поведения и культуры безопасности жизнедеятельности [20].

Совершенствование кадровой составляющей обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций должно быть направлено на качественный отбор, расстановку, обучение и воспитание обучающихся (педагогов, преподавателей, руководителей занятий и др.) на основе совокупности разработанных критериев периодической индивидуальной оценки и рейтинга каждого обучающего с использованием соответствующих методов, форм и способов современной педагогики, педагогической психологии и др.

Реализация предложенного автором системного подхода будет способствовать повышению качественных параметров функционирования системы обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, повышению его уровня безопасности жизнедеятельности и формирования на данной основе культуры безопасности жизнедеятельности.

Литература

1. Федеральные закон от 12 февраля 2008 года № 28 – ФЗ «О гражданской обороне».
2. Федеральный закон от 24 декабря 1994 года № 68 –ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
3. Федеральный закон 21 от июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
4. Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений».
5. Федеральный закон Российской Федерации от 9 января 1996 года № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
6. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной Безопасности».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 2 ноября 2000 г. № 841 «Об утверждении Положения об организации обучения населения в области гражданской обороны».
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2003 г. № 547 «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
9. Организационно-методические указания МЧС России от 19.11.2010 г. № 43-4653-14 «О подготовке населения Российской Федерации в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на 2011-2015 годы».
10. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2012 году». – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2012.
11. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2013 году». – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2013.
12. Выготский Л.С. Педагогическая психология.- М. - 1991.
13. Куписевич Ч. Основы общей дидактики: Пер. с польск. - М. - 1986.
14. Бордовская Н., Реан А. Педагогика, М. - 2006.
15. Педагогика. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. - М.: Издательский центр "Академия". - 2002. - 576 с.
16. Хуторской А.В. Современная дидактика. - СПб.: Питер. - 2001.
17. Дьяченко В. К. Организационная структура учебного процесса. - М. - 1989.
18. Добровольский В.С. Гражданская оборона и защита от чрезвычайных ситуаций объекта экономики: учеб. пособие с грифом УМО по университетскому политехническому образованию /В.С. Добровольский, К.А. Дубаренко. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. - 2014. – 365 с.

19. Добровольский В.С. Основы обучения населения Российской Федерации в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций: учеб. пособие с грифом УМО по университетскому политехническому образованию /В.С. Добровольский, М.К. Добровольская, К.А. Дударенко. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. - 2013. – 330 с.

20. Добровольский В.С., Добровольская М.К. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности у населения Российской Федерации: сборник материалов Международного симпозиума «Образование в Европе для гармоничного развития учащихся» (12 – 15 октября 2010 года, г. Москва). М.: Издание Совета Федерации Российской Федерации - 2011. – 5с.

Сведения об авторе

Добровольский Валерий Станиславович, - профессор академии военных наук, начальник учебно-методического центра по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям Юго-Западного административного округа г. Москвы, ул. Молодежная, д. 4, Телефоны: 499-972-06-30; 8-903-539-16-66

УДК 614.84

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ РИСКОВ И ПАРИРОВАНИЯ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ УГРОЗ ДЛЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Чл.-корр. РАН, доктор техн. наук *Н.А. Махутов*,
кандидат техн. наук *Д.О. Резников*
Институт машиноведения им. Благоднарова А.А. РАН

В статье рассмотрена специфика оценки террористических угроз для сложных технических систем; представлены требования к математическим моделям, разрабатываемым для анализа террористических рисков; проведена сопоставительная оценка сценариев атак технологического и интеллектуального терроризма на сложные технические системы.

Ключевые слова: угроза, уязвимость, последствия, риск, сложная техническая система, террористическая атака.

FUNDAMENTALS OF ASSESSING TERRORIST RISKS AND COUNTERING TERRORIST THREATS TO COMPLEX TECHNICAL SYSTEMS

Corresponding member of the RAS, Dr. (Tech.) *N.A. Makhutov*,
Ph.D. (Tech.) *D.O. Reznikov*
Institute of Machine Sciences. Russian Academy of Sciences

The paper addresses specific features of terrorist threats for complex technical system. Requirements to mathematical models for terrorist risk assessment are presented. A comparative assessment of scenarios of attacks of technological and intelligent terrorism on complex technical systems is carried out.

Key words: threat, vulnerability, consequences, risk, complex technical system, terrorist attack.

1. Введение

Обеспечение безопасности населения и устойчивое развитие регионов страны невозможно без стабильной работы многокомпонентных, пространственно распределенных технических систем (транспортных, энергетических, телекоммуникационных сетей, систем снабжения водой и природным газом), называемых далее сложными техническими системами (далее СТС). Сложность и взаимозависимость СТС делает их весьма уязвимыми к террористическим атакам, если они спланированы людьми, знающими структуру и принципы работы СТС. Такие атаки могут привести к масштабным чрезвычайным ситуациям, обусловленным вторичными и каскадными отказами при эскалации аварий в СТС и сопряженных с ними инфраструктурах. Несмотря на это большинство из компонентов сложных технических систем создавалось в соответствии с национальными и международными правилами и нормами проектирования, строительства и эксплуатации без прямого учета опасностей террористических воздействий.

В связи с вышеизложенным возникают две основные задачи научно-технического и социально-экономического характера:

1) Обеспечение и повышение защищенности действующих СТС от поражающих факторов терроризма.

2) Проектирование и строительство новых СТС с заданными параметрами защищенности от террористических воздействий.

Для решения этих фундаментальных задач необходим специальный анализ методов и сценариев проведения террористических актов и реакций существующих и создаваемых СТС на террористические воздействия с определением уровня их уязвимости. При этом должен в полной мере учитываться научно-методический инструментарий, разработанный в рамках решения комплекса задач по обеспечению безопасности СТС от угроз природно-техногенного характера.

В настоящее время усилиями специалистов многих стран создана обширная научная база для проведения анализа и классификации рисков аварий в сложных технических системах, для исследования сценариев их инициирования и развития; а также для идентификации мер, направленных на снижение уязвимости СТС к проектным и запроектным воздействиям природного и техногенного характера [1-7]. Обобщение значительного объема исходной информации по техногенным авариям в СТС, было выполнено в последние два десятилетия институтами Российской академии наук, МЧС России, Минобрнауки России, Ростехнадзора России, Росатома России, в рамках Государственной научно-технической программы «Безопасность населения народнохозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и технических катастроф» (1991-2000 гг.) и Федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации» (2000-2015 гг.). При реализации программ был проведен анализ и обобщение информации по базовым характеристикам, условиям и сценариям возникновения аварий в сложных технических системах различных типов. Потенциально СТС могут создавать катастрофы следующих классов (от 7-го до 1-го) – планетарные, глобальные, национальные, региональные, местные, объектовые и локальные (рис. 1). В зависимости от класса аварий и катастроф (начиная от глобальных и кончая локальными) для каждого из них были оценены ущербы и периодичность возникновения.

В официальных документах Российской Федерации используются 6 классов катастроф (от 6-го до 1-го): трансграничные (эквивалентные глобальным), федеральные (эквивалентные национальным), региональные, местные, объектовые и локальные. По результатам этого обобщения была построена классификация катастроф с оценкой ущербов U и периодичности ΔT их возникновения (табл. 1). При этом величины U на каждую катастрофу уменьшаются от $10^{10} \div 10^{11}$ до $10^3 \div 10^4$ долл., а периодичность их возникновения – от $(3 \div 5) \cdot 10^1$ до 10^{-1} лет. Таким образом, вариация ущербов (долл./катастрофа) для различных типов катастроф может достигать семи порядков, а вероятность возникновения $P=1/\Delta T$ (1/год) – трех порядков.

При решении задач по обеспечению безопасности СТС ключевым понятием является понятие риска. Риск определяется через функционал F_R вероятности наступления катастрофы (природного или техногенного характера) и величины ущерба.

$$R = F_R\{P, U\} = \sum_{i=1}^n R_i = \sum_{i=1}^n P_i \cdot U_i, \quad (1)$$

где n - количество сценариев S_i , ($i=1, 2, \dots, n$) развития аварий в СТС, P_i и U_i , ($i=1, 2, \dots, n$) - соответственно вероятности реализации различных сценариев достижения предельных состояний и ущербы, соответствующие этим сценариям, R - риск, связанный с природно-техногенной катастрофой.

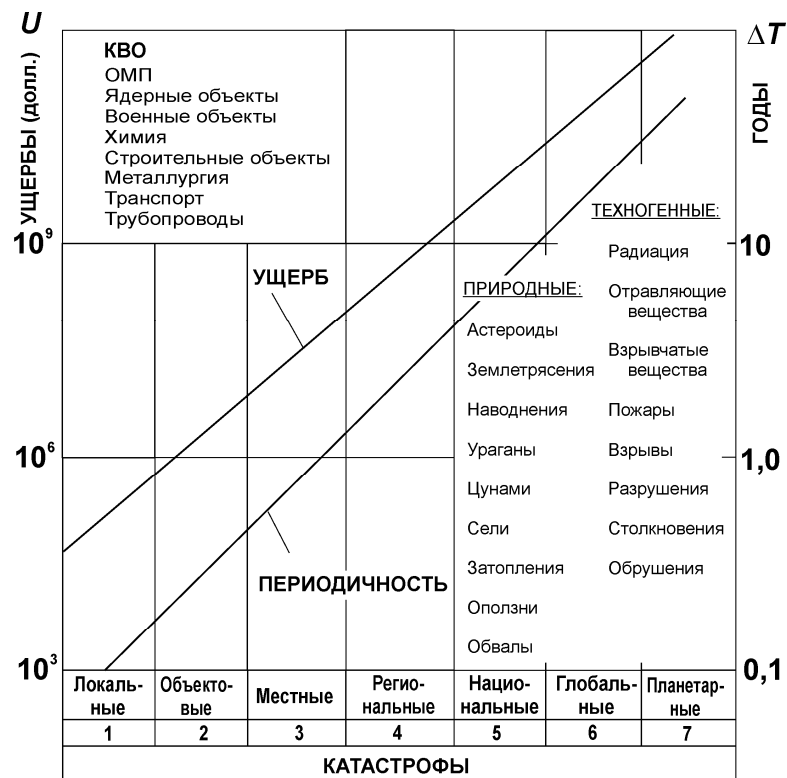


Рис. 1. Ущерб и периодичность природных и техногенных катастроф

В случае, если дискретизация по возможным сценариям аварий не производится, и ущерб U считается непрерывной случайной величиной, функционал риска может быть записан как:

$$R = F_R \{P, U\} = \int p(u) u \cdot du,$$

где $p(u)$ - функция плотности распределения ущерба.

Таблица 1

Характеристики рисков аварий и катастроф

№	Класс аварий и катастроф	P (1/год)	U (долл.)	R (долл./год)
1	Локальные	$5,0 \cdot 10^0$	$5,0 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^4$
2	Объектовые	$1,2 \cdot 10^0$	$4,0 \cdot 10^5$	$4,8 \cdot 10^5$
3	Местные	$5,0 \cdot 10^{-1}$	$7,0 \cdot 10^6$	$3,5 \cdot 10^6$
4	Региональные	$1,6 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^8$	$1,6 \cdot 10^7$
5	Национальные	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,5 \cdot 10^9$	$1,8 \cdot 10^8$
6	Глобальные	$8,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{10}$	$8,0 \cdot 10^8$

Риски аварий на СТС варьируются в пределах четырех порядков. Для России вероятности возникновения национальных и региональных природно-техногенных чрезвычайных ситуаций отличаются в 1,4 раза и примерно на порядок ниже, чем для местных; вероятности местных и объектовых аварий отличаются в пять раз.

Результаты проведенных работ нашли свое отражение в фундаментальной много-томной серии «Безопасность России» [1]. Оценка вероятности P , ущербов U , рисков R аварийных и катастрофических ситуаций включает группу методов идентификации риска, в том числе различные методы анализа статистической информации о природных и техногенных катастрофах данного вида в рассматриваемом регионе, методы анализа надежности оборудования, технологических процессов, эффективности управления и контроля. Методы расчета величины ущерба для различных технических объектов существенно различаются. Поэтому в настоящее время в России и других странах разрабатывается группа специальных методов, ориентированных на анализ природно-техногенных процессов, способных привести к аварийным и катастрофическим ситуациям на СТС различных типов.

Созданная научная база обеспечения безопасности СТС должна максимально широко использоваться при решении задачи обеспечения их защищенности от террористических воздействий [8-12]. Разрабатываемый подход к анализу террористических рисков предполагает, что:

- Чрезвычайные ситуации в сложных технических системах, инициируемые террористическими актами, развиваются по законам, аналогичным развитию “обычных” ЧС, вызванных техногенными катастрофами, и поэтому могут анализироваться с привлечением методов и моделей, используемых при решении классических задач теории надежности и теории рисков.

- Угроза террористических актов должна быть включена в систему исследований возможных сценариев развития чрезвычайных ситуаций в СТС. В частности, деревья событий, используемые при проведении анализа риска в сложных технических системах, должны быть дополнены сценариями, учитывающими возможности осуществления террористических атак, которые существенно изменяют сами сценарии и структуру первичных инициирующих факторов чрезвычайных ситуаций, приводят к возникновению каскадных процессов в развитии аварий и катастроф с наиболее тяжелыми ущербами для населения, объектов экономики и среды жизнедеятельности.

- Необходимость включить в рассматриваемый круг задач анализ террористических рисков и террористических механизмов инициирования чрезвычайных ситуаций в сложных технических системах требует развития и адаптации существующих моделей и методов изучения аварий в СТС, учитывающей специфику террористических угроз.

- Для проведения анализа риска и безопасности с учетом возможности террористических актов на СТС, прежде всего, необходимо рассмотреть стадию инициирования чрезвычайной ситуации с помощью террористического воздействия и изменения в структуре поражающих факторов в случае террористического акта по сравнению с традиционной ЧС, инициированной природно-техногенной катастрофой.

- Современная стратегия обеспечения безопасности СТС, предполагающая сосредоточение усилий не на ликвидации последствий аварий, а на их прогнозировании и предотвращении, должна быть распространена и на случай инициации аварий в СТС с помощью террористических воздействий.

При проведении анализа риска для сложных технических систем бывает целесообразно перейти от двухфакторного представления риска согласно функционалу вида $R = F(P, U)$ к трехфакторному представлению. При этом функция P , описывающая вероятность достижения системой предельных состояний разделяется на два вероятностных фактора: угрозы, определяемой как вероятность опасного инициирующего события

T , и уязвимости системы V , которая характеризуется условной вероятностью того, что в случае иницирующего воздействия система будет приведена в состояние отказа [3, 6]. В этом случае функционал риска записывается в виде:

$$R = F(T, V, U)$$

В данном подходе достижение системой предельного состояния (D_{LS}) рассматривается как сложное случайное событие, состоящее из двух связанных между собой событий: Событие 1 - на систему оказано иницирующее воздействие (IB); Событие 2 - система приходит в состояние отказа (O), То есть, тогда $D_{LS} = IB \cap O$

При этом вероятность реализации сложного события может быть записана в виде:

$$P(D_{LS}) = P(IB \cap O) = P(IB) \cdot P(O | IB) \quad (2)$$

Этот подход был разработан для оценки риска природно-техногенных катастроф в СТС и впоследствии стал широко использоваться для оценки террористических рисков. В этом случае террористическая угроза будет характеризоваться вероятностью террористической атаки на рассматриваемую систему $T = P(A)$, уязвимость будет оцениваться как условная вероятность того, что рассматриваемая система окажется разрушенной (или придет в состояние отказа) в случае, если атака будет осуществлена $V = P(O | A)$, а последствия оцениваются как ущербы, наносимые системе в случае атаки и ее разрушения $C = E(U | A, O)$. Тогда индекс террористического риска будет оцениваться как:

$$R = P(A) \cdot P(O | A) \cdot E(U | A, O). \quad (3)$$

Для сложных технических систем, которые подвергаются множественным угрозам и имеют множественные сценарии отказов и различные поврежденные состояния, оценка риска предполагает проведение анализа сценариев отказов (рис.2), который осуществляется с помощью специальных графологических моделей (деревья событий, деревья отказов, байесовы сети).

Траектория в пространстве состояний, описывающая эволюцию системы от исходного состояния HC до требуемого конечного состояния KC_0 , будет называться сценарием успеха S_0 (рис. 2). В моменты времени $t_1, t_2, \dots, t_k$ система может быть подвергнута не-санкционированным воздействиям (атакам) A_i , которые способны отклонить траекторию сценария S_0 (то есть успешного выполнения системой предписанных ей функций), запуская, тем самым, последовательность событий соответствующих сценариям отказов $S_1, S_2, \dots, S_N$, которые будут приводить к достижению системой соответствующих конечных состояний $KC_1, KC_2, \dots, KC_N$. Тогда угроза будет характеризоваться вектором, компоненты которого есть вероятности реализации террористических атак различных типов, уязвимость системы может быть описана с помощью матрицы, компоненты которой $V_{i,j}$ будут представлять собой условные вероятности достижения системой конечного состояния KC_i при условии того, что произошло иницирующее воздействие (атака) A_j : $V_{i,j} = P[KC_i | A_j]$, а последствия будут описываться с помощью вектора, компонентами которого будут ущербы, соответствующие различным поврежденным состояниям.

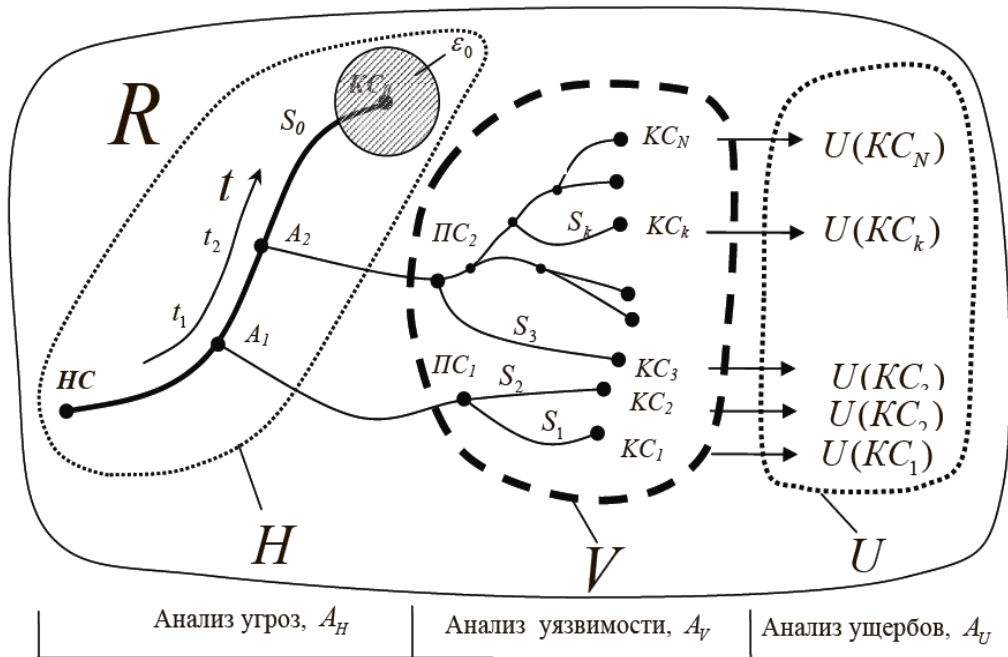


Рис. 2. Структура анализа риска и защищенности СТС: $A_R = A_H \cup A_V \cup A_U$

НС – начальное состояние СТС; S_0 – сценарий успешного выполнения системой своих функций;
 KC_0 – заданное конечное состояние СТС, ε_0 – окрестность точки KC_0 , в которой конечные состояния можно считать неповрежденными; A_1, A_2 – террористические атаки, $ПС_1, ПС_2$ – предельные состояния,
 S_i ($i=1, 2, \dots, N$) – сценарии отказа, реализующиеся после достижения предельных состояний;
 KC_i ($i=1, 2, \dots, N$) – поврежденные конечные состояния СТС, соответствующие сценариям S_i ;
 $U(S_i)$ ($i=1, 2, \dots, N$) – ущербы, соответствующие конечным состояниям KC_i

$$R = \underbrace{\{P(A_1); P(A_2); \dots; P(A_n)\}}_{\text{Угроза } T} \times \underbrace{\begin{bmatrix} P[KC_0 | A_1] & P[KC_1 | A_1] & \dots & P[KC_m | A_1] \\ P[KC_0 | A_2] & P[KC_1 | A_2] & \dots & P[KC_m | A_2] \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P[KC_0 | A_n] & P[KC_1 | A_n] & \dots & P[KC_m | A_n] \end{bmatrix}}_{\text{Уязвимость } V} \times \underbrace{\begin{Bmatrix} U_{KC_1} \\ U_{KC_2} \\ \dots \\ U_{KC_m} \end{Bmatrix}}_{\text{Последствия } C} \quad (4)$$

Выражения вида (3) и (4) представляют собой прямое перенесение подходов, использующихся при анализе природно-техногенных рисков для сложных технических систем к решению задач анализа рисков террористических воздействий на указанные системы. Далее будет показано, что получаемые при этом индексы террористического риска могут рассматриваться лишь как начальная аппроксимация. Это объясняется тем, что выражения (3) и (4) не учитывают ряд принципиальных особенностей, которые отличают ситуацию при террористических воздействиях по сравнению со случаями природно-техногенных катастроф.

2. Особенности оценки террористических угроз и рисков

2.1 Особенности террористических угроз

При проведении классического (традиционного) анализа риска аварий для СТС необходимо получить ответ на вопрос: *Каким образом может реализоваться тот или иной сценарий аварии в рассматриваемой системе?* При проведении оценки террористических рисков для сложных технических систем этот вопрос должен быть сформулирован в соответствии с постановкой задачи диверсионного анализа: *Что необходимо сделать, чтобы реализовать в СТС данный сценарий аварии?* Ответ на этот вопрос ищется с помощью графологических моделей, называемых сценарными деревьями [13-16]. Поскольку любой сценарий отказа S_i представляет собой отклонение от сценария успеха S_0 , соответствующего случаю успешного выполнения сложной технической системой заданных функций, он должен иметь точку возмущения, в которой происходит некоторое нештатное событие, называемое применительно к терроризму атакой (A) (рис. 2). Это инициирующее воздействие может быть как внутренним (атака из пределов системы), так и внешним (атака из-за пределов системы). Из каждого инициирующего воздействия произрастает дерево сценариев, причем каждому из путей (ветвей) на этом дереве соответствует отдельный сценарий S_i . Каждая из ветвей заканчивается соответствующим ему конечным состоянием системы (KC_i).

При решении сформулированной выше задачи диверсионного анализа необходимо оценить ресурсы, которыми располагают террористы [13, 17-19]. Под ресурсами в диверсионном анализе понимается широкий набор факторов, определяющих атакующий потенциал террористической организации. Могут быть выделены:

- материальные ресурсы: технические средства, оборудование, «человеческий материал», которые могут быть использованы для террористической атаки;
- нематериальные ресурсы: квалификация, опыт, знания, обладание правом доступа к внутренним модулям и процедурам СТС.

Отвечая на вопрос диверсионного анализа, специалисты в области обеспечения безопасности должны учитывать уровень технической оснащенности террористов, их навыки, знания о сложной технической системе, а также способность использовать существующие (а, иногда, и создавать новые) уязвимости системы для организации атак.

В результате проведения оценки диверсионной уязвимости рассматриваемой СТС должен быть существенно расширен перечень проектных воздействий и проектных сценариев аварий, путем включения в исходный перечень совокупность запроектных сценариев, которые могут быть инициированы террористическими воздействиями. Подобное расширение осуществляется на основе оценки материальных и интеллектуальных ресурсов террористов.

При анализе террористических рисков и террористических механизмов инициирования чрезвычайных ситуации в сложных технических системах необходимо учитывать следующие особенности терроризма [15, 20, 21, 22]:

1) Более динамичный характер террористических рисков – изменение спектра и интенсивности угроз для террористических воздействий проходит значительно интенсивнее, чем для угроз природно-техногенного характера. Террористы способны постоянно расширять свой арсенал механизмов инициации ЧС, используя современные материалы и технологии; реагировать на изменения систем защиты СТС и извлекать уроки из ошибок, совершенных при нападении на СТС в прошлом.

2) Высокий уровень неопределенности связанный с человеческим фактором, сложность оценки системы ценностей и логики поведения террористов.

3) Сознательный выбор террористами сценариев атаки (места, времени и типа воздействия) с учетом параметров уязвимости системы и ущерба, ожидаемого в случае успешной реализации атаки. Т.е. террористы способны анализировать матрицу уязвимости и структуру ущербов при различных видах воздействия на систему и выбирать тот сценарий атаки, который максимизирует ущерб для общества (с учетом вторичных и каскадных ущербов, которые возникают в случае выхода атакуемой системы из строя). Здесь, дополнительно к вероятностному анализу, необходимо привлечение аппарата теории игр, позволяющего учесть сознательные действия террористов.

4) Способность осуществлять сознательный выбор сценария атаки определяет существенное изменение структуры связей между факторами риска в случае террористических атак (рис. 3б) по сравнению со структурой связей между факторами риска для природно-техногенных катастроф (рис. 3а). Различия между этими структурами выражается в наличии сильных обратных связей между уязвимостью системы к атаке определенного типа и угрозой (вероятностью) осуществления атаки, а также масштабом последствий атаки и угрозой подобной атаки.

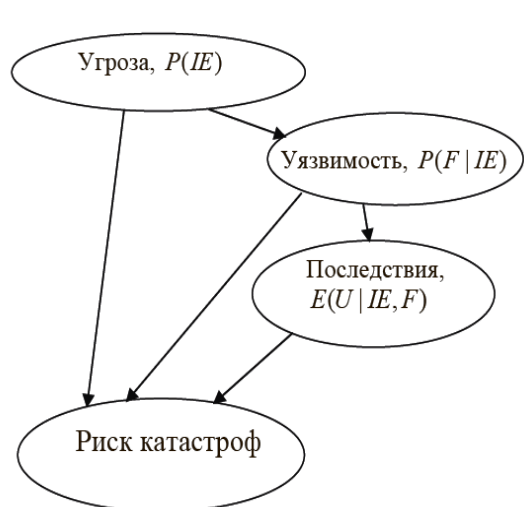


Рис. 3а. Структура связей между факторами риска при природно-техногенной катастрофе

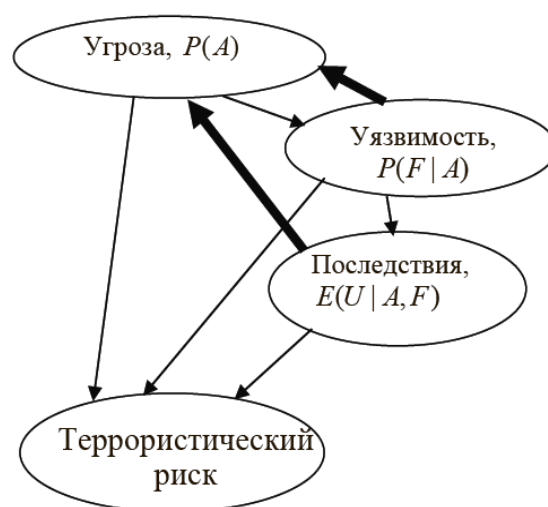


Рис. 3б. Структура связей между факторами риска при террористической атаке

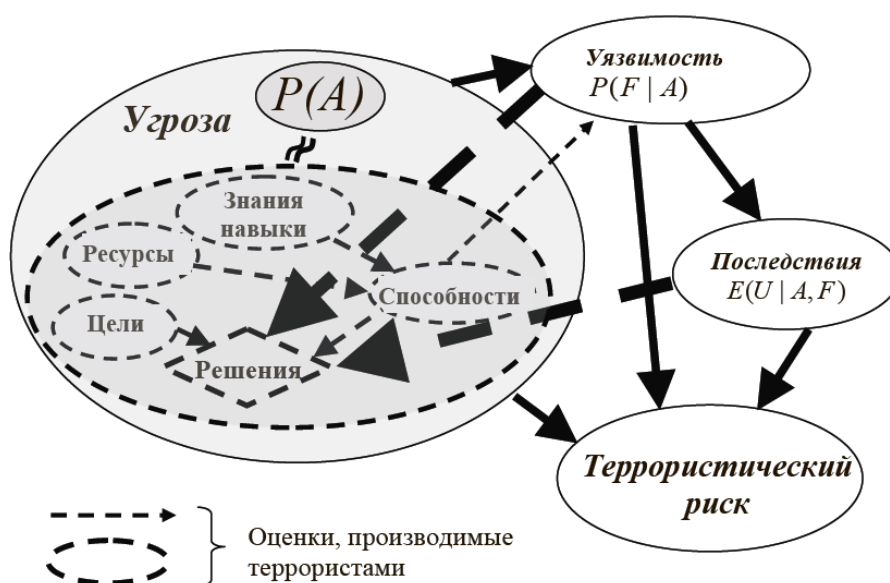


Рис. 3в. Оценка террористической угрозы

Следует также отметить, что многие эксперты оспаривают корректность использования вероятностной меры для оценки угрозы террористической атаки, поскольку с точки зрения террористов атака не является случайным событием, а сознательным действием, основанным на оценках террористов своих возможностей и защищенности системы (рис. 3в).

5) Для противодействия террористическим рискам и террористическим механизмам инициации ЧС еще в большей степени, чем для природно-техногенных рисков, необходимо разработать комплексный системный подход к обеспечению защищенности СТС и оптимальную стратегию размещения сил и средств противодействия терроризму: поскольку концентрация средств на защите одного из элементов СТС (или защите СТС от одного из типов террористических воздействий) может оказаться бесполезной из-за того, что оценив ситуацию, террористы либо перенаправят атаку на другой элемент системы, либо изменят тип атаки. В этом случае усилия по противодействию терроризму не приведут к снижению риска и повышению защищенности системы.

6) В связи с тем, что террористы обладают способностью анализировать опыт предыдущих атак и делать выводы на основе предыдущих попыток, имеющийся у них опыт «успешных» и «неудачных» атак может оказывать заметное влияние на выбор сценария предстоящей атаки (сценарии атак, которые показали свою эффективность в прошлом, имеют большую вероятность быть повторенными террористами в будущем, в то время как сценарии, закончившиеся неудачно, скорее всего, будут рассматриваться террористами как менее привлекательными, и, следовательно, имеют меньшую вероятность быть повторенными).

3. Требования к математическим моделям, описывающим террористические угрозы

3.1. Использование деревьев решений для оценки рисков террористических воздействий на СТС

Как уже отмечалось, принципиальной особенностью сценариев аварий, инициированных террористическими атаками на СТС, отличающей их от сценариев аварий на СТС, которые инициируются нетеррористическими угрозами, является способность террористов осуществлять сознательный выбор сценария атаки [15, 16]. Этот выбор основывается на рациональной оценке: (1) уязвимости рассматриваемой системы по отношению к различным сценариям атаки и (2) величин ущерба, ожидаемых при реализации различных сценариев атаки.

Выбираемые террористами варианты воздействия базируются на принципе минимакса, заключающемся в стремлении нанести обществу максимальный ущерб при минимальном расходе ресурсов и минимальном риске обнаружения и ликвидации террористической организации (то есть, на стремлении обеспечить максимальную эффективность атаки). При этом террористы способны анализировать различные варианты развития событий, выбирать наиболее предпочтительный, например, максимизирующий ущерб, и оказывать дополнительные воздействия на систему уже в ходе реализации выбранного сценария атаки.

Традиционные методы построения деревьев событий, содержащие только случайные узлы, которые используются при проведении сценарной оценки в технической системе в случае техногенных катастроф, не позволяют описать сценарии террористических атак. Они не учитывают способности террористов делать осознанный выбор сценария, иными словами, не учитывают сознательный и рациональный характер их действий, обеспечивающих ее максимальную эффективность. Простейший способ учета особенностей террористических сценариев заключается в дополнении сценарных деревьев специальными

узлами решений. Подобные графологические модели получили название деревьев решений (рис. 4). Наличие узлов решений, отражающих способность террористов вмешиваться в сценарий атаки и корректировать ход его реализации, приводит к многократному увеличению количества субсценариев.

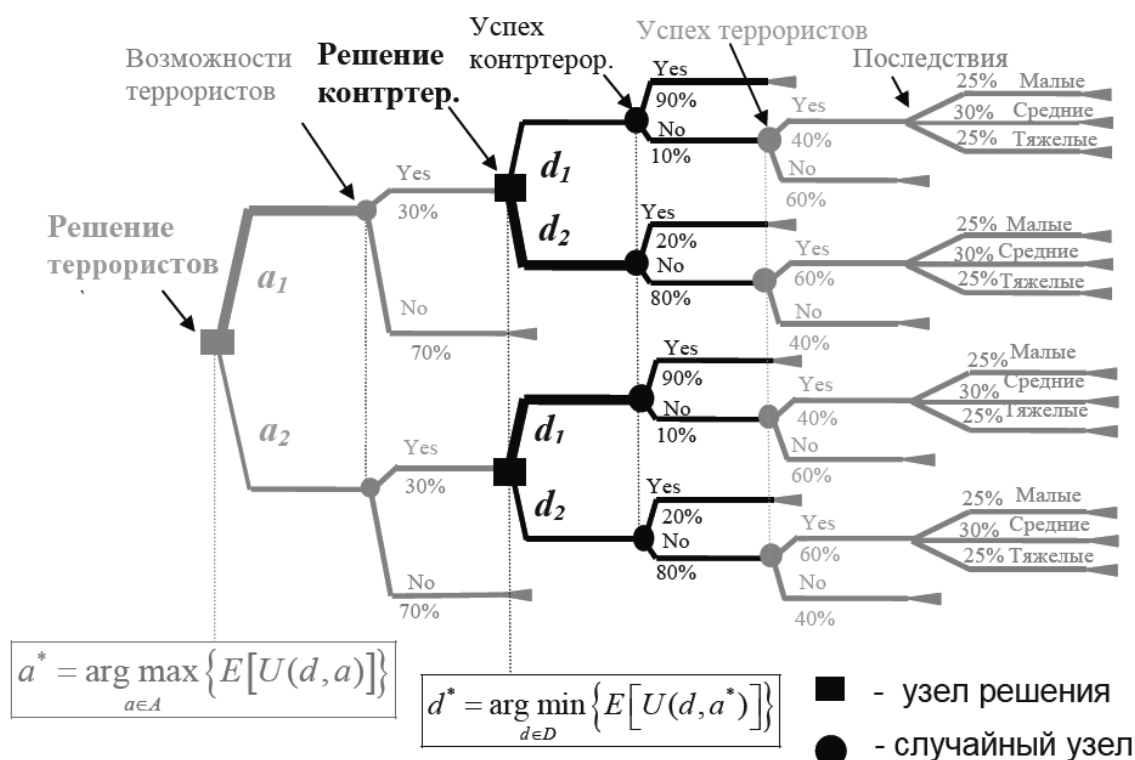


Рис.4. Пример дерева решений

Однако возможности традиционных графологических моделей, даже дополненных узлами решений, при описании террористических сценариев достаточно ограничены, поскольку эти модели не позволяют вводить обратные связи, которые присутствуют в задачах терроризма, а также описывать динамику принятия мер и контрмер сторонами защиты и нападения. Для преодоления этих недостатков необходимо строить многосторонние динамические модели, которые будут подробно описаны далее.

3.2. Использование теории игр при анализе террористических рисков

Как показано в п.3.1 традиционные вероятностные методы, используемые при моделировании техногенных аварий в СТС, в чистом виде не позволяют описать террористические сценарии инициирования ЧС, поскольку не учитывают сознательный и рациональный характер их действий, определяющий выбор того сценария атаки, который обеспечивают ее максимальную эффективность. Поэтому в существующие вероятностные модели развития ЧС должен быть включен аппарат теории игр, позволяющий учитывать рациональный характер поведения террористов, и проводить оценки вероятности осуществления различных сценариев террористических атак.

При рассмотрении террористической угрозы наиболее сложным является определение стратегии поведения террористов и, в частности, вероятность выбора ими того или иного сценария атаки. Поскольку террористы способны осуществлять сознательный выбор между

различными сценариями атаки, то наиболее вероятным оказывается сценарий, который обеспечивает нанесение обществу максимального ущерба при минимальных затратах на осуществление атаки и максимальной вероятности ее успеха. Таким образом, между террористической угрозой для рассматриваемой системы, с одной стороны, и ее уязвимостью и величиной ущерба, ожидаемого в случае успешной реализации атаки, с другой стороны, существуют сильные обратные связи. Они обусловлены упомянутой выше способностью террористов выбирать сценарий атаки, принимая во внимание, как свои собственные ресурсы, так и действия контртеррористических сил и их возможности.

Для описания этой обратной связи в количественный анализ риска должна быть включена математическая теория игр, которая предоставляет аналитику математический аппарат для выбора стратегии в конфликтной ситуации и позволяет использовать подходы математического моделирования в целях выработки лучших вариантов действий в условиях неопределенности и возможности противодействия со стороны другой стороны конфликта [21, 23]. Целесообразность привлечения теории игр к проведению оценки террористических рисков обуславливается тем, что она позволяет описать:

- (а) динамическое взаимодействие между террористической организацией и контртеррористическими силами;
- (б) рациональные действия обеих сторон, каждая из которых стремится действовать с учетом того, как, по ее мнению, будет действовать и реагировать противник;
- (в) стремление максимизировать результат при имеющихся ограничениях;
- (г) принятие решений в ситуации неопределенности, связанной с деятельностью противной стороны.

В основе теории игр лежит принцип минимакса, который состоит в том, что каждая из противостоящих сторон действует таким образом, чтобы минимизировать свой максимальный ущерб. Этот принцип весьма консервативен, поскольку он исходит из того, что противная сторона будет выбирать наилучший из возможных вариантов действий, избегая необоснованных рисков. Теория игр базируется на том, что при выборе стратегии своего поведения участники игры рациональны и разумны. Эти правила поведения вполне соответствуют правилам, по которым развивается соперничество террористических организаций и контртеррористических сил.

Следует отметить, что для того, чтобы использовать теорию игр при построении модели оценки террористического риска, необходимо понимать рациональность не в обычном смысле этого слова, а обратиться к математическому определению рационального поведения, под которым понимают действия, производимые в соответствии с определенными правилами предпочтения. При этом совершенно необязательно, что террористы ориентируются лишь на нанесение материального ущерба. Во многом цели террористов лежат в области психологии: ведение «войны с неверными», провоцирование паники среди мирного населения и др. Необязательно также, чтобы правила предпочтения террористов соответствовали правилам предпочтения, которые действуют для остального общества.

4. Моделирование террористических угроз и сценариев террористических атак

Как было отмечено выше отличительные особенности террористических воздействий на СТС обуславливаются способностью террористов осуществлять сознательный выбор способа, места и времени осуществления атаки. Этот выбор основывается на рациональной оценке: (1) уязвимости рассматриваемого объекта по отношению к различным сценариям атаки и (2) величин ущербов, ожидаемых при реализации различных сценариев атаки. Принимаемые террористами решения базируются на принципе минимакса, заключающемся в стремлении нанести обществу максимальный ущерб при минимальном рас-

ходовании ресурсов и минимальном риске обнаружения и ликвидации организации (то есть, на стремлении обеспечить максимальную эффективность атаки). При этом террористы способны реагировать на действия контртеррористических сил, извлекать уроки из опыта предыдущих атак и корректировать тем самым свои действия. Дополнительные сложности, с которыми приходится сталкиваться при оценке вероятности реализации различных сценариев террористических атак, связаны с тем обстоятельством, что система ценностей террористов (т.е. их функция полезности) заметно отличается от традиционной, а система их мотивационных установок, часто оказывается не вполне понятной даже специалистам.

Кроме того для задач, связанных с оценкой угроз (поражающих факторов) и сценариев террористических атак, характерны:

- высокий уровень неопределенности, обусловленный недостатком знаний о намерениях террористов, об их интеллектуальном потенциале и организационно-технических ресурсах, о преследуемых ими целях и о системе ценностей, которой они руководствуются;
- фрагментарность и, часто, засекреченность данных, получаемых из различных источников и имеющих различную природу: статистическая информация, экспертные оценки, полученная от спецслужб оперативная информация;
- динамический характер террористических рисков.

Разрабатываемая математическая модель оценки различных сценариев террористических атак для рассматриваемого объекта должна отвечать следующим требованиям:

- Модель должна обеспечивать проведение оценок и принятие решений при наличии высокого уровня неопределенности.
- Модель должна быть многосторонней: то есть рассматривать ситуацию как с точки зрения террористов, так и с точки зрения контртеррористических сил. При этом она должна позволять описывать динамическое взаимодействие этих сторон, каждая из которых руководствуется своей стратегией, и способна реагировать на действия противника [24]. Кроме того, модель должна позволять учитывать способность террористов выбирать сценарий атаки, обеспечивающий ее максимальную эффективность. То есть предусматривать наличие обратных связей между уязвимостью системы по отношению к рассматриваемому сценарию атаки (а также ожидаемого ущерба) и вероятностью того, что этот сценарий атаки будет избран террористами¹.
- В части модели, характеризующей анализ ситуации и принятие решений террористами (часть 1 модели), должна проводиться: оценка целей и системы ценностей террористов, их ресурсов, интеллектуального и организационно-технического потенциала; идентификация базовых сценариев осуществления террористических атак против рассматриваемого объекта; а также оценка вероятности реализации различных сценариев террористических атак, основанная на предполагаемой функции полезности, которой (по мнению аналитиков контртеррористических сил) должны руководствоваться террористы.
- Блоки модели, описывающие ситуацию с позиций контртеррористической стороны, помимо собственно оценки уязвимости объекта и эффективности систем защиты должны также использовать результаты, полученные на основе анализа террористической части модели, (а именно, вероятности реализации различных сценариев атак со стороны террористов) для определения наиболее эффективных мер противодействия террористической угрозе. При этом следует учитывать возможность взаимодействия различных сил, противостоящих террористической угрозе, и обмена информацией между ними.

¹ Использование двухсторонних моделей, описывающих террористическую и контртеррористическую стороны конфликта, подробно рассмотрено в работе [24]

- Модель должна быть динамической, то есть позволять описывать изменение параметров системы (объекта), внешней среды, а также спектра и интенсивности террористических угроз.

Перечисленные требования обуславливают целесообразность привлечения аппарата теории игр и байесовых сетей [15, 21, 24], которые позволяют: (а) учесть независимость действий и рациональные стратегии поведения террористической и контртеррористической сторон; (б) оценить ситуацию в условиях высокого уровня неопределенности, (в) обеспечить учет информации, получаемой из различных источников (в том числе периодически поступающей информации о состоянии отдельных переменных модели), тем самым, давая возможность получать уточненные апостериорные оценки вероятностей состояний других переменных модели.

Научно-методические аспекты и прикладные разработки стали предметом совместного анализа в рамках специальной программы по обеспечению защищенности СТС от террористических воздействий, реализуемой совместно Российской академией наук и Национальными академиями наук США [25-27] и научной программы НАТО «Наука ради мира» [9, 28].

На рис. 5. представлена трехсторонняя модель, позволяющая оценивать сценарии террористических атак и противодействия контртеррористических сил [21]. Модель состоит из трех графов: Граф 1 представляет собой диаграмму влияния, описывающую ситуацию принятия решения о выборе сценария атаки с точки зрения террористической организации. Эта диаграмма составляется аналитиками службы защиты объекта, которые, пытаясь рассуждать с позиций террористов (играя за противника), стремятся оценить значения ожидаемой полезности для террористов при реализации различных сценариев атаки. Полученные значения позволяют далее оценить вероятности осуществления различных сценариев атаки. Указанные вероятности используются при построении графов 2 и 3, которые характеризуют соответственно принятие решений о выборе мероприятий по противодействию террористической угрозе на уровне службы защиты рассматриваемого объекта (граф 2) и на уровне муниципальных властей, на территории которых размещается указанный объект (граф 3). Следует иметь в виду, что администрация объекта и муниципальные власти могут обмениваться информацией, и координировать свои действия, т.е. являются союзниками в игре.

Сходства и различия между графами, объясняются тем, что они описывают одну и ту же задачу, но с разных позиций. Различия между графами обусловлены, в частности, различным уровнем неопределенности относительно состояния отдельных узлов (состояние одного и того же узла, например, узла, характеризующего ресурсы террористической организации, может быть достоверно известно террористам, и рассматриваться контртеррористическими силами как случайная величина). Соответственно отличаются и оценки вероятностных связей между переменными задачи (т.е. таблицы условных вероятностей для трех графов). Кроме того, некоторые параметры задачи, могут вообще не учитываться одной из сторон, но в тоже время быть весьма важными для другой. Принципиально отличаются и узлы полезности каждого из графов, поскольку функции полезности террористов, администрации объекта и муниципальных властей могут учитывать совершенно различные факторы: террористы, например, могут ориентироваться прежде всего на нанесение первичного ущерба и на затраты, необходимые для осуществления атаки, в то время как для администрации объекта, функция полезности, должна включать также вторичные ущербы, а также затраты на реализацию различных защитных мер. Функция полезности для муниципальных властей должна, в первую очередь, учитывать ущерб, наносимый населению и инфраструктуре территорий, прилегающих к площадке размещения объекта.

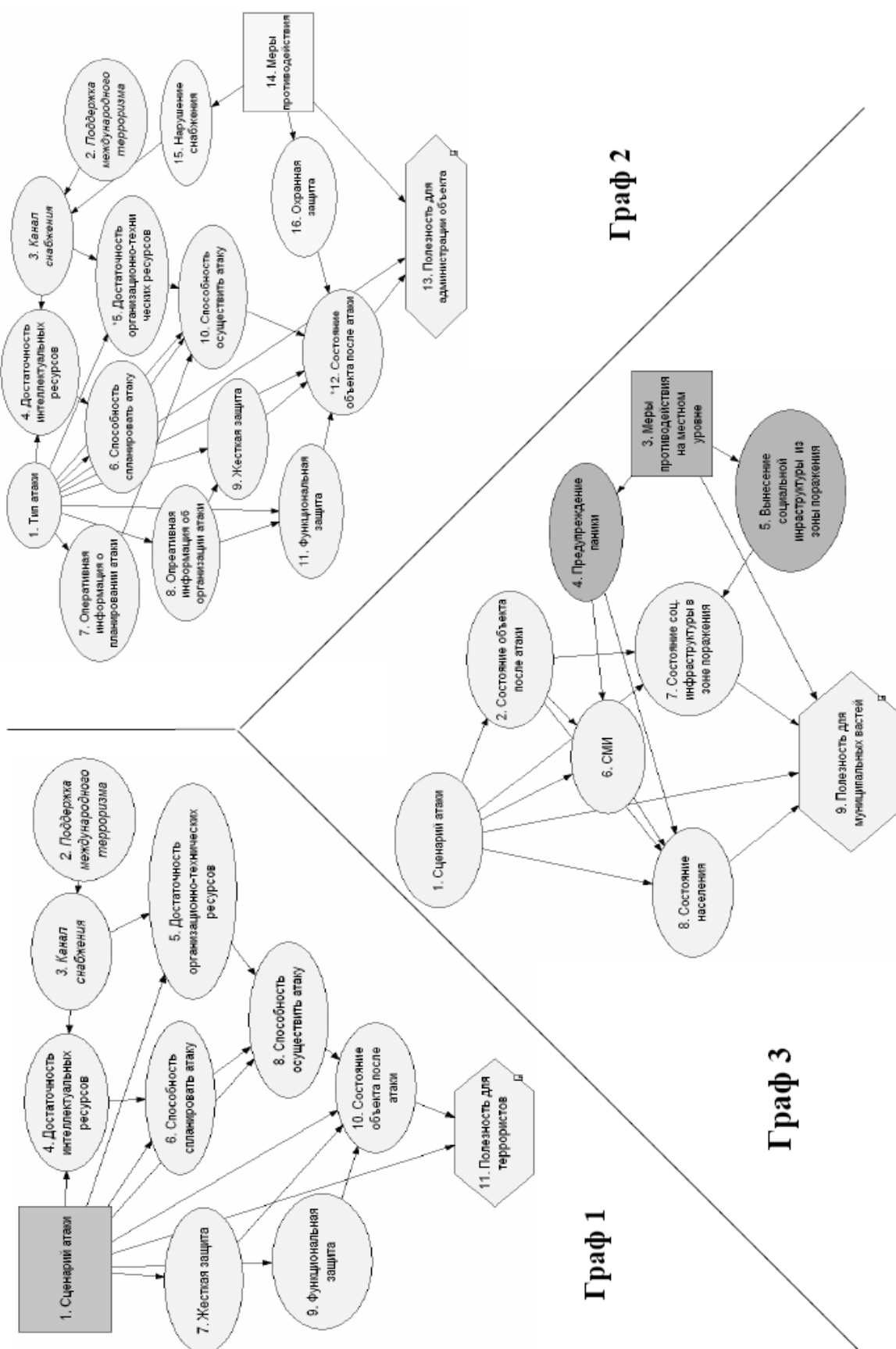


Рис. 5. Трехсторонняя модель оценки террористического риска [21]

5. Сопоставительная оценка базовых сценариев террористических атак на СТС

Современный терроризм может быть условно разделен на три уровня: традиционный терроризм, технологический терроризм и интеллектуальный терроризм, различающихся ресурсным обеспечением, сценариями организации атаки и структурами ущербов [18, 20].

5.1. Традиционный терроризм

Традиционный терроризм предполагает осуществление взрывов, поджогов, убийств представителей власти, общественных деятелей и обычных граждан с целью посеять панику и дестабилизировать политическую обстановку в стране или отдельном регионе. Оценка рисков традиционного терроризма подробно не рассматривается в рамках настоящей статьи, поскольку он не использует СТС как источник вторичных катастрофических процессов в СТС. Дальнейшее рассмотрение будет посвящено двум другим уровням терроризма, непосредственно связанным с атаками на СТС.

5.2. Технологический терроризм

Технологический терроризм (ТТ) - мощные несанкционированные воздействия на сложные технические системы, обеспечивающие прорыв системы защиты СТС, инициацию на СТС вторичных катастрофических процессов, за счет хранящихся (перерабатываемых) на СТС запасов опасных веществ (W), энергии (E) и информации (I); эскалация катастрофы за пределами СТС с существенным возрастанием вторичных и каскадных ущербов [22, 28].

Технологический терроризм предполагает:

- Предварительный анализ структуры и уязвимостей СТС, потенциальных источников вторичных катастрофических процессов (запасов W, E, I), слабых мест в системах защиты и идентификацию наиболее эффективных сценариев атаки. ТТ основан на *использовании существующих в системе уязвимостей*.
- Идентификацию ключевых элементов и связей в СТС, при выведении из строя которых система не сможет выполнять свои функции.
- Использование мощных иницирующих воздействий на СТС с целью прорыва систем защиты (СЗ).
- Оценку дерева сценариев для СТС и определение таких конечных состояний, которые способны инициировать мощные вторичные катастрофические процессы за пределами СТС. На рис.6 такое конечное состояние обозначено как $KС_*$.

Эскалация аварии за границы СТС представлена на рис.7. Плоскость $\Omega_{ЭИ}$ условно обозначает пространство состояний СТС. Плоскость $\Psi_{СИ}$ - пространство состояний сопряженной инфраструктуры, в которой иницируется вторичная авария, если СТС достигает конечного состояния $KС_*^{СТС}$.

Поскольку в случае ТТ атакующая сторона не обладает инсайдерской информацией и не способна осуществлять незаметные для систем контроля точечные воздействия на СТС, она должна ориентироваться на выбор мощного воздействия, способного преодолеть системы защиты СТС. Выбор способа террористической атаки, приводящей к конечному состоянию СТС, иницирующему эскалацию аварии во внешней среде осуществляется с помощью гибридного сценарного дерева (рис. 8), объединяющего дерево событий и одно или несколько деревьев отказа.

Структура дерева отражает уровень ресурсов, которыми располагают террористы при подготовке атаки.

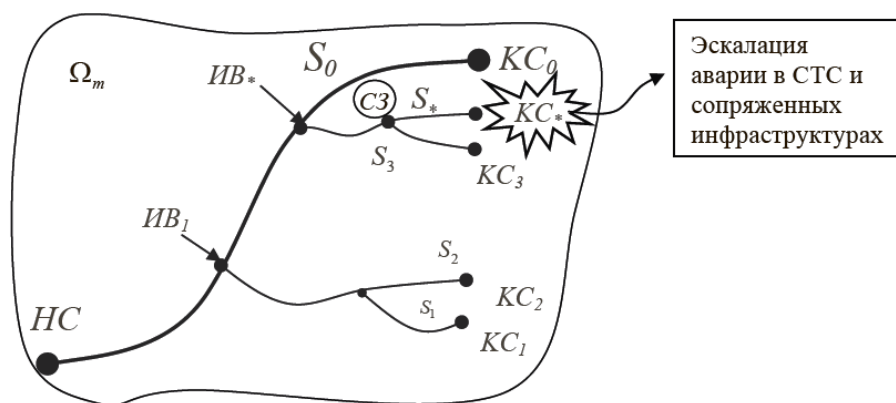


Рис. 6. Анализ дерева сценариев при атаках технологического терроризма
 HC —начальное состояние СТС, IB_i – инициирующее воздействие, $C3$ – система защиты, S_0 , сценарий успеха, S_j – j -ый сценарий отказа, KC_0 – заданное (неповрежденное) конечное состояние СТС, KC_j – конечное состояние СТС, соответствующее сценарию S_j

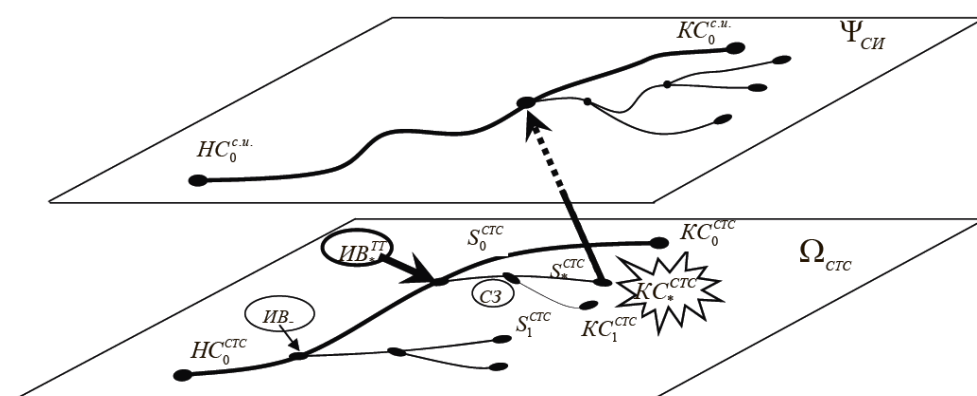


Рис .7. Эскалация аварии в СТС и сопряженной инфраструктуре в случае реализации успешной атаки технологического терроризма

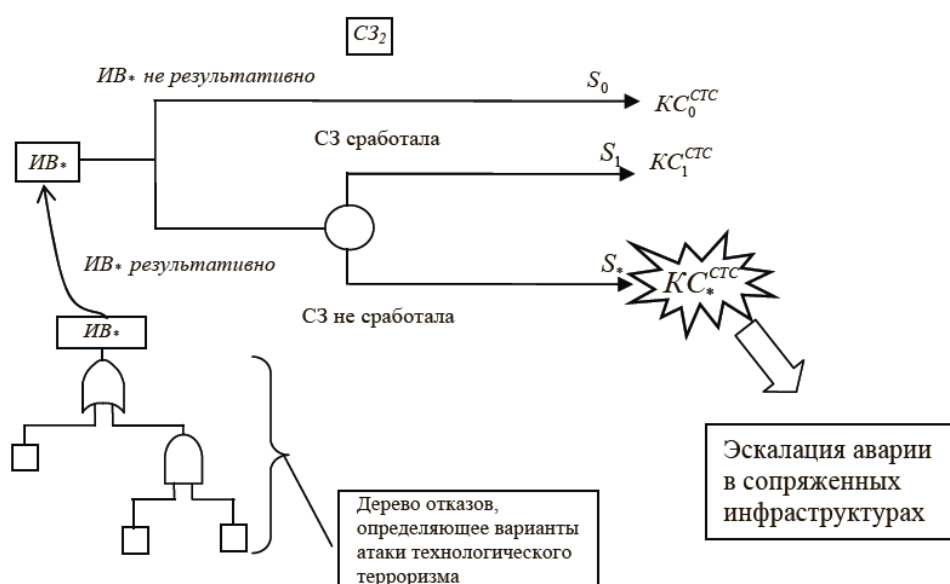


Рис. 8. Гибридное сценарное дерево при атаке технологического терроризма

5.3. Интеллектуальный терроризм

Интеллектуальный терроризм (ИТ) представляет собой несанкционированное, целенаправленное вмешательство в процесс проектирования, строительства и/или эксплуатации СТС, направленное на усиление существующих и создание новых уязвимостей системы, с последующим использованием заложенных уязвимостей, инсайдерской информации о системе и доступа к элементам СТС с целью реализации наиболее катастрофических сценариев террористической атаки [22, 28].

ИТ предполагает:

- детальную оценку уязвимости проектируемой, строящейся или эксплуатируемой системы по отношению к различным сценариям террористических воздействий и идентификацию наиболее эффективного способа осуществления иницирующего воздействия на систему.
- внесение на этапе проектирования, строительства или эксплуатации в систему скрытых изменений, с целью *создания новых уязвимостей в СТС*.
- отключение или нарушение работы систем мониторинга состояния и защиты СТС.
- применение «слабых» (точечных) воздействий, ориентированных на использование предварительно «заложенных» уязвимостей системы и существующего в СТС запаса W, E, I для иницирования мощных вторичных катастрофических процессов. Это может быть осуществлено путем приведения СТС в критическое состояние, при которых даже слабые иницирующие воздействия способны иницировать каскадные отказы и полное выведение СТС из строя.

ИТ, как правило, требует внедрения в штат организации, проектирующей, строящей или эксплуатирующей СТС, представителя террористической организации, обладающего «инсайдерской» информацией об СТС, имеющего возможность совершать хорошо замаскированные действия, призванные ослаблять системы защиты, создавать скрытые дефекты, которые не могут быть выявлены существующими системами мониторинга.

Таким образом, интеллектуальный терроризм предполагает детальное знание принципов построения сложной технической системы, существующих и потенциальных уязвимостей, возможных сценариев эскалации аварий и возможных конечных состояний системы, которые могут быть реализованы при тех или иных иницирующих воздействиях (рис.9).

Помимо этого интеллектуальный терроризм может предусматривать искажение сценария успеха, формулировку ложных целей, генерирование новых катастрофических сценариев (рис.10).

Интеллектуальный терроризм предполагает максимальный уровень компетенции террориста (детальное знание СТС, системы управления, системы защиты), позволяющий ему выбирать наиболее катастрофические сценарии аварий, находить наиболее эффективные способы их инициации (через использование гибридных моделей), и затрудняющие своевременную идентификацию отказов системами мониторинга состояния технической системы.

Сценарии атак интеллектуального терроризма, как правило, предполагают комбинированные воздействия (рис. 11), направленные как на физическое повреждение СТС, так и на подавление (отключение) системы мониторинга и защиты.

Акты интеллектуального терроризма могут осуществляться на этапе проектирования, строительства (изготовления), контроля, эксплуатации и вывода из эксплуатации технической системы:

- На этапе проектирования в разрабатываемые элементы, узлы, блоки (технические решения) могут закладываться такие принципы, которые впоследствии обеспечат реализацию катастрофического сценария (программы типа «троянский конь»).

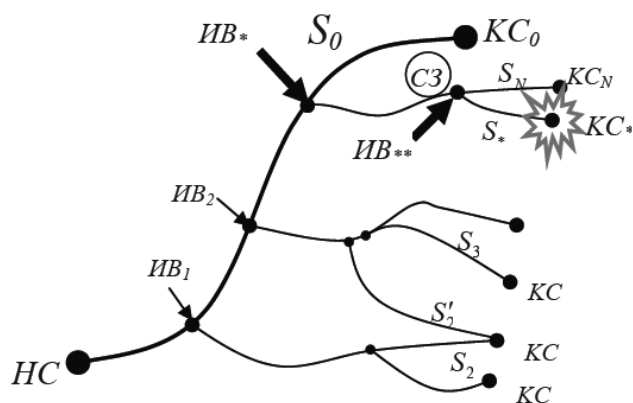


Рис. 9. Анализ сценарного дерева при подготовке атаки ИТ

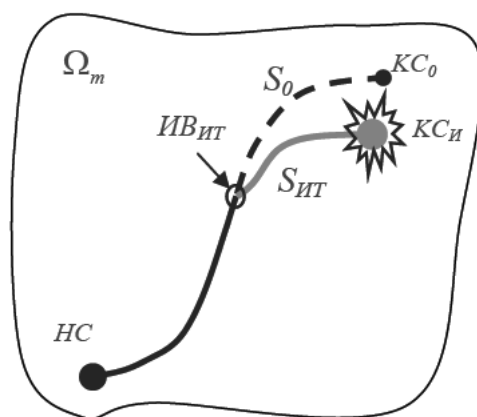


Рис. 10. Искажение сценария успеха как вариант атаки ИТ

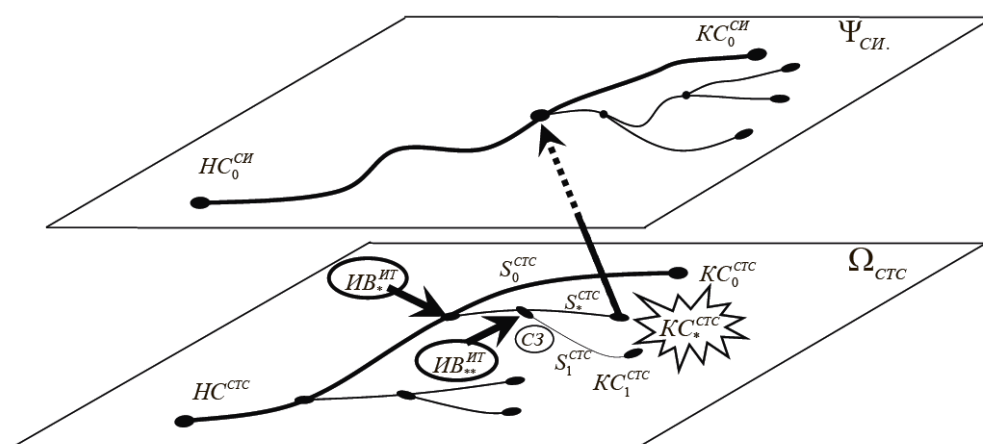


Рис. 11. Комбинированный сценарий атаки интеллектуального терроризма
Воздействие $ИБ_{*}^{ИТ}$ - направлено на физическое повреждение СТС, воздействие $ИБ_{**}^{ИТ}$ - направлено на подавление системы защиты (СЗ)

- На этапе строительства может осуществляться сознательное нарушение технологии проведения работ и проектного задания с целью создания в системе уязвимостей, вторичных и каскадных источников угроз.
- На этапе эксплуатации могут сознательно нарушаться регламенты и процедуры, которые являются критически важными с точки зрения обеспечения безопасности системы, при этом может осуществляться сознательный обход (введение в заблуждение) систем мониторинга. В частности, при проведении контроля может осуществляться сознательный пропуск критических дефектов, маскировка критических отказов, которые могут вызвать катастрофические последствия.

При решении задачи диверсионного анализа, базирующегося на методах интеллектуального терроризма ответ на вопрос: *что необходимо сделать, чтобы обеспечить реализацию данного сценария отказа?* требует ориентации на максимально полную оценку нематериальных ресурсов террористов (глубокие знания террористами структуры и процедур работы СТС, возможность получения доступа к внутренним регламентам и блокам СТС и т.д.). Таким образом, для интеллектуального терроризма характерно значительное увеличение доли нематериальных ресурсов (по сравнению с технологическим терроризмом) при сохранении на достаточно высоком уровне материальных ресурсов.

В случае ИТ могут использоваться комбинированные воздействия $ИБ = ИБ^* + ИБ^{**}$, обеспечивающие физическое повреждение СТС и позволяющие подавлять системы защиты, вводить в заблуждение системы контроля и т.д.

Возможный сценарий атаки интеллектуального терроризма также может быть разработан с помощью гибридных сценарных моделей (рис. 12). Более высокая, чем в случае ТТ детализация сценарного дерева объясняется более высоким уровнем осведомленности террористов об СТС.

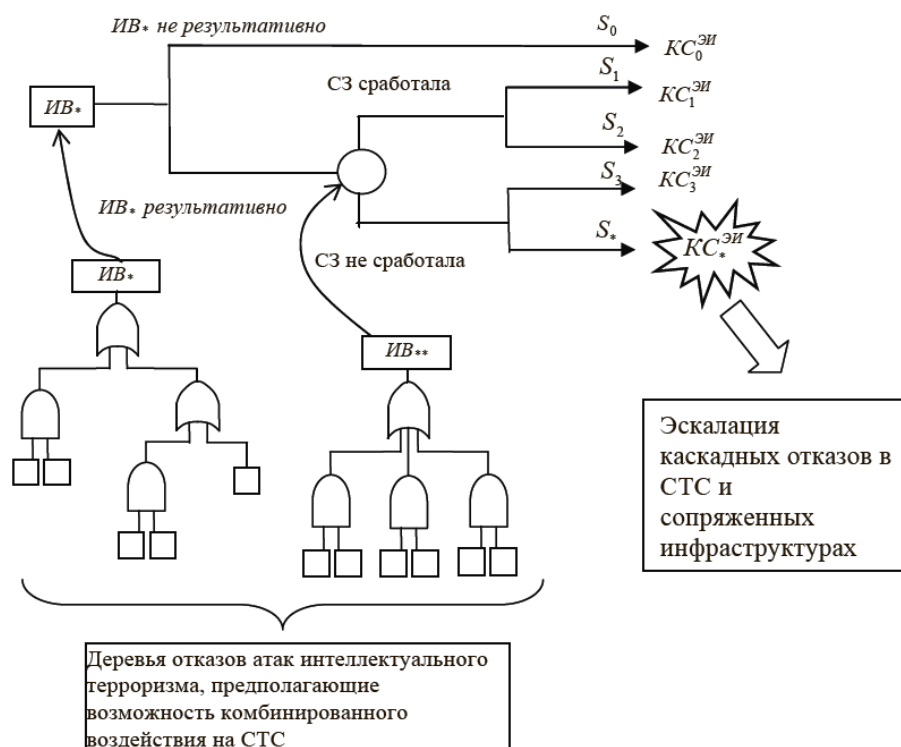


Рис.12. Гибридное дерево при атаке интеллектуального терроризма
 $ИБ^*$ направлено на физическое повреждение СТС, $ИБ^{**}$ - на подавление системы защиты СТС

Применительно к сложным техническим системам интеллектуальный терроризм может сосредотачиваться на различных способах приведения системы в критическое и суперкритическое состояния, при которых благодаря осуществлению точечных воздействий на систему, могут быть инициированы процессы каскадных отказов, приводящих к масштабным отключениям потребителей и значительным материальным потерям.

Литература

1. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Тома 1 – 24. М. МГФ «Знание». - 1998-2014.
2. Махутов Н.А. Конструкционная прочность, ресурс и техногенная безопасность. В двух частях. Новосибирск. Наука. - 2005. Часть 1: Критерии прочности и ресурса – 494 с. Часть 2: Обоснование ресурса и безопасности – 610 с.
3. Махутов Н.А., Пермяков В.Н., Ахметханов Р.С., Резников Д.О., Дубинин Е.Ф. Анализ рисков и обеспечение защищенности критически важных объектов нефтегазохимического комплекса: учебное пособие. Тюмень: ТюмГНГУ. - 2013. – 560 с.
4. Махутов Н.А., Резников Д.О. Оценка уязвимости технических систем и ее место в процедуре анализа риска. Проблемы анализа риска, том 5. - 2008, № 3 с. 72-85
5. Махутов Н.А., Резников Д.О., Петров В.П., Куксова В.И. Обеспечение защищенности и минимизация общих эксплуатационных затрат и ущербов в течение жизненного цикла критически важных объектов путем выбора оптимальной стратегии проведения технических инспекций и ремонта// Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2010. № 3. С. 34-67.
6. Махутов Н.А., Петров В.П., Резников Д.О., Куксова В.И. Идентификация определяющих параметров угроз, уязвимости и защищенности критически важных объектов по отношению к преобладающим угрозам природного, техногенного и террористического характера // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций.- М.: ВИНТИ. - 2008, №2.- С. 34-41.
7. Махутов Н.А., Петров В.П., Ахметханов Р.С., Резников Д.О. и др. Человеческий фактор в проблемах безопасности. М.: МГФ. «Знание». - 2008
8. Васенин В.А., Галатенко А.В. Компьютерный терроризм и проблемы информационной безопасности в Интернете. В сборнике Высокотехнологический терроризм. Материалы Российско-американского семинара, ГИПП «Вятка». - 2002 г. стр. 211-225
9. Frolov K., Baecher G. “Protection of Civilian Infrastructure from Acts of Terrorism”. Springer. P.O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlands. - 2006. 252 p.
10. Kaplan S. “Applying the General Theory of Quantitative Risk Assessment (QRA) to Terrorism Risk.” In Risk-Based Decision-Making in Water Resources X: Proceedings of the Conference, Y.Y. Haimes, D.A. Moser, and E.Z. Stakhiv, eds. Reston, VA: ASCE Publications. - 2002.
11. Makhutov N., Reznikov D. Engineering Infrastructures: Problems of Safety and Security. ACATECH workshop European Perspective on Security Research and Safety Aspects. Freiburg, Germany, March 4-5. - 2010
12. Махутов Н.А., Петров В.П., Ахметханов Р.С., Дубинин Е.Ф., Дворецкая Т.Н. Особенности сценарного анализа возникновения и развития техногенных катастроф//Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2007. № 3. С. 3-28.
13. Kaplan S., Visnepolschi S., Zlotin B., Zusman A. New Tools for Failure and Risk Analysis. Anticipatory Failure Determination and the Theory of Scenario Structuring
14. Берман А.Ф. Информатика катастроф//Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2012. № 3. с. 17-37.
15. Шульц В.Л., Соболев В.А., Махутов Н.А., Никитенко В.Г., Синицин И.М., Резников Д.О. Оценка кризисных ситуаций и террористических угроз национальной безопасности. М., Наука. - 2012, Книга 1 – 411 с., Книга 2 – 139 с.
16. Петров В.П., Резников Д.О., Куксова В.И. Оценка террористического риска и принятие решений о целесообразности построения систем защиты от террористических воздействий//Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2007. №1, стр. 88-105.

17. Нилов А.П. Применение диверсионного анализа при верификации концепций (<http://www.metodolog.ru/00478/00478.html>)
18. Makhutov N., Reznikov D. Characteristics of Technological Terrorism Scenarios and impact factors. pp. 53-70 in Countering terrorism. Biological agents, transportation networks, and energy systems. Summary of a U.S.-Russian Workshop. The National Academy of Sciences Press. Washington, D.C. p.244.
19. Kaplan S., Haimes Y., B. Garrick. Fitting Hierarchical Holographic Modeling into the Theory of Scenario Structuring and a Resulting Refinement of the Definition of Risk. Risk Analysis, Vol. 21, No. 5. - 2001
20. Makhutov N. Analysis of Technogenic Risks Under Terrorist Impacts. Proceedings of a NATO-Russia Advanced Research Workshop 'Protection Of Civilian Infrastructure From Acts Of Terrorism'. Springer, P.O. Box 17 3300 AA Dordrecht, The Netherlands. - 2006. pp.54
21. Махутов Н.А. Резников Д.О. Использование байесовских сетей для оценки террористических рисков и выбора оптимальной стратегии противодействия террористической угрозе//Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2007, №5, с.43-63
22. Makhutov N., Reznikov D., Khaziakhmetov R. Basic scenarios of terrorist attacks at hydro-power engineering facilities in Risk Analysis, Dam Safety, Dam Security and Critical Infrastructure Management. Escuder-Bueno et al. (eds). 2012 Taylor & Francis Group, London. - 2011. pp.389-394
23. Hausken K. Probabilistic Risk Analysis and Game Theory. Risk Analysis, Vol. 22, No. 1. - 2002
24. Pate-Cornell E. Probabilistic Modeling of Terrorist Threats: A Systems Analysis Approach to Setting Priorities Among Counter-measures. Military Operations Research. - 2002, v7, N4, pp5- 23
25. Terrorism. Reducing Vulnerabilities and Improving Responses. U.S.-Russian workshop proceedings. The National Academies Press. Washington, D.C. - 2004.
26. Высокотехнологический терроризм. Материалы Российско-американского семинара, ГИПП «Вятка». - 2002 г., 317 стр.
27. Countering Urban Terrorism in Russia and the United States. U.S.-Russian workshop proceedings. The National Academies Press. Washington, D.C. - 2006
28. Makhutov N., Baecher G. Comparative Analysis of Technological and Intelligent Terrorism Impacts on Complex technical systems. IOS Press BV, Amsterdam, Netherlands. - 2012. p.194.

Сведения об авторах

Махутов Николай Андреевич, - главный научный сотрудник Института машиноведения им. А.А. Благонравова, РАН, Тел. (499) 135 7771; email: mibsts@mail.ru, 101990, г. Москва, Малый Харитоньевский пер., д.4.

Резников Дмитрий Олегович, - ведущий научный сотрудник Института машиноведения им. А.А. Благонравова, РАН, тел. (495) 623 5835, 8-916 663 1146, email: ImashReznikoff@yandex.ru, 101990, г. Москва, Малый Харитоньевский пер., д.4.

УДК 338.984

ЦЕЛЕВОЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ МЕРОПРИЯТИЙ МЧС РОССИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.В. Лукьянович, Т.И. Афлятунов
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

Представлены результаты разработки целевого подхода к оценке эффективности мероприятий организационно-финансовых планов МЧС России по реализации различных государственных программ. Статья раскрывает метод построения и анализа иерархии оцениваемых мероприятий, особенности их ранжирования; а так же определения относительных затрат на их реализацию.

Ключевые слова: эффективность, оценка, ОФП, организационно-финансовый план, анализ иерархий, мероприятие.

A TARGET APPROACH TO ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF ORGANIZATIONAL AND FINANCIAL PLANS OF THE EMERCOM OF RUSSIA

A.V. Lukyanovich, T.I. Aflyatunov
VNII GOChS

The article presents the results of developing a methodological approach to assessing the effectiveness of organizational and financial plans of the EMERCOM of Russia in the implementation of various government programs. The article discloses a method of constructing and analyzing the hierarchy of the evaluated activities, peculiarities of their ranking; and determining the relative costs of their implementation.

Key words: performance, assessment, physical, organizational and financial plan, the analysis of hierarchies, event.

В соответствии с Федеральным законом «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [1] политика государства на высшем уровне реализуется путем формирования государственных программ Российской Федерации и её субъектов.

В программах указываются их цели, приоритетные направления или задачи, группы мероприятий и ответственные за их выполнения федеральные органы исполнительной власти, а также сроки выполнения мероприятий и объем финансовых средств для их реализации.

Одной из задач стратегического планирования является организация мониторинга и контроля реализации соответствующих программ [1]. В целях оценки эффективности мероприятий в рамках программы разрабатывается система мониторинга, контроля и оценки результатов её реализации. В качестве критериев оценки эффективности программы используются индикаторы и показатели, выраженные в абсолютных или относительных величинах.

МЧС России, будучи участником стратегического планирования, также разрабатывает или готовит предложения в соответствующие планирующие документы, как государственные – федеральные целевые, комплексные и иные программы, так и ведомственные – организационно-финансовые планы реализации государственных программ (далее – ОФП). Посредством выполнения мероприятий ОФП МЧС России осуществляет реализацию государственной политики в рамках соответствующей программы.

Формирование ОФП, в общем случае, включает формирование комплекса мероприятий ОФП и оптимальное распределение имеющихся финансовых средств на их выполнение. При этом результаты выполнения каждого мероприятия должны быть направлены на достижение цели государственной программы и лежать в рамках её приоритетных направлений и задач.

При формировании ОФП привлекаются сотрудники центрального аппарата, территориальных органов и организаций МЧС России, компетентные ученые, эксперты и специалисты. Отведенные на это сроки, как правило, крайне сжатые.

Индикаторы, показатели и критерии, предлагаемые в государственных программах для оценки эффективности их мероприятий, как правило, представляют собой количественный коэффициент роста либо снижения какого-либо показателя, при этом рекомендации (методики, алгоритмы) по определению фактических численных значений показателей отсутствуют. В большинстве случаев определение соответствия эффекта от реализованных мероприятий программы значениям приводимых критериев может быть выполнено лишь в рамках дополнительных информационно-аналитических, социологических или иных работ, не входящих в состав мероприятий программы.

В настоящее время действующие научно-обоснованные методики формирования и оценки эффективности мероприятий ОФП отсутствуют и в МЧС России, а проведение оценочных работ требует значительных временных и финансовых затрат, а так же организации дополнительной научно-исследовательской деятельности.

Таким образом, на сегодняшний день, ОФП формируется лишь на основе опыта и мнения должностных лиц и компетентных специалистов министерства, при этом отсутствуют возможность оперативной оценки эффективности мероприятий ОФП, их ориентированности на цели программы, и, как следствие, потенциал своевременной оптимизации самого ОФП.

В связи с этим возникает необходимость разработки доступной и простой в использовании экспресс-методики, позволяющей обосновать планируемые мероприятия ОФП с точки зрения эффективности достижения цели программы, опираясь на имеющийся бюджет финансовых средств. В тоже время методика должна учитывать имеющиеся показатели эффективности, регламентируемые вышестоящим руководящим документом – государственной программой, ее цели, приоритетные направления и задачи.

В основе методического подхода к оценке эффективности мероприятий ОФП (далее – подход), разработанного сотрудниками ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) и удовлетворяющего указанным выше условиям, лежит метод анализа иерархий [2]. Под оцениваемым параметром, в рамках подхода, понимаются вклады мероприятий ОФП в достижение цели программы, определяемые решением группы экспертов в сфере действия программы. При этом оценка вкладов начинается с построения иерархической структуры, которая, в общем случае, включает цель программы, ее приоритетные направления и задачи, показатели и индикаторы, непосредственно мероприятия, а также, возможно, и другие факторы, влияющие на выбор экспертов.

Суть предлагаемого подхода заключается в определении показателя эффективности оцениваемых мероприятий ОФП ($K_{ЭФ}$), вычисление которого осуществляется по формуле:

$$K_{ЭФ} = (P \times BK) / OCT, \quad (1)$$

где:

- P – ранг мероприятия ОФП, отражающий зависимость других мероприятий ОФП от него;
- BK – вклад мероприятия в достижение основной цели программы;
- OCT – относительная стоимость, определяемая на основе ценовых показателей, представленных в ОФП.

Процедура оценки эффективности мероприятий ОФП предполагает следующие этапы:

- построение уровней иерархии комплекса мероприятий и определение их составных элементов;
- вычисление приоритетов всех элементов каждого уровня иерархии;
- вычисление вкладов (обобщенных приоритетов) каждого элемента нижнего уровня иерархии (мероприятий ОФП) относительно ее вершины (основной цели программы);
- ранжирование мероприятий нижнего уровня иерархии относительно друг друга;
- расчет относительных затрат на реализацию каждого элемента нижнего уровня иерархии;
- вычисление значения показателя эффективности ($K_{эф}$) для каждого элемента нижнего уровня иерархии и распределение их по группам эффективности.

На практике не существует установленной процедуры генерирования целей, уровней и составных элементов для включения в иерархию или даже в более общую систему. Это зависит от тех целей, которые выбираются для декомпозиции государственной программы. В рамках настоящего подхода основой для выбора элементов иерархии служит существующая нормативная правовая база [3].

1. Построение иерархии мероприятий

Построение иерархии факторов, позволяющих оценить вклад мероприятий ОФП в достижение цели программы, целесообразно начинать с анализа нормативно методических документов, регламентирующих формирование ОФП и соответствующей программы.

Иерархия должна быть некоторым представлением структуры системы, предназначенной для изучения функционального взаимодействия ее компонент и их влияний на систему в целом.

В рамках предлагаемого подхода иерархия представляется в форме ориентированного графа её элементов. Наличие связи между элементами уровней иерархии говорит о существовании вклада нижнего элемента в верхний, отсутствие – о том, что вклада нет. Связи между элементами устанавливаются группой экспертов.

Пример графа элементов иерархии типовой программы представлен на рис. 1.

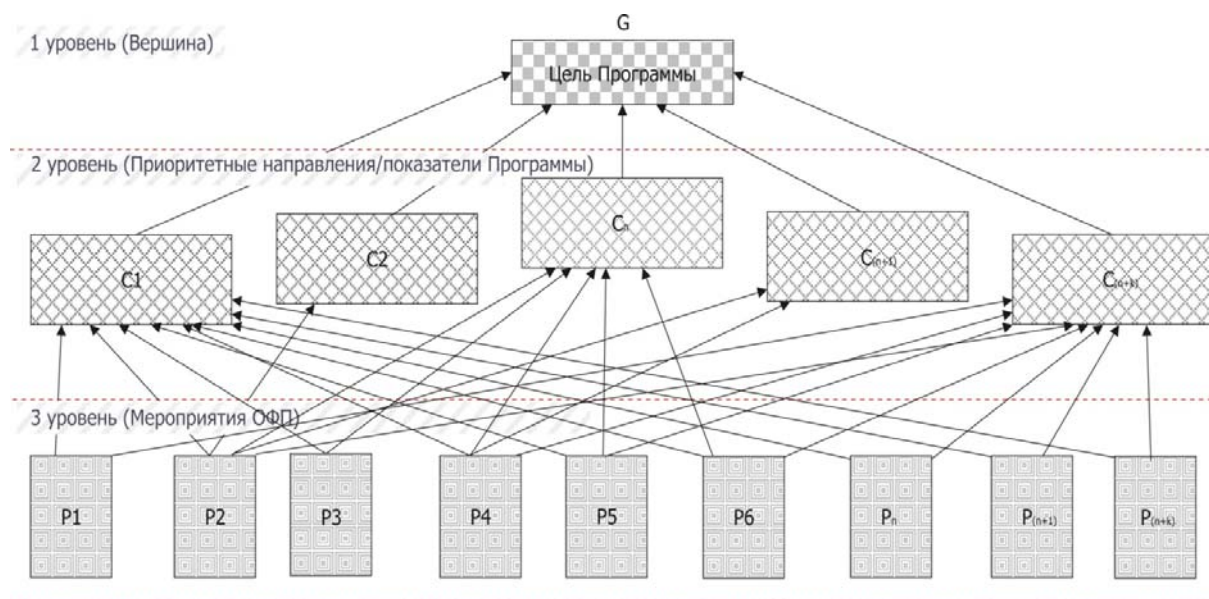


Рис. 1. Граф элементов иерархии комплекса мероприятий

Элементы каждого уровня находятся под влиянием элементов вышестоящего уровня и, в свою очередь, оказывают влияние на элементы, расположенные уровнем ниже. Допущением предлагаемого подхода является тот факт, что элементы в пределах каждого уровня иерархии независимы, за исключением нижнего уровня. Зависимость мероприятий нижнего уровня относительно друг друга определяется на основании их ранжирования с точки зрения очередности их выполнения и количества последующих мероприятий, выполнение которых необходимо для достижения цели программы.

Для вычисления приоритетов и вкладов мероприятий применяется метод парных сравнений элементов иерархии, позволяющий определить вектор приоритетов мероприятий, расположенных на нижнем уровне иерархии, которые в свою очередь могут вносить вклад в одно или несколько мероприятий верхнего уровня. Тогда общий вклад оцениваемого мероприятия (BK) определяется как сумма всех его вкладов.

2. Вычисление приоритетов элементов иерархии

Метод оценки приоритетов можно описать следующим образом. Допустим, заданы элементы (P_i) последнего (оцениваемого) уровня иерархии («мероприятия ОФП») и элементы (C_j) следующего более высокого уровня («приоритетные направления/показатели Программы»), как представлено на рис. 1. Необходимо попарно сравнить между собой элементы (P_i) третьего уровня иерархии по силе их влияния на элементы вышестоящего уровня (C_j).

Для удобства, все элементы оцениваемого уровня записываются в матрицу, которая заполняется экспертами в соответствующей области об относительной важности каждой цели. При этом для наиболее объективной оценки мероприятий ОФП, разрабатывается анкета опроса группы экспертов, содержащая матрицы парных сравнений, по образцу матриц, представленных в табл. 1.

При сравнении элементов третьего уровня применяется вопрос «Какое из двух сравниваемых мероприятий является наиболее важным с точки зрения реализации мероприятия (P_i)», при этом используется шкала приоритетов, представленная в табл. 2.

Алгоритм заполнения табл. 1 имеет следующий вид – элемент первой строки « P_1 » поочередно сравнивается с элементами всех столбцов. Например: пересечение элемента первой строки « P_1 » с элементом первого столбца « P_1 » имеет приоритет равный 1, т.к. это один и тот же элемент. Далее сравнивается « P_1 » относительно элемента следующего столбца « P_{i-1} », например, первый сильно превосходит второй, следовательно, приоритет равен 5. Таким образом, табл. 1 заполняется последовательным «перебором» всех столбцов для каждой строки. В результате формируется положительная обратносимметричная матрица, при этом элементы под диагональю матрицы являются обратно пропорциональными к элементам над диагональю.

Таблица 1

Пример матрицы парных сравнений элементов оцениваемого уровня

Элемент (C_j), относительно которого принимаются суждения (уровень №2)	Мероприятия ОФП (уровень №3)						Вектор приоритетов
	P_1	P_2	P_3	...	P_{i-1}	P_i	
P_1	1	1/2	1/4	...	5	5	V_1
P_2	2	1	1/2	...	3	5	V_2
P_3	4	2	1	...	5	6	V_3
...	...	...	...	1	...	...	...
P_{i-1}	1/5	1/3	1/5	...	1	9	V_{i-1}
P_i	1/5	1/5	1/6	...	1/9	1	V_i

Шкала приоритетов в процедуре парных сравнений

Приоритеты	Значимость приоритетов
1	Оба мероприятия равны
3	Одно мероприятие незначительно превосходит другое
5	Одно мероприятие сильно превосходит другое
7	Одно мероприятие очень сильно превосходит другое
9	Одно мероприятие абсолютно превосходит другое
2,4,6,8	Промежуточные значения между соседними значениями шкалы (для компромиссных решений)

В общем случае, при проведении парных сравнений i мероприятий при условии, что каждое из них представлено в матрице, по крайней мере, один раз, достаточно $(i-1)$ суждений о парных сравнениях. Из них можно просто вывести все остальные суждения. Например (см. табл. 1), если (P_2) превосходит (P_1) в 2 раза ($P_2 = 2 \times P_1$), а (P_3) превосходит (P_1) в 4 раза ($P_3 = 4 \times P_1$), то, следовательно, (P_3) превосходит P_2 в 2 раза ($P_3 = 2 \times P_2$). И так далее с использованием основных математических операций.

Далее, определяется значение вектора приоритета $(V_1, V_2, \dots, V_i)$ как отношение суммы элементов каждой строки к сумме всех элементов матрицы (табл. 1). Числовые значения элементов матрицы отражают мнение экспертов о значимости относительного вклада конкретного мероприятия в реализацию соответствующего мероприятия вышестоящего уровня иерархии.

Поскольку при составлении матриц парных сравнений учитываются мнения группы экспертов, необходимо достижение условия согласованности суждений, выражаемое отношением согласованности.

Метод получения грубой оценки согласованности матрицы подробно раскрыт в [2, 4].

3. Вычисления вкладов мероприятий

Так как каждый объект нижнего уровня иерархии может вносить вклад в несколько объектов верхнего уровня, то общий вклад оцениваемого элемента на соответствующем уровне иерархии $BK(P_i)$ должен рассчитываться как сумма всех вкладов оцениваемого элемента в достижение вышестоящих целей, на которые он влияет, в соответствии с формулой:

$$BK(P_i) = \sum_{n=1}^k BK(C_j) \times BK(P_i) \times (C_j), \quad (2)$$

где:

- P_i – i -ый оцениваемый элемент;
- $BK(C_j)$ – рассчитанный ранее вклад элемента (C_j) вышестоящего уровня, относительно которого оценивается (P_i) ;
- k, n – количество элементов вышестоящего уровня;
- $BK(P_i)(C_j)$ – вклад оцениваемого элемента (P_i) на соответствующем уровне иерархии в достижение элемента (C_j) вышестоящего уровня.

Указанным образом проводятся расчеты приоритетов для элементов каждого уровня иерархии и на их основании вычисляются вклады каждого элемента нижнего уровня иерархии относительно основной цели. Полученные значения вкладов используются для определения показателя эффективности ($K_{ЭФ}$) по формуле 1.

4. Ранжирование элементов низшего уровня иерархии

Применение ранжирования элементов низшего уровня иерархии можно пояснить примером, когда связи между мероприятиями описываются графом, изображенным на рис. 2. Зависимость мероприятий между собой определяется экспертным методом.

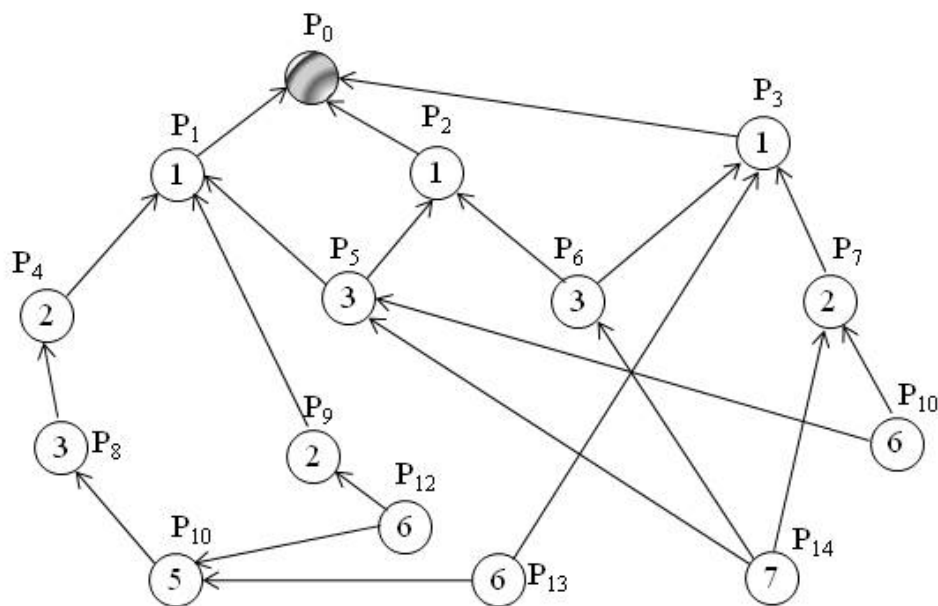


Рис. 2. Граф ранжирования мероприятий

Предположим, что элементы P_1 , P_2 и P_3 , напрямую влияют на достижение цели программы, что они одинаково важны и им логично присвоить один и тот же ранг, равный, например, единице, поскольку они предшествуют единственному элементу иерархии – достижению цели P_0 . Элементы P_4 и P_9 предшествуют уже двум элементам: P_1 и P_0 . Поэтому элементам P_4 и P_9 следует присвоить ранг, равный двум. Такой же ранг, будет иметь элемент P_7 , который предшествует двум элементам: P_3 и P_0 . Элемент P_5 предшествует трем элементам: P_1 , P_2 и P_0 . Его ранг будет равен трем. Элемент P_6 предшествует элементам P_2 , P_3 и P_0 . Его ранг также равен трем. Тот же ранг имеет и элемент P_8 , который предшествует элементам P_4 , P_1 и P_0 . Элемент P_{10} будет иметь ранг, равный четырем, так как он предшествует элементам P_8 , P_4 , P_1 , P_0 . Элемент P_{11} предшествует шести элементам: P_7 , P_3 , P_5 , P_1 , P_2 и P_0 . Элементу P_{12} следует присвоить ранг, равный шести, поскольку он предшествует элементам P_{10} , P_9 , P_8 , P_4 , P_1 и P_0 . Еще один элемент имеет ранг, равный шести. Это – элемент P_{13} , который предшествует элементам P_{10} , P_8 , P_4 , P_1 , P_3 и P_0 . Элемент P_{14} имеет ранг равный семи.

Проводить подсчет рангов удобно с помощью табл. 3, смысл которой достаточно ясен и не требует комментариев. Этот подсчет легко проводится вручную и не требует много времени. Табл. 3 удобно составлять одновременно с составлением графа взаимосвязанности мероприятий, который приведен на рис. 3.

Таблица 3

Пример расчета рангов мероприятий

	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃	P ₁₄	Σ
P ₀																0
P ₁	1															1
P ₂	1															1
P ₃	1															1
P ₄	1	1														2
P ₅	1	1	1													3
P ₆	1		1	1												3
P ₇	1			1												2
P ₈	1	1			1											3
P ₉	1	1														2
P ₁₀	1	1			1				1							4
P ₁₁	1	1	1	1		1		1								6
P ₁₂	1	1			1				1	1	1					6
P ₁₃	1	1		1	1				1		1					6
P ₁₄	1	1	1	1		1	1	1								7

Итак, элементы сгруппированы в несколько групп равного ранга. Наиболее «весомой» оказалась группа, состоящая из одного элемента P₁₄. Ранг работ этой группы равен семи. Такое ранжирование мероприятий удобно во многих отношениях, но самой важной его особенностью является то, что мероприятия, принадлежащие к одной группе, независимы: их можно производить в любом порядке, в том числе и одновременно.

5. Расчет относительных затрат на реализацию мероприятий

В формуле 1 для определения численного значения показателя эффективности ($K_{эф}$) используется отношение значения достигнутого выигрыша – вклада элемента иерархии к объему затрат на реализацию соответствующего элемента. Однако, вместо абсолютных затрат на конкретное мероприятие, в рамках предложенного методического подхода, целесообразно использовать относительный показатель затрат (OCT), определяемый как отношение абсолютных затрат на конкретное мероприятие к общим затратам на ОФП [5]:

$$OCT = Z_i / Z_{об} , \quad (3)$$

где:

- Z_i – абсолютные затраты на i -тое мероприятие ОФП;
- $Z_{общ}$ – общий объем финансирования ОФП.

6. Вычисление значения показателя эффективности и формирование групп эффективности

Результаты расчета коэффициентов эффективности ($K_{эф}$) мероприятий ОФП удобно заносить в табл. 4.

Результаты оценки эффективности мероприятий ОФП

Мероприятия ОФП (P_i)	P_1	P_2	...	P_{i-1}	P_i
Показатель эффективности мероприятия ОФП ($K_{ЭФi}$)	$K_{ЭФ1}$	$K_{ЭФ2}$	...	$K_{ЭФ i-1}$	$K_{ЭФ i}$

Для придания большей компактности и наглядности полученный массив числовых данных, может быть, подвергнут дополнительной обработке – построению гистограммы и функции распределения попадания мероприятий ОФП в соответствующую группу эффективности.

Гистограмма представляет собой столбчатый график, построенный по полученным данным, которые разбиваются на несколько групп эффективности. Число мероприятий, попавших в каждую группу (частота), выражается высотой столбика, соответствующего данной группе.

Вопрос выбора величины интервала (числа групп), используемого для группировки мероприятий, является весьма значимым. Помимо того, что гистограмма является отличным средством визуализации данных, она также является не чем иным, как приближением функции распределения попадания мероприятий в группы эффективности. Слишком большое число групп может дать слишком «скачущий» график, слишком малое – слишком «сглаженный».

Для определения числа интервалов (групп) k , на которые будет разбита полученная совокупность данных применяется формула Стерджесса [2]:

$$k = 1 + \log_2 N, \quad (4)$$

где:

N – объем выборки (количество мероприятий ОФП).

При этом полученное значение округляют до целого по принятым правилам.

Далее, на основании значений максимального, минимального показателей эффективности мероприятий ОФП и числа интервалов k определяется длина интервала L :

$$L = (K_{ЭФmax} - K_{ЭФmin}) / k, \quad (5)$$

где:

$K_{ЭФmax}$ – максимальный и минимальный показатели эффективности соответственно.
 $K_{ЭФmin}$

На основании полученного значения L проводится построение гистограммы, планирование и принятие соответствующих организационно-плановых решений по повышению эффективности реализации мероприятий, оценке их значимости, реструктуризации финансовых затрат и т.д.

Таким образом, представлен методический подход к оценке эффективности мероприятий ОФП. Подход позволяет логически увязать цель программы, ее задачи, выполняемые для достижения цели, показатели, приведенные для индикации эффективности реализации Программы, и мероприятия соответствующего ОФП в единую систему. Его использование позволит проводить заблаговременную или оперативную корректировку состава мероприятий ОФП и оптимальное распределения финансовых средств между ними.

В дальнейшем во второй статье настоящего цикла планируется привести результаты применения разработанного подхода при оценке эффективности мероприятий ОФП по реализации Комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте в 2013 году.

Литература

1. Российская Федерация. Законы. О стратегическом планировании в Российской Федерации [Текст]: федер. закон: [принят Гос. Думой 20 июня 2014 г.] № 172-ФЗ.
2. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях обратных связей/ Пер. с англ. М.: «Изд. «ЛКИ». - 2007. 37 с.
3. Дурнев Р.А., Афлятунов Т.И. Аварийно-спасательные работы на месте ДТП: подход к обоснованию состава и содержания нормативов и их выполнения/Т.И. Афлятунов// Журнал «Технологии гражданской безопасности» Том 8, № 2, 2011.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Наука. - 1988. 208 с.
5. Проблемы защиты населения от угроз природного и техногенного характера на транспорте: Научно-методический труд/ МЧС России. М.:ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2013. 360 с.

Сведения об авторах

Лукьянович Алексей Викторович - начальник научно-исследовательского отдела ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва, ул. Давыдовская, д.7. Тел: 8-499-445-45-07, E-mail: center_kbg@mail.ru

Афлятунов Тимур Ибрагимович - научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва, ул. Давыдовская, д.7. Тел: 8-499-445-45-07, E-mail:center_kbg@mail.ru.

УДК 629.7/621.01

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОСНОВ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ В АНАЛИЗЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

Кандидат техн. наук *О.Г. Бойко, Е.А. Фурманова*,
доктор техн. наук *Л.Г. Шаймарданов*
СибГАУ

В статье, на схемах простейших систем, обосновывается факт, что теорема умножения вероятностей, не дает адекватных результатов в расчетах безотказности систем, а, следовательно, и при оценке безопасности полетов. Показано, каким образом возможно применение теоремы сложения вероятностей в расчетах безотказности, и каково отличие результатов, от получаемых при традиционном подходе.

Ключевые слова: безопасность полетов, функциональная система самолета, отказ, вероятность отказа, теорема умножения вероятностей, схема резервирования.

THE ISSUE IS ABOUT RELIABILITY THEORY MATHEMATICAL BASICS USAGE IN FLIGHTS SAFETY ANALYSIS

Ph.D. (Tech) *O.G. Boyko, E.A. Furmanova*, Dr. (Tech) *L.G. Shaimardanov*
SibSAU

In the issue using the simplest systems schemes, substantiates the fact that probabilities multiplying theorem doesn't give us adequate results in systems infallibility calculations and hence in flight safety estimation. It is shown, how it is possible to use probabilities addition theorem in infallibility calculations, and what is the distinction in results with results, obtained from the traditional approach.

Key words: flights safety, airplane's functional system, refusal, refusal probability, probabilities multiplying theorem, reserving scheme.

Введение. Безопасность полетов, как отрасль научных знаний, начала формироваться на несколько десятилетий позже научных основ теории надежности. Поскольку оценки безопасности основываются на статистических методах, то в них широко используется аппарат математических основ теории надежности.

Различие является главным образом терминологическим.

В надежности исследуется влияние отказов на безотказность систем и самолета в целом. В безопасности полетов – влияние отклонений, допускаемых персоналом всех служб, обеспечивающих выполнение полетов, на вероятность возникновения опасных ситуаций, а, следовательно, на безопасность.

В связи с этим, некорректности, допущенные в теории надежности многими авторами при расчетах вероятностей отказов, привносятся в исследование безопасности полетов.

Основы математических моделей и методов расчета безотказности заложены в статье [1] и монографиях [2, 3], датированных серединой 1950 и началом 1960 годов. В этих работах заложены методы расчетов безотказности систем с применением теоремы умножения вероятностей. Предполагается, что при последовательном соединении элементов перемножаются вероятности их безотказной работы, а при параллельном – вероятности их отказов. С той поры, эти основы оставались незыблемыми, и, опираясь на них, шло раз-

витие науки об оценке надежности систем. Вместе с этим, доказательства правомерности этих методов никогда не приводились.

В связи с изложенным, полезно вспомнить замечания по поводу развития теории надежности, данные в 1975 году академиком Ю.Н. Руденко. В [4] он писал: «...В теории надежности появилось немало работ, которые можно рассматривать как математическое жонглирование индексами. Авторы таких работ мало волнует приложимость полученных ими результатов к практике проектирования и эксплуатации систем. Идет как бы саморазвитие науки, не интересное в математическом аспекте и бесполезное в практическом смысле. Это одна из причин скептицизма относительно возможностей теории надежности. Другая причина заключается в незнании или непонимании того, что можно и нужно требовать от теории надежности в процессе создания систем, и чего нельзя...».

В работах [5-7] авторами отмечены некорректности использования теоремы умножения вероятностей в расчетах безотказности функциональных систем самолетов гражданской авиации.

Цель работы. Целью предлагаемой работы является рассмотрение на схемах простейших систем, каким образом возможно применение теоремы сложения вероятностей в расчетах безотказности, и каково отличие от результатов, получаемых при традиционном подходе.

Исследование возможности применения теоремы умножения вероятностей к расчету безотказности системы с последовательным соединением элементов.

В качестве примера рассмотрим простейшую систему, состоящую из пяти последовательно соединенных элементов, приведенную на рис. 1.

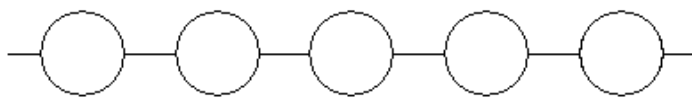


Рис. 1 - Система с последовательным соединением элементов

Для простоты и наглядности примем все элементы одинаковыми.

В соответствии с традиционным подходом, вероятность безотказной работы такой системы $P^c(t)$ определится в виде произведения вероятностей безотказной работы составляющих ее элементов $p(t)$. Для рассматриваемой системы она будет

$$P^c(t) = [p(t)]^5. \quad (1)$$

В работе [8] показано, что вероятность безотказной работы является дополнением до 1 к вероятности события отказа. И поэтому, при последовательном соединении элементов, необходимо не умножать вероятности безотказной работы, а суммировать вероятности событий отказов [8], тогда вероятность отказа для системы определится как

$$Q^c(t) = 5 \cdot q(t) \quad (2)$$

Характеристики безотказности элементов получают при их испытаниях. При этом фиксируются значения времени работы элементов до дискретных событий отказов. В результате выполнения процедур построения функции распределения вероятности отказов элементов $q(t)$, дискретность события отказов утрачивается и переменной становится непрерывная величина времени t . В [5, 8] отмечено, что теорема умножения вероятностей

не используется применительно к функциям случайных величин, она доказана применительно к вероятностям событий.

Но есть и другая характеристика безотказности элементов, это плотность вероятности $f(t)$. Ее размерностью, по определению, является вероятность, деленная на единицу времени. Эта единица может быть сколь угодно малой, но, в независимости от этого, интеграл от плотности остается функцией распределения вероятности отказа. Плотность вероятности является точечной оценкой, то есть оценкой вероятности события отказа в рассматриваемой точке оси времени.

Для простоты и наглядности результатов исследования, примем для описания вероятности отказа элементов восстанавливаемой системы распределение равномерной плотности вида

$$q(t) = \begin{cases} f(t) \cdot t & \text{при } 0 \leq t < 2T_{cp} \\ 1 & \text{при } t \geq 2T_{cp} \end{cases}, \quad (3)$$

где T_{cp} - средняя наработка на отказ в восстанавливаемых системах.

При этом плотность распределения имеет вид

$$f(t) = \begin{cases} 0 & \text{при } t < 0, \quad t > 2T_{cp} \\ \frac{1}{2T_{cp}} = 0,5\omega, & 0 \leq t \leq 2T_{cp} \end{cases}. \quad (4)$$

Тогда, при рассмотрении плотности вероятности, как постоянной величины на отрезке $0 \leq f(t) \leq \frac{1}{2T_{cp}}$, следует рассматривать выражение для вероятности отказа элемента в виде

$$q(t) = \int_0^t f \cdot d\tau = f \cdot t, \quad (5)$$

и для вероятности безотказной работы

$$p(t) = 1 - f \cdot t.$$

При таком подходе, просуммировав плотности вероятности пяти элементов системы (рис. 1), определим ее суммарную плотность вероятности, как $f_{\Sigma} = 5 \cdot f$. Тогда, в соответствии со схемой соединения и выражением (5), безотказность рассматриваемой системы, по методу без использования теоремы умножения вероятностей, будет выражена вероятностью отказа в виде

$$Q^B(t) = 5f \cdot t, \quad (6)$$

или вероятностью безотказной работы

$$P^B(t) = 1 - 5f \cdot t. \quad (7)$$

На рис. 2 приведены зависимости вероятности безотказной работы системы при значении $f=0,01 \text{ ч}^{-1}$, рассчитанные по (1) и (7). До отказа системы, ее структура и плотность вероятностей отказов элементов остаются неизменными. Поэтому нелинейность функции $P^c(t)$ трудно признать оправданной. Нелинейность определяется тем, что после подстановки в (1) выражения для $p(t)$, например вида (5), получим зависимость $P^c(t) = (1 - f \cdot t)^5$, где время t будет включено в многочлен с максимальной степенью, равной пяти.

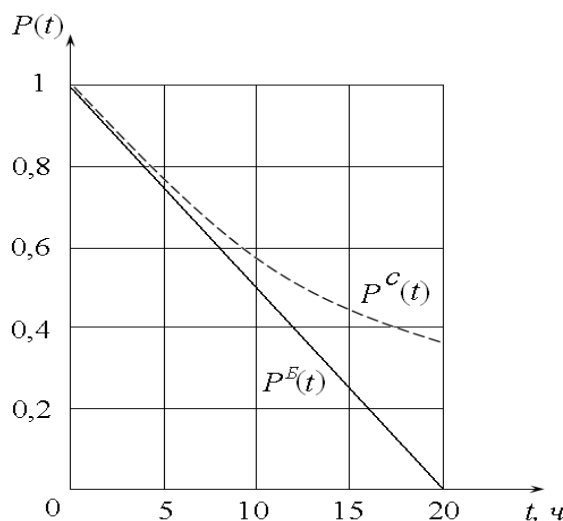


Рис. 2 - Зависимость вероятности безотказной работы системы от времени:

— — без использования теоремы умножения вероятности $P^E(t)$,
 - - - с использованием теоремы умножения вероятности $P^C(t)$

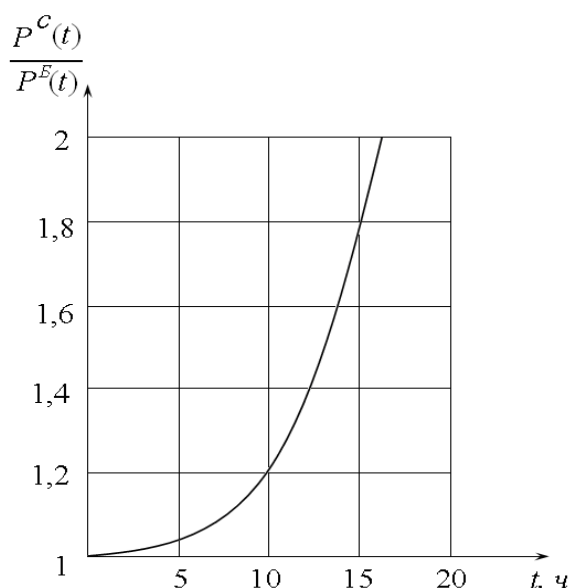


Рис. 3 - Отношение вероятностей безотказной работы системы, рассчитанные при использовании теорем умножения $P^C(t)$ и сложения вероятностей $P^E(t)$

Из рис. 2 следует, что при $t=20$ ч $P^b(t)=0$, а $P^c(t)=0,327$. Расхождение более чем существенное.

Для большей наглядности этих расхождений на рис. 3 приведено отношение $P^c(t)/P^b(t)$. В связи с этим различие между вероятностями безотказной работы, рассчитанными с использованием теоремы умножения вероятностей (пунктирная линия) и с использованием теоремы сложения вероятностей (сплошная линия), становятся бесконечно большими.

Исследование возможности применения теоремы умножения вероятностей к расчету безотказности системы с отдельным резервированием.

Рассмотрим систему с отдельным резервированием элементов на примере схемы, приведенной на рис. 4.

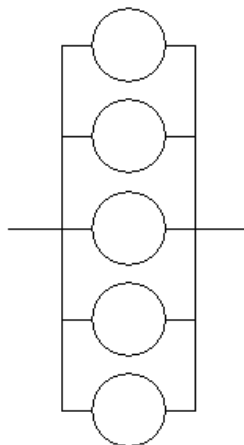


Рис. 4 - Система с отдельным резервированием

Как и в первом случае, примем при описании безотказности элементов распределение равномерной плотности, со значением плотности вероятности $f=0,01$ ч⁻¹. Вероятность отказа такой системы определится по методу с использованием теоремы умножения вероятностей в виде

$$Q^c(t) = (f \cdot t)^5. \quad (8)$$

Графически эта зависимость приведена на рис. 5 (пунктирная линия).

При использовании теоремы умножения вероятностей, вероятность отказа системы в рассматриваемом случае, описывается параболой пятой степени. Из выражения (8) невозможно выделить интервалы времен отказов элементов, приводящих систему к отказу. Более того, поскольку элементы приняты одинаковыми, выражение (8) указывает на то, что система отказывает вследствие одновременного отказа всех пяти ее составляющих элементов.

Следует отметить, что, задолго до зарождения надежности как науки, в теоретической физике были сформулированы постулаты и принципы решения задач статистическими методами. В частности постулат Макса Планка [9] гласит: «При рассмотрении конечных физических систем статистическими методами, необходимо представлять их так, как будто они могут находиться только в дискретных состояниях».

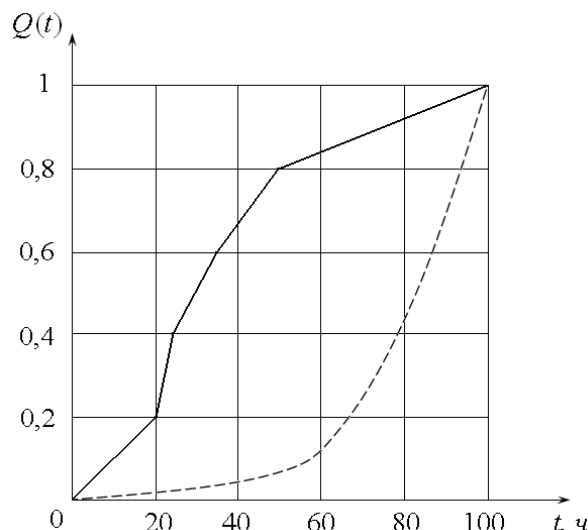


Рис. 5 - Зависимость вероятностей отказа системы с раздельным резервированием от времени:

— расчет по методу без использования теоремы умножения вероятностей;
 - - - - - расчет по методу с использованием теоремы умножения вероятностей.

В решении задач оценки безотказности, элемент должен рассматриваться только в двух состояниях: исправном и в состоянии отказа. Рассматриваемая система может находиться в шести состояниях, таких как: исправное, неисправных, но работоспособных (с отказами одного, двух, трех или четырех элементов), и, в состоянии отказа (после отказа пятого элемента).

В работах [10, 11] предложены методы расчета безотказности систем, в которых теорема умножения вероятностей не используется. Они основаны на представлении о том, что вероятность отказа элемента в работоспособной части системы, при стационарном процессе эксплуатации, определяется суммарной плотностью потока отказов элементов, составляющих эту часть, и их предшествующей наработкой. Для рассматриваемой системы вероятность отказа первого элемента может быть определена в виде

$$q_1(t) = 5 \cdot f(t) \cdot t = f_{\Sigma} \cdot t \quad (9)$$

В выражении (9), как и в (6), вероятность первого отказа элемента $q_1(t)$ в системе определена как суммарная плотность потока отказов элементов, составляющих систему, умноженная на время, хотя элементы соединены параллельно. Это определяется тем, что плотность потока отказов элементов системы до отказа первого элемента одинакова, как для системы с последовательным, так и с раздельным соединением элементов. Отличие состоит в том, что отказ элемента в системе с последовательным соединением, приводит к ее отказу, а система с раздельным резервированием остается работоспособной. Причем, при стационарном процессе, заранее не может быть известно какой именно элемент откажет как в первой, так и во второй системе. В этом проявляется принцип неопределенности Гейзенберга [9].

Основываясь на том, что отказы элементов события достоверные, положим $q_1(t)=1$, и из (9) определим время t_1 как границу отрезка $[0, t_1]$, на котором реализуется отказ

$$t_1 = \frac{1}{5 \cdot f} \quad (10)$$

Вероятность отказа второго элемента определится в виде

$$q_2(t) = 4 \cdot f(t_1 + \Delta t_2), \quad (11)$$

где Δt_2 – приращение времени от верхней границы интервала отказа первого элемента, до верхней границы интервала отказа второго элемента.

Из (11), при $q_2(t)=1$, определяется величина Δt_2 . При этом, верхняя граница временного интервала до отказа второго элемента будет

$$t_2 = t_1 + \Delta t_2 \quad (12)$$

Продолжая подобную процедуру, определим верхние границы интервалов времени до отказа третьего элемента t_3 , четвертого – t_4 и пятого – t_5 в системе раздельного резервирования (рис. 4).

Поскольку, при отказе любого элемента вероятность отказа системы возрастает на 0,2, то изменение ее надежности будет характеризоваться не только границами временных интервалов, но и следующими значениями вероятностей: $Q(t_1)=0,2$, $Q(t_2)=0,4$, $Q(t_3)=0,6$, $Q(t_4)=0,8$, $Q(t_5)=1$.

График изменения вероятности отказа системы, полученный по методу с использованием теоремы сложения вероятностей приведен на рис. 5 сплошной линией.

Участки между точками отказов элементов линейны, поскольку в этих пределах структура системы остается неизменной.

На рис. 5. обращает на себя внимание тот факт, что в расчете с использованием теоремы умножения вероятностей и распределении равномерной плотности, минимальное значение плотности вероятности отказа системы находится в области, близкой к $t=0$. Это вступает в противоречие с тем, что на начальном этапе работы суммарная плотность потока отказов элементов системы наибольшая.

В выражении (8) время возведено в пятую степень, равную числу элементов в системе. Но время не является параметром системы. Параметрами, характеризующими свойство безотказности системы, являются число элементов, схема их соединения и свойства безотказности элементов. В соответствии с выражением (8), эти параметры остаются неизменными, а форма кривой определяется только функцией времени в пятой степени.

Рассмотрим еще один вариант применения теоремы умножения вероятностей. Если безотказность системы (рис. 4) определять как произведение плотностей вероятностей событий отказов для элементов, составляющих систему, на время, то расчетное выражение (8) примет вид

$$Q^c(t) = f^5 \cdot t \quad (13)$$

Но в этом случае система откажет с вероятностью $Q(t)=1$ на отрезке времени $[0, 1 \cdot 10^{10}]$ ч, что далеко от максимально возможной наработки элементов, составляющих систему, которая при $f = 0,01 \text{ ч}^{-1}$, согласно (6), равна 100 ч.

Заключение. Таким образом, в работе показано, что теорема умножения вероятностей отказов, как и теорема умножения вероятности безотказной работы элементов, не дают адекватных результатов и не могут быть использованы в расчетах безотказности систем и безопасности полетов.

Для подтверждения приведенных теоретических исследований, в работе [12] выполнены экспериментальные исследования, которые полностью подтвердили предлагаемый методологический подход без использования теоремы умножения вероятностей.

В соответствии с предлагаемым методом, выполняя анализ безопасности полета необходимо оперировать плотностями потоков нарушений, приводящих к инцидентам. Плотности этих потоков обеспечивают возможность определять вероятности реализаций отклонений от нормальных условий полета на опасных этапах, которые близки к вероятностям аварий и катастроф.

Литература

1. Сифоров В.И. «О методах расчёта надёжности работы систем, содержащих большое число элементов» (Известия Академии наук СССР. Отделение технических наук). – 1954, №6.
2. Базовский И. Надежность. Теория и практика / И. Базовский. Перевод с английского. – М.: Изд. «Мир». - 1965, 373 с.
3. Гнеденко Б.В. Математические методы в теории надежности. Основные характеристики надежности и их статистический анализ. – М.: Наука. – 1965, 524 с.
4. Руденко Ю.Н. Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики. //Известия АН СССР. Энергия и транспорт. - 1976, №1.
5. Бойко О.Г. Надежность функциональных систем самолетов гражданской авиации: моногр. Избранные труды Российской школы по проблемам науки и технологий. – М.:РАН. - 2009. – 119 с.
6. Бойко О.Г., Шаймарданов Л.Г. Моделирование надежности агрегатов функциональных систем самолетов. Проблемы машиностроения и Надежности машин. РАН – М. - 2010. – Вып. № 5 С. 35 -- 39.
7. Бойко О.Г., Шаймарданов Л.Г. Математическое моделирование надежности сложных систем воздушного судна. Проблемы безопасности полетов. ВИНТИ РАН.-М.: - 2010. № 12. С.40--47
8. Теория вероятностей: Учеб. для вузов.-3-е изд., испр./А.В. Печкин, О.И. Тескин, Г.М. Цветкова и др.; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко.-М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 2004. – 456с. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. XVI).
9. Трайбус М. Термостатика и термодинамика. Пер. с англ. под ред. А.В. Лыкова. – М.: Энергия. - 1970, – 504 с.
10. Бойко О.Г., Фурманова Е.А., Шаймарданов Л.Г. Методологический подход и методы оценки вероятности катастроф вследствие отказов функциональных систем самолетов. Труды Международного симпозиума «НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО»: в 2 т.- Пенза: ПГУ. - 2014, Т 1. С 84--87.
11. Бойко О.Г., Фурманова Е.А. Об одном из направлений оптимизации структуры функциональных систем самолетов. Проблемы и перспективы развития авиации, наземного транспорта и энергетики «АНТЭ-2013». Междунар. науч.-техн. конф. Казань, КНИТУ-КАИ. - 2013. С. 73 -- 79.
12. Бойко О.Г., Фурманова Е.А., Шаймарданов Л.Г. Экспериментальное исследование процесса изменения надежности восстанавливаемых систем. Труды Международного симпозиума «НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО»: в 2 т.- Пенза: ПГУ. - 2014, Т1. С 87--90.

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, тел. 8 (391)233-15-51 раб., 8 960 754 17 32 сот., Факс. 8 (391) 264-47-0, 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. 8 (391)233-15-51 раб., 8 960 754 17 32 сот., Факс. 8 (391) 264-47-0, E-mail: bouko1962@yandex.ru

Шаймарданов Лев Гайнулович, - профессор 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. 8 (391)233-15-51 раб., 8 960 754 17 32 сот., Факс. 8 (391) 264-47-0, E-mail: bouko1962@yandex.ru

УДК 621.039.58

**О ЗНАЧИМОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО АППАРАТА
ВЕРОЯТНОСТНОГО АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ ТРЕТЬЕГО УРОВНЯ (ВАБ-3)
ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

**Доктор физ.-мат. наук Р.В. Арутюнян, кандидат физ.-мат. наук В.А. Пантелеев,
доктор техн. наук М.Д. Сегаль, кандидат физ.-мат. наук С.Ю. Чернов
Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН**

**В.М. Добров
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)**

Рассмотрены вопросы, связанные с разработкой методологического аппарата вероятностного анализа безопасности третьего уровня для объектов использования атомной энергии. Подчеркивается важность учета вероятностного характера погодных условий в период радиационной аварии. Приведены результаты расчетных оценок дозовых нагрузок для населения для всего спектра возможных погодных условий. Показано, значительное отличие от рассчитанных по среднегодовым погодным условиям, что необходимо учитывать при ВАБ-3.

Ключевые слова: атомная энергетика, безопасность, аварийное реагирование, вероятностный анализ безопасности, риск, ВАБ-3.

**THE IMPORTANCE OF DEVELOPING METHODOLOGICAL APPARATUS
OF PROBABILISTIC SAFETY ANALYSIS OF THE THIRD LEVEL (PSA-3)
FOR NUCLEAR FACILITIES**

**Dr. (Phys.-Mat.) R.V. Arutyunian,
Ph.D. (Phys.-Mat.) V.A. Panteleev, Dr. (Tech.) M.D. Segal, Ph.D. (Phys.-Mat.) S.Y. Chernov
Nuclear Safety Institute of the Russian Academy of Sciences**

**V.M. Dobrov
FC VNII GOChS Emercom of Russia**

The problems associated with the development of methodological basement of probabilistic safety analysis level 3 of nuclear facilities. Emphasizes the importance of taking into account the probabilistic nature of the weather conditions during the radiation accident. The results of radiation dose estimates for the population for the whole range of possible weather conditions show a significant difference from those calculated by the average annual weather conditions. That must be considered for PSA-3.

Key words: nuclear energy, safety, emergency response, probabilistic safety analysis, risk, PSA Level 3.

В настоящее время после аварии на АЭС Фукусима-1 в России и в мире проводятся работы по ужесточению требований к безопасности АЭС и повышению эффективности мер по защите населения при так называемых запроектных или тяжелых авариях, сопровождающихся выходом радиоактивных веществ в окружающую среду.

В этих условиях чрезвычайно важными становятся задачи научно-технического обеспечения принятия решений по проведению мер по защите населения и территорий.

К настоящему времени существует определенный опыт анализа развития, протекания и последствий для населения и окружающей среды тяжелых аварий на АЭС Три – Майл Айленд (США, 1979 г.), Чернобыльская АЭС (СССР, 1986 г.), Фукусима-1 (Япония, 2011 г.) и аварий с радиационным фактором на объектах использования атомной энергии, таких как авария на ПО Маяк (1957 г.) и Сибирском химическом комбинате (1993 г.).

Все вышеупомянутые аварии развивались при существенной неопределенности прогнозов о времени, мощности выбросов радиоактивных изотопов и возможных условий распространения выбросов в окружающей среде на момент выброса [1 - 8].

Это приводит к тому, что поддержка принятия заблаговременных и оперативных решений по защите населения и территорий без учета неопределенности условий развития аварии оказывается недостаточно обоснованной. Кроме того, при такой неопределенности оценок уровень реагирования по защите населения и территорий может быть как недостаточным, так и избыточным. В обоих случаях это приведет к снижению эффективности мероприятий.

Имеющиеся в настоящее время программно-методическое обеспечение позволяет оценить последствия и риски для ограниченного набора базовых (реперных) сценариев аварий на объектах использования атомной энергии, но не учитывает неопределенностей условий развития запроектных аварий [9]. Особенно остро этот недостаток проявляется в начальный период аварий, который характеризуется наибольшей неопределенностью прогнозов последствий по сравнению с более поздними стадиями аварии, а своевременное проведение обоснованных мероприятий по защите населения имеет наибольшую эффективность.

Необходимо отметить, что важнейшей задачей повышения радиационной безопасности населения и окружающей среды является минимизация последствий аварии с радиационным фактором. Для практической реализации этой задачи необходимо иметь количественные характеристики необходимых сил и средств исходя из анализа риска, учитывающего вероятностный характер и исходных событий и параметров, определяющих последствия аварии.

Поскольку на радиационно-опасном объекте возможны различные варианты развития аварии неопределенными являются параметры возможного выброса, например, нуклидный состав, форма выброса, длительность и интенсивность выброса во времени и т.д.

Согласно [10] на атомных станциях (АС) для проектируемых и эксплуатируемых объектов должны проводиться вероятностные анализы безопасности (ВАБ) двух уровней:

- ВАБ АС уровня 1 (ВАБ-1 АС) — вероятностный анализ безопасности, содержанием которого является разработка вероятностной модели блока АС для определения финальных состояний с повреждением источников радиоактивности и оценки значений вероятностей их реализации.

- ВАБ АС уровня 2 (ВАБ-2 АС) — вероятностный анализ безопасности, содержанием которого является разработка вероятностной модели блока АС для определения финальных состояний с выбросом радиоактивных веществ в окружающую среду и оценки вероятности их реализации.

Однако ВАБ-1 и ВАБ-2 напрямую не дают оценок количественных характеристик риска для населения и территорий вокруг АС (или радиационно опасного объекта) от возможных аварий.

Это является задачей вероятностного анализа безопасности третьего уровня — ВАБ-3, содержанием которого является определение количественных характеристик риска для населения и территории.

Необходимо отметить, что в документе МАГАТЭ [11] подчеркивается, что противоаварийное планирование, готовность, стратегию контрмер для защиты населения при аварии с выбросом радиоактивных веществ следует разрабатывать с использованием результатов ВАБ-3. Эти же результаты следует использовать для оценки относительной эффективности планируемого противоаварийного реагирования.

В литературе отмечается, что методология и математический аппарат ВАБ-1 и ВАБ-2 на сегодняшний день разработаны достаточно подробно в России [12-15].

Работ по методологическому обеспечению ВАБ-3 гораздо меньше. В настоящее время в мировой практике не разработано фундаментальных основ, методов и моделей вероятностного анализа количественных характеристик риска для населения и территорий от аварий на объектах использования атомной энергии для целей минимизации последствий радиационных аварий с учетом неопределенности и вероятностной природы источников выбросов и условий развития аварий для задач заблаговременного и оперативного реагирования. Руководящих документов по теме ВАБ-3 в отечественной практике не разработано.

В ИБРАЭ РАН ведутся перспективные работы по созданию фундаментальных основ для решения задач ВАБ-3 по созданию моделей и вероятностного анализа оценки рисков при авариях на ОИАЭ в целях поддержки принятия решений по защите населения и территорий в начальный период аварии с учетом неопределенности характеристик аварийных выбросов и условий развития чрезвычайной ситуации.

Программная реализация этих моделей и методик, позволит создать специальное программное обеспечение (СПО) для решения широкого круга практических задач, нацеленных на поддержку лиц, принимающих решения при возникновении ЧС с радиационным фактором:

- повышение обоснованности заблаговременного и оперативного планирования мер по защите населения и территорий от аварий на ЯРОО;
- оптимизация мер по управлению рисками при авариях на ЯРОО;
- повышение уровня готовности органов управления, сил и средств РСЧС к предупреждению и ликвидации последствий ЧС с радиационным фактором при авариях на объектах использования атомной энергии.

Очевидно, что использование результатов ВАБ-3 в практической деятельности позволит решить еще очень важную проблему, о которой неоднократно упоминалось — избыточность аварийного реагирования, когда органы власти и управления принимают необоснованные решения и реализуют избыточно затратные мероприятия.

Показательный пример – реагирование при аварии на Сибирском химическом комбинате 6 апреля 1993 г., которая сопровождалась выбросом радиоактивных веществ в окружающую среду [16].

Единственным населенным пунктом, оказавшимся в пределах радиоактивного следа, стала деревня Георгиевка, в которой постоянно проживало 73 человека, в том числе 18 детей до 17 лет.

Радиоактивное облако достигло Георгиевки через 20-30 мин после аварийного взрыва. Эффективное время выпадений (период действия шлейфа облака) составило около 30-40 мин. В период прохождения облака на территории деревни находилась большая часть ее постоянного населения за исключением школьников и сельскохозяйственных рабочих.

По данным группы наземной радиационной разведки СХК, прибывшей в деревню во второй половине дня 6 апреля 1993г., мощность дозы на территории Георгиевки повысилась после аварии с 0,06 – 0,15 мкЗв/час (фоновые значения) до 0,3-0,6 мкЗв/час. [3]

Оцененные дозы для населения составили величину порядка 1 мЗв, что в 7-8 раз меньше, чем годовые дозы естественного радиоактивного облучения, получаемые жителями Республики Алтай, Финляндии и Швеции.

Тем не менее, местными органами управления были проведены масштабные мероприятия – эвакуация детей, закупки продуктов питания и кормов для скота, дезактивационные работы.

Формальной основой для осуществления принятых мер по дезактивации служили действующие на тот момент методические рекомендации по оценке радиационной обстановки в населенных пунктах, утвержденные главным государственным санитарным врачом СССР А.И. Кондрусевым 11.05.1990 (ВНРЗ-90).

Таким образом, приведенный пример с малыми авариями показывает, что даже при относительно небольших загрязнениях населенных территорий, прилегающих к объекту использования атомной энергии, не требующих каких либо мер защиты населения, социально-экономический ущерб из-за избыточного реагирования может быть весьма значительным. Сам факт радиоактивного загрязнения и превышения различных производных уровней, которое будет регистрироваться многими службами и неправительственными организациями, с подачей этих данных в СМИ, способен вызвать серьезные осложнения не только для эксплуатирующей организации, но и для местных и региональных властей.

Аналогичные действия имели место и при аварии на АЭС Фукусима-1.

В работе [17] показано, что принятые Правительством Японии меры были во многом избыточны. Меры вмешательства на большей части северо-западного радиоактивного следа не были оправданными.

По результатам численного моделирования, которые были получены специалистами ИБРАЭ РАН, реально дозы свыше 20 мЗв за первый год могли бы получить до 60000 жителей префектуры Фукусима, из которых 12550 – более 100 мЗв/год. После проведения эвакуации, не более 800 жителей реально могли получить дозы свыше 20 мЗв/год, а более 100 мЗв/год не получит вообще ни один житель. При этом по современным представлениям и 20 и 100 мЗв не только не опасны для жизни человека, но и не могут повлечь ухудшения его здоровья.

Из 20 км зоны, а позднее и из соседних муниципалитетов, были эвакуированы (перемещены) проживавшие там ранее жители – по официальным данным 146 520 человек. По оценкам ИБРАЭ РАН всего 153 200 человек проживало до аварии в расширенной зоне эвакуации. По результатам реконструкции годовых доз, при установке максимального предела дозы в 20 мЗв/год, в зону отселения могут быть возвращены порядка 72 000 жителей, из них более 35 000 – в 20 км зону.

В случае если будут выполнены реалистические расчеты по возможным дозам облучения за первый год, а также приняты меры по частичной реабилитации территории, численность возвращаемого населения может увеличиться до 100 тыс. человек.

Если бы японские власти установили порог возвращения населения в 100 мЗв/год после аварии с одновременным контролем соблюдения этой величины, то более 90% перемещенного населения уже летом 2011 г. могло бы вернуться на прежнее место жительства.

Произведенные численные оценки по количеству населения в зонах эвакуации и по затратам на ее проведение показали, что не только проведенные мероприятия экономически не соответствуют принципам оптимизации для таких случаев, но и любая массовая долгосрочная эвакуация, сопровождающаяся отчуждением земель в районе АЭС Фукусима-1, так же не будет им соответствовать.

Доведение до населения объективной информации о возможных рисках при ЧС с радиационным фактором, основанной на результатах ВАБ-3, позволит не только снизить социальную напряженность в обществе, связанной с угрозами ЧС при авариях на ОИАЭ, но и уменьшить бюджетные затраты на повышение безопасности населения и территорий за счет оптимизации ресурсов, направляемых на предупреждение и ликвидацию последствий ЧС. Важно отметить, что при разработке стратегии развития регионов использование инструментария и результатов ВАБ-3 повышается эффективность принятия решений по размещению АЭС и других объектов использования атомной энергии с точки зрения снижения уровня создаваемых рисков.

Таким образом, проводимые в настоящее время научно-исследовательские работы в области создания системы вероятностного анализа третьего уровня ВАБ-3 имеют важное практическое значение для организаций, эксплуатирующих объекты использования атомной энергии, специалистов МЧС России, системы РСЧС и руководителей территориальных и федеральных органов власти и управления.

Результаты этих исследований важны также при решении задач о размещении перспективных АЭС с точки зрения взаимодействия с населением, которое, как показывает опыт, с недоверием относится к атомной энергетике.

Как уже отмечалось выше, в литературе имеется весьма ограниченное количество работ, посвященных анализу риска для АЭС с использованием методологии ВАБ-3. Можно отметить работы украинских и белорусских исследователей [18], но наибольший интерес представляют отечественные публикации, представленные специалистами Международного центра по ядерной безопасности [19].

В работе [19] выполнена оценка радиационного риска (индивидуального и социального) от возможных аварий Курской и Ростовской АЭС. Рассматривались по два сценария – наиболее опасный и наиболее вероятный сценарии.

Авторами получены численные значения уровней риска, которые получены при среднегодовых условиях распространения примеси в атмосфере: скорость ветра при аварии соответствует среднегодовой, категория устойчивости атмосферы – нейтральные условия, вымывание радиоактивных примесей из облака осадками отсутствует. Использование для оценок последствий аварийных выбросов усредненных условий распространения РВ в атмосфере соответствует подходам руководящих документов [14, 15].

В то же время известно, что при неблагоприятных условиях распространения примеси в атмосфере существенно большие концентрации, а соответственно и дозы облучения могут создаваться на значительно больших расстояниях чем при средних условиях.

Перечень возможных погодных условий которые могут быть реализованы согласно [20] представлены в табл. 1.

Таблица 1

Градации скорости ветра и категорий устойчивости с указанием областей возможных их совместных реализаций

Класс скорости, м/с	Градация скорости, м/с	Средняя скорость, м/с	Категория устойчивости атмосферы					
			A	B	C	D	E	F, G
1	0,5 - 1,5	1						
2	1,5 - 2,5	2						
3	2,5 - 3,5	3						
4	3,5 - 5,5	4,5						
5	5,5 - 7,5	6,5						
6	$\geq 7,5$	9						

На рис 1. приведены значения эффективной дозы за 10 дней на оси факела от выброса для одной из запроектных аварий на АЭС с реактором типа ВВЭР с суммарным выбросом порядка 10^{17} Бк при различных погодных условиях. Оценки проводились с использованием СПО TRACE [9]. Там же приведены оценки для средних условий характерных для европейской части России.

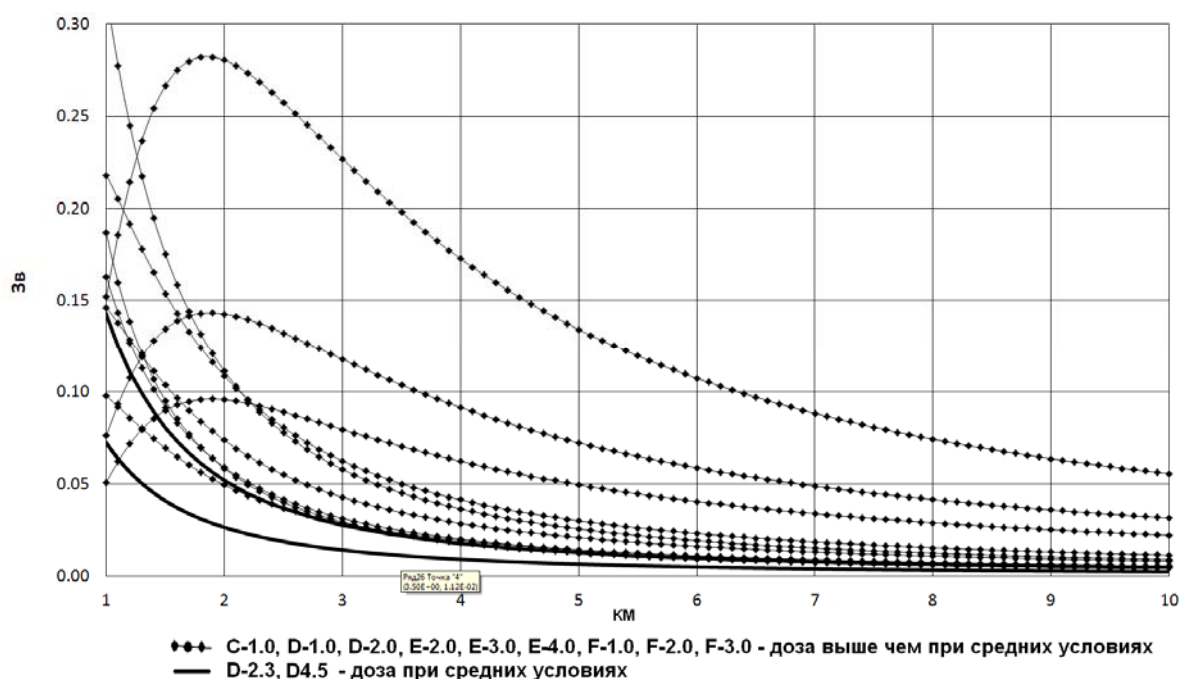


Рис. 1 - Эффективная доза за 10 дней на оси факела от выброса при запроектной аварии на АЭС с реактором ВВЭР при различных погодных условиях

На рис 1. результаты оценок доз на оси факела разделены на две группы погодных условий: средние для месторасположений АЭС и погодные условия при которых дозы на оси следа больше чем при средних условиях. Из рис 1. видно, что при состоянии устойчивости атмосферы F, а в ряде случаев и E по классификации Паскуила-Гиффорда [21] концентрации на оси следа могут существенно превышать значения достигаемые при средних условиях.

Согласно [20] вероятность реализации погодных условий класса E и F составляет за год более 25%.

Обработка архивных данных четырех срочных наблюдений из архива погодных условий <http://meteo.infospace.ru> для различных районов европейской части России по методике Паскуила Гиффорда [21] дает оценки вероятности реализации погодных условий при которых значения доз превышают рассчитанные по среднегодовым условиям рассеяния около 20-25%.

Это позволяет сделать вывод, что оценки по среднегодовым условиям распространения могут вносить существенные погрешности в оценку рисков, проводимых по среднегодовым метеоусловиям.

Поэтому наш взгляд представляет практический интерес результаты расчетов рисков для населения с использованием методологии ВАБ-3, в которых учитывается вероятностный характер погодных условий для всего спектра возможных погодных условий.

Таким образом, результаты проведенных оценок убедительно показывают, что дальнейшая разработка фундаментальных основ, моделей, алгоритмов и специального программного обеспечения вероятностного анализа безопасности третьего уровня представляет важную с научной и практической точек зрения задачу, поскольку позволит в конечном итоге выработать оптимальную стратегию аварийного реагирования при авариях с выходом радиоактивных веществ в окружающую среду. Приведенные оценки выполнены с использованием консервативной модели, однако можно предположить, что выявленная тенденция сохраниться и при использовании более сложных и точных моделей, т.к. скорость ветра и степень устойчивость атмосферы являются существенными факторами, определяющими распространение РВ в атмосфере. Необходимо так же отметить, что сделанные выводы справедливы не только для АЭС с реакторами ВВЭР, но и для АЭС с другими типами реакторов (например PWR, BWR и РБМК).

В заключении необходимо отметить, что методология количественной оценки риска в настоящее время широко применяется при обосновании уровня рисков в неядерных отраслях в мировой и отечественной практике. Разработанная методическая база позволяет получить такие количественные характеристики риска как: индивидуальный риск, социальных риск, коллективный риск, потенциальный территориальный риск [22]. Единая система критериев риска позволяет обосновано сравнивать конкурирующие технологии, технические решения, вопросы размещения объектов по уровню опасности производственных объектов и взаимодействию с общественностью. Кроме этого проведение количественной оценки риска являются неотъемлемой частью разработки деклараций промышленной безопасности особо опасных производственных объектов, причем декларация промышленной безопасности необходима для лицензирования деятельности таких объектов согласно ФЗ-116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97.

Результаты ВАБ-1 и ВАБ-2 проводимых для ОИАЭ не дают результатов аналогичных результатам количественной оценки риска в неядерных отраслях. Это затрудняет научно обоснованное сравнение рисков от ОИАЭ с рисками неядерных отраслей и

рисками существующими в обществе в целом. Поэтому разработка методической основы ВАБ-3 для ОИАЭ и внедрение его в практику обоснования безопасности ОИАЭ позволит решить задачу сравнимости рисков ОИАЭ с рисками неядерных отраслей.

Литература

1. Радиационная безопасность населения./ Под общей редакцией Р.В. Арутюняна. - М. Институт риска и безопасности. - 2011.- 384 с.
2. Проблемы ядерного наследия и пути их решения.- Под общей редакцией Е.В. Евстратова, А.М. Агапова, Н.П. Лаверова, Л.А. Большова, И.И. Линге. –М., ОАО Энергопромалитика. - 2012 г.- 356 с.
3. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры. Под ред. Л.А. Ильина и В.А. Губанова. – М., ИздАТ. - 2001, -752 с.
4. Арутюнян Р.В., Большов Л.А., Припачкин Д.А. Оценка выброса радионуклидов при аварии на АЭС “Фукусима-1” (Япония) 15 марта 2011 г. // Атомная энергия.- 2012- т. 112, № 3 – с. 151-159
5. Романов Г.Н. Радиационная авария на ПО Маяк: практика контрмер, их эффективность и извлеченные уроки. // Вопросы радиационной безопасности. - 1997, № 3, с. 3-17.
6. Новиков И.И., Кружилин Г.Н. Уроки аварии реактора PWR на АЭС Три – Майл-Айленд в США в 1979 г. // Электрические станции. - 1999, № 6, с 29-35
7. R.K. McCardella, M.L. Russell. Summary of TMI-2 core sample examination. Nucl. Eng. and Design, v. 118, issue 3, April 1990, p. 441-449.
8. Three Mile Accident. World Nuclear Association 2001-03.
9. РБ 053-10 «Положение о повышении точности прогностических оценок радиационных характеристик радиоактивного загрязнения окружающей среды и дозовых нагрузок на персонал и население. Приказ Ростехнадзора от 08.06.2010 г. № 456.
10. РБ-032-04 «Основные рекомендации по выполнению вероятностного анализа безопасности атомных станций».
11. МАГАТЭ, “Оценка безопасности и независимая проверка для атомных электростанций” NS-G-1.2 за 2004 год.
12. РБ-024-11 "Положение об основных рекомендациях к разработке вероятностного анализа безопасности уровня 1 для внутренних иницирующих событий для всех режимов работы энергоблока атомной станции". - 2011 г.
13. РБ-076-12 "Основные рекомендации к разработке вероятностного анализа безопасности уровня 1 блока атомной станции для иницирующих событий, обусловленных внутриплощадочными пожарами и затоплениями". - 2012 г.
14. РБ-044-09 "Основные рекомендации к вероятностному анализу безопасности уровня 2 атомных станций с реакторами типа ВВЭР".
15. РБ-068-11 «Положение об основных рекомендациях к разработке вероятностного анализа безопасности уровня 2 атомных станций с реакторами типа РБМК».
16. 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
17. Авария на АЭС “Фукусима-1”: опыт реагирования и уроки. Труды ИБРАЭ РАН, Вып. 13, М., Наука. - 2013, 247 с.

18. Печерица А.В., Зеленый О.В., Дыбач А.М. Взаимосвязь детерминистических и вероятностных подходов при решении вопросов, связанных с безопасностью АЭС. //Ядерная и радиационная безопасность, № 3, 2009, с. 9-14

19. Исламов Р.Т., Деревянкин А.А., Жуков И.В. и др. Оценка риска для АЭС с реакторами типа РБМК и ВВЭР. Труды МФТИ. - 2014, том 6, № 1, с. 146-153

20. Концепция базовых вариантов последствий возможных аварий на АС для экстренного принятия мер по защите персонала и населения. Отчет ФГУДП "ВНИИАЭС", ГНЦ-ИБФ, НПО "Тайфун" и ИБРАЭ РАН, М. - 2002.

21. Нормативно-технический документ 38.220.56-84 МХО "Интератомэнерго" Методы расчета распространения радиоактивных веществ с АЭС и облучения населения, М., Энергоатомиздат. - 1984.

22. РД 03-357-00 "Методические рекомендации по составлению декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта".

Сведения об авторах

Арутюнян Рафаэль Варназович, - заместитель директора ИБРАЭ РАН, (495) 955 22 09, e-mail: arut@ibrae.ac.ru;

Пантелеев Владимир Александрович, - старший научный сотрудник ИБРАЭ РАН, (495) 955 22 14, e-mail: pant@ibrae.ac.ru;

Сегаль Михаил Давыдович, - ведущий научный сотрудник ИБРАЭ РАН, тел. (495) 955 22 14, e-mail: nag@ibrae.ac.ru;

Чернов Сергей Юрьевич, - старший научный сотрудник ИБРАЭ РАН, тел. (495) 955-22-31, e-mail: scher@ibrae.ac.ru

Добров Владимир Михайлович, - старший научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС, (499) 233 25 24, e-mail: dobrov007@mail.ru

УДК 351(075.8)+677.017.633.2

**МЕТОДИКА ПРИНЯТИЯ ДОЛЖНОСТНЫМИ ЛИЦАМИ РСЧС РЕШЕНИЯ
НА РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
РЕГИОНОВ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ
ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

**Доктор техн. наук В.А. Седнев, кандидат техн. наук А.В. Смуров
ФГБОУ ВПО «Академия государственной противопожарной службы МЧС России»**

Представлена методика принятия должностными лицами РСЧС решения на резервирование элементов электроэнергетических систем регионов, имеющая существенное значение для управления электроэнергетической безопасностью экономики и территорий Российской Федерации.

Методика предназначена для обоснования мероприятий по повышению устойчивости функционирования региональных систем электроэнергетики, впервые используя для этих целей техноценологический подход, относящийся к одному из наиболее общих законов развития технической системы, который опирается на положения теории систем и аппарат устойчивых законов предельных теорем теории вероятности, на положения аппарата математической статистики, теории множеств и теории надежности, исследования операций и управляющих систем.

Ключевые слова: электроэнергетическая система, система электроснабжения, надежность электроснабжения, источник электроэнергии.

**METHOD OF DECISION-MAKERS UNIFIED STATE SYSTEM OF PREVENTION
AND LIQUIDATION OF EMERGENCY SITUATIONS SOLUTIONS
FOR RESERVATION OF ELECTRIC POWER SYSTEMS COMPONENTS
AND REGIONS MEASURES TO IMPROVE RELIABILITY OF THEIR OPERATION
AND POWER SUPPLY TO CONSUMERS**

**Dr. (Tech.) V.A. Sednev, Ph.D. (Tech.) A.V. Smurov
Federal state budgetary educational institution of higher professional education «Academy of the state fire-fighting service of EMERCOM of Russia»**

The technique of making officials SPARES solutions on redundancy elements of electric power systems in the region having essential for the management of the economy and security of the electricity in Russia.

The technique is intended to support measures to improve the sustainability of the regional electric power systems, using for the first time for this purpose tehnosenologicheskyy approach, referring to one of the most general laws of development of a technical system, which is based on the theory of systems and apparatus of stable laws limit theorems of probability theory, the provisions of the machine mathematical statistics, set theory and reliability theory, operations research, and management systems.

Key words: electric power system, power supply system, the reliability of power supply, electric power source.

При выборе мероприятий и технических решений по резервированию элементов электроэнергетических систем (ЭЭС) регионов (рис. 1), влияющих на устойчивость и надежность электроснабжения потребителей и на эффективность самой ЭЭС, необходимо учитывать способность ЭЭС к выполнению своих функций (рис. 2), потребность в ресурсах (рис. 3) и возможный ущерб от нарушения функционирования (рис. 4) [1,2].

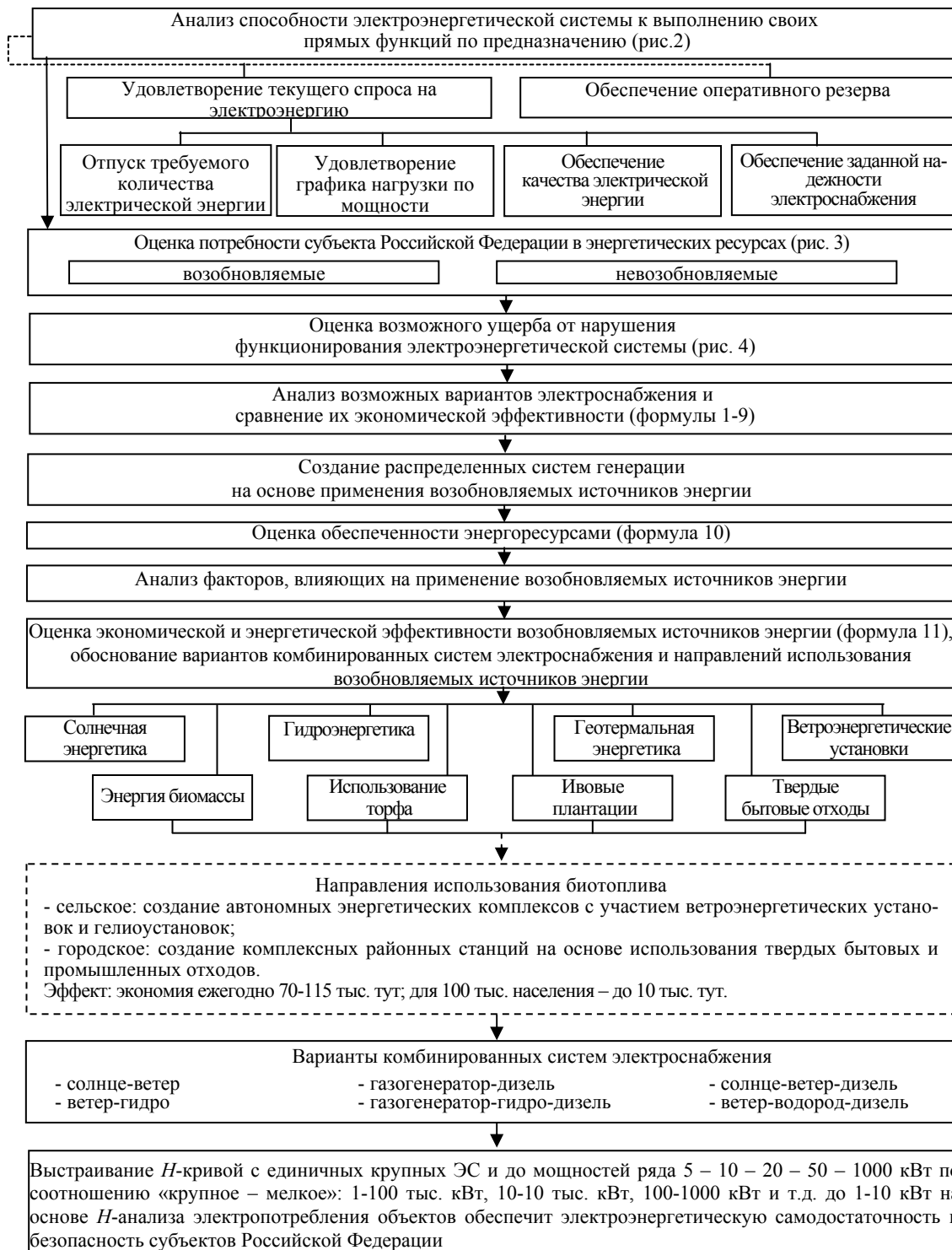


Рис. 1. Алгоритм принятия решения на резервирование ЭЭС



Рис. 2. Раскрытие свойства ЭЭС «выполнение заданных функций»

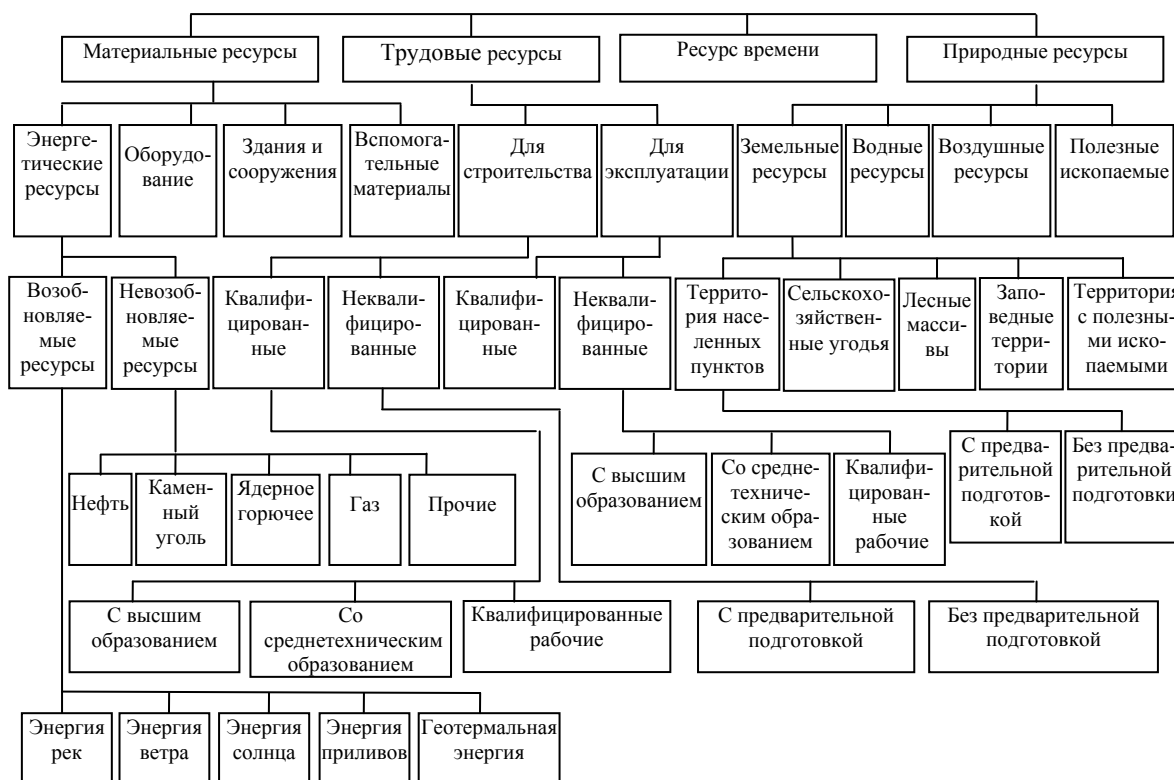


Рис. 3. Раскрытие свойства ЭЭС «потребность в ресурсах»

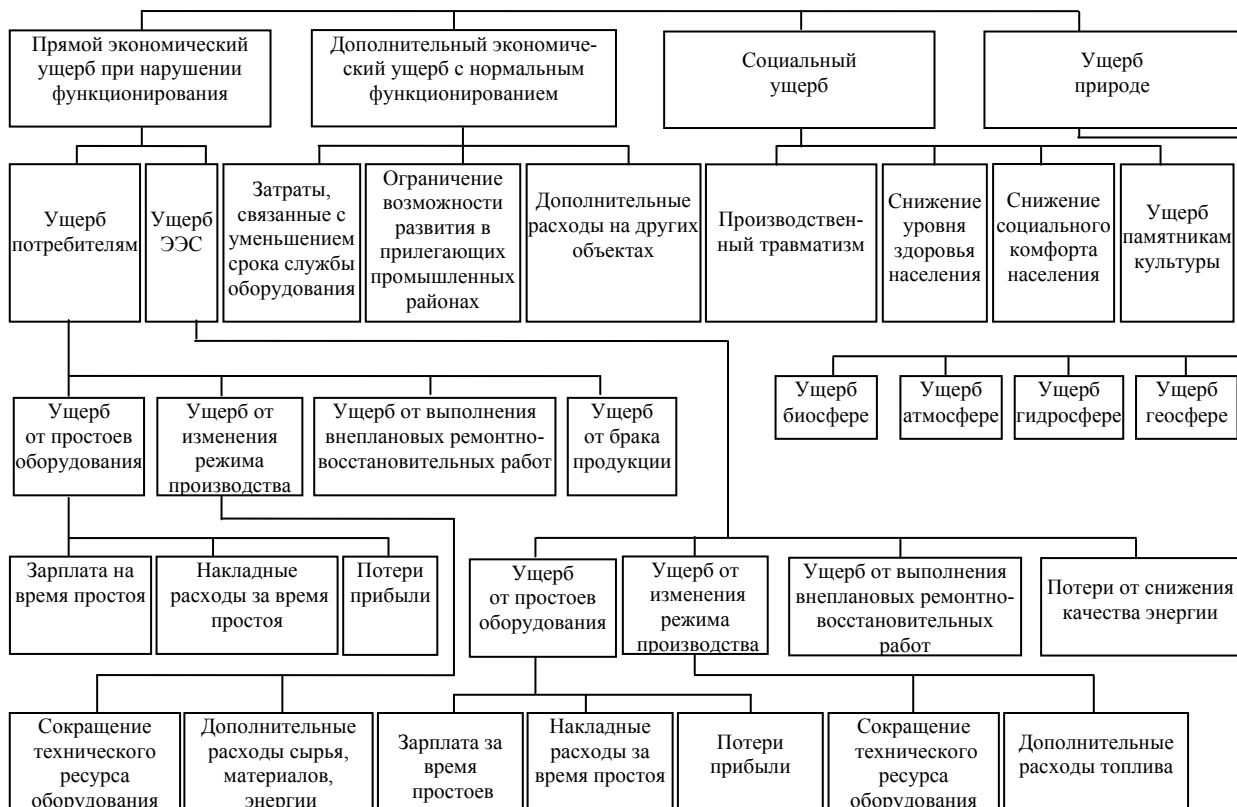


Рис. 4. Раскрытие свойства «ущерб от нарушения функционирования электроэнергетической системы»

Электроснабжение объектов может осуществляться по нескольким вариантам с применением разных напряжений, числа и места расположения понижающих и распределительных подстанций, мощностей трансформаторов и т. д. Наиболее рациональное решение выявляется на основании сравнения вариантов электроснабжения, при этом в практике применимы две взаимосвязанные формулы в виде критериев сравнительной экономической эффективности [3]: срок окупаемости дополнительных капиталовложений в более капиталоемкий вариант

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_1 - K_2}{C_1 - C_2} \leq T_{\text{н}}, \quad (1)$$

где K_1, K_2 – капитальные вложения по сопоставляемым вариантам; C_1, C_2 – текущие затраты (себестоимость) по сопоставляемым вариантам; $T_{\text{н}}$ – нормативное значение срока окупаемости;

и приведенные затраты

$$3 = C_i + E_{\text{н}} K_i = \min, \quad (2)$$

где K_i – капитальные вложения по каждому варианту; C_i – текущие затраты (себестоимость) по тому же варианту; $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, принимаемый равным 0,12;

модификация формулы приведенных затрат

$$Z = K_i + T_n C_i = \min. \quad (3)$$

Минимум приведенных затрат, как критерий экономичности принятого варианта схемы электроснабжения, можно отобразить в виде, тыс. руб/год [3]:

$$Z = E_n K + I = EK + I_3 = \min, \quad (4)$$

где K – единовременные капиталовложения, тыс. руб.; $I = E_a K + E_{т.р.} K + I_3$ – ежегодные текущие затраты при нормальной эксплуатации, тыс. руб/год; E_a и $E_{т.р.}$ – коэффициенты отчисления, соответственно, на амортизацию и текущий ремонт в долях единицы; I_3 – стоимость потерь ЭЭ, тыс. руб/год; $E = E_a + E_{т.р.} + E_n$ – суммарный коэффициент отчислений от капиталовложений.

Варианты электроснабжения могут различаться надежностью, тогда эффективность капиталовложений оценивается с учетом ущерба, возникающего при перерывах электроснабжения, а формула приведенных затрат приобретает вид

$$Z = E_n K + I + V_n, \quad (5)$$

где V_n – годовой ущерб от аварийного перерыва работы системы, обусловленного различными уровнями надежности сравниваемых вариантов.

Приведенные затраты для реконструируемых объектов определяются как [1]

$$Z = I_3 + E_c(K_B + K_{в.с.}) + E_n(K_B + K_{ст} - K_{д.о.} + K_{л.о.} + K_{м.д.}), \quad (6)$$

где K_B – капиталовложения в сооружаемые элементы системы электроснабжения (СЭС); $K_{в.с.}$ – восстановительная стоимость существующих элементов; $E_c = E_a + E_{т.р.}$; $K_{ст} = K_{в.с.} + K_{и.с.}$ – стоимость элементов СЭС, сохраняемых при реконструкции; $K_{и.с.} = E_a t \cdot K_{в.с.}$ – износ элементов; t – время с начала эксплуатации до момента реконструкции, лет; $K_{д.о.} = K_{ц} - K_{и.д.}$ – стоимость элементов, освобождаемых при реконструкции и пригодных для использования в другом месте; $K_{ц}$ – цена оборудования; $K_{л.о.} = K_{в.с.} - K_{и.с.} - K_{л} + K_{д} = K_{в.с.}(1 - E_a t) - K_{л} + K_{д}$ – капиталовложения в элементы СЭС, ликвидируемые при реконструкции; $K_{и.д.} = E_a t K_{ц}$ – износ этого оборудования; $K_{м.д.} = K_{м.} + K_{д.}$ – стоимость элементов СЭС, ликвидируемых при демонтаже элементов $K_{д.о.}$ и состоящих из стоимости монтажа $K_{м.}$ и демонтажа $K_{д.}$ этих элементов, включая ликвидируемые при этом конструкции.

Стоимость первоначального монтажа и ликвидируемых конструкций демонтированного оборудования $K_{м.}$ определяют по восстановительной стоимости неизношенной части этих элементов установки за вычетом их ликвидируемой стоимости $K_{л.}$, принимаемой равной стоимости лома:

$$K_{м.} = K_{в.с.} - K_{ц} - K_{и.м.} - K_{л.} = (1 - E_a t)(K_{в.с.} - K_{ц}) - K_{л.}, \quad (7)$$

где $K_{и.м.} = E_a t(K_{в.с.} - K_{ц})$ – износ, тыс.руб.

При полной замене существующего оборудования

$$Z_{р.з.} = I_3 + E_c K_B + E_n(K_B - K_{д.о.} + K_{м.д.} + K_{л.о.}). \quad (8)$$

При использовании существующего оборудования и установке нового

$$З_{р.и.} = И_{э} + E_c(K_B + K_{B.c.}) + E_H(K_B + K_{CT}). \quad (9)$$

Стоимость реконструируемого объекта уменьшается за счет возвратных сумм, учитывающих реализацию демонтируемого оборудования, пригодного для использования на других объектах ($K_{д.о.}$). При этом не требуется ограничения потребителей на период монтажа и можно обходиться без производства работ под напряжением, что подтверждает целесообразность учета только новых капиталовложений или безвозвратно утраченных при реконструкции ($K_{м.д.}$, $K_{л.о.}$).

В соответствии с ФЗ «Об электроэнергетике», Единая национальная энергосистема обеспечивает устойчивое снабжение электроэнергией (ЭЭ) потребителей, а ведущая роль в обеспечении надёжности электроснабжения своих электроустановок принадлежит потребителю. В соответствии с п. 1.2.13 Правил устройства электроустановок: «При выборе независимых взаимно резервируемых источников питания, являющихся объектами энергосистемы, следует учитывать вероятность одновременного зависящего кратковременного снижения или полного исчезновения напряжения на время действия релейной защиты и автоматики при повреждениях в электрической части энергосистемы, а также одновременного длительного исчезновения напряжения на этих источниках при тяжёлых системных авариях».

Таким образом, если потребитель не может допустить даже кратковременного исчезновения питания электроприемников (ЭП), он должен позаботиться о третьем (собственном) источнике электроэнергии (ИЭЭ).

Уровень надёжности определяют числом и длительностью перерывов питания в течение выбранного промежутка времени и недоотпуском ЭЭ. В качестве количественной оценки уровней надёжности электроснабжения часто используется ущерб от перерывов подачи ЭЭ.

Электроэнергетика России развивалась по пути повышения уровня централизации электроснабжения при создании мощных электроэнергетических объектов, следствием чего явилось формирование территориально распределённых протяжённых ЭЭС.

В последнее время наметилась тенденция развития малой энергетики, применения электростанций (ЭС) на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ), и, прежде всего, – ветроэнергетических станций (ВЭС). Малые газотурбинные (ГТУ), парогазовые (ПГУ) и ветроустановки устанавливаются непосредственно у потребителей и подключаются к распределительной электрической сети на напряжениях 6-35 кВ. Такой подход получил название «распределённая генерация», - факторами, стимулирующими ее развитие, являются: появление высокоэффективных энергетических технологий (ГТУ и ПГУ); рост доли газа в топливоснабжении ЭС и цен на ЭЭ. Подключение распределённых систем генерации к основной сети позволяет создавать решения, отвечающие требованиям потребителей, и такая генерация может работать параллельно с основной сетью и автономно.

В местах, где отсутствует основная сеть, распределённая генерация может покрывать оперативные и долгосрочные потребности в ЭЭ. При этом значительный вклад в повышение эффективности региональных систем электроэнергетики (РСЭЭ), устойчивости и надёжности электроснабжения потребителей могут внести ВИЭ, - источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих процессов в природе, в жизненном цикле растительного и животного мира и жизнедеятельности человеческого общества.

В ФЗ «Об электроэнергетике» дано следующее определение: ВИЭ – «энергия солнца, энергия ветра, энергия вод, за исключением случаев использования такой энергии на гидроаккумулирующих электроэнергетических станциях, энергия приливов, энергия

волн водных объектов, в т. ч. водоёмов, рек, морей, океанов, геотермальная энергия с использованием природных подземных теплоносителей, низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды с использованием специальных теплоносителей, биомасса, включающая в себя специально выращенные для получения энергии растения, в т. ч. деревья, а также отходы производства и потребления, за исключением отходов, полученных в процессе использования углеводородного сырья и топлива, биогаз, газ выделяемый отходами производства и потребления на свалках таких отходов, газ, образующийся на угольных разработках».

Проблемы использования ВИЭ связаны с обеспеченностью энергоресурсами, являющейся показателем электроэнергетической безопасности региона и характеризующей коэффициентом самообеспеченности [4]:

$$K_{\text{соб}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{пр}}}{\mathcal{E}_{\text{потр}}}, \quad (10)$$

где $\mathcal{E}_{\text{пр}}$ и $\mathcal{E}_{\text{потр}}$ – производимая и суммарная потребляемая первичная энергия.

Если $K_{\text{соб}} < 1$, то регион зависит от импорта энергоресурсов. В России ВИЭ могут внести вклад в:

организацию устойчивого тепло- и электроснабжения населения и производства в районах децентрализованного энергоснабжения, - в первую очередь, в районах Крайнего Севера и приравненных к ним территорий;

обеспечение гарантированного минимума электроснабжения населения и производства (особенно сельскохозяйственного) в зонах неустойчивого централизованного энергоснабжения (особенно в дефицитных энергосистемах);

предотвращение ущербов от аварийных и ограничительных отключений, особенно в сельской местности и перерабатывающей промышленности;

снижение вредных выбросов в населённых пунктах со сложной экологической обстановкой.

Россия располагает всеми видами ресурсов ВИЭ и их экономический потенциал составляет 270 млн. т.у.т. (25% внутреннего потребления энергоресурсов), однако их использование сдерживается различными факторами (рис. 5).



Рис. 5. Факторы, влияющие на применение ВИЭ в РСЭЭ

Прогноз доли ВИЭ в производстве ЭЭ предполагает ее увеличение к 2020 г. всего до 2 %, несмотря на экономическую и энергетическую эффективность ВИЭ, - преимущество возобновляемой энергетики можно отразить коэффициентом энергетиче-

ской эффективности $K_{эз}$, который, в отличие от экономической эффективности (срок окупаемости и др.), не подвержен конъюнктуре [4]:

$$K_{эз} = (\mathcal{E}_Г - \mathcal{E}_{сн}) \cdot T_{сл} / \mathcal{E}_{св} + \mathcal{E}_{тек} + \mathcal{E}_{топ}, \quad (11)$$

где $\mathcal{E}_Г$ – годовое производство ЭЭ установкой (ЭС); $\mathcal{E}_{сн}$ – расход энергии на собственные нужды; $T_{сл}$ – срок службы установки; $\mathcal{E}_{св}$ – энергия, затраченная на производство оборудования и материалы; $\mathcal{E}_{тек}$ – энергия, затраченная на транспортировку, монтаж и утилизацию установки; $\mathcal{E}_{топ}$ – энергия, заключенная в топливе.

При таком подходе обнаруживается преимущество возобновляемой энергетики перед топливной: поскольку $\mathcal{E}_{топ} = 0$, существует возможность иметь $K_{эз} > 1$. При этом до 2020 г. сохранится тенденция снижения стоимости ВИЭ, как и тенденция повышения стоимости ЭЭ, - в 2-3 раза.

Создание комбинированных систем электроснабжения: солнце-ветер, ветер-дизель, солнце-ветер-дизель, ветер-гидро, газогенератор-дизель, газогенератор-гидро-дизель, ветер-водород-дизель способствует повышению электроэнергетической безопасности территорий.

База распределённой энергетики разнообразна: малые и мини-ГЭС, энергетические установки на базе газотурбинных и парогазовых технологий, геотермальные тепловые и электрические станции, ветровые и солнечные энергетические и теплонасосные установки, малые АЭС, - большая, чем у крупных ЭС, стоимость их установленной мощности компенсируется за счёт снижения затрат и стоимости при массовом выпуске изделий, снижения затрат в виде необходимости достройки линий электропередачи (ЛЭП) различных напряжений, что приводит к снижению в 2 раза стоимости ЭЭ, росту надёжности электроснабжения потребителей благодаря значительному числу установок и местному характеру источников энергии.

Развитие распределенной энергетики и использование возможностей ее технологической базы в составе централизованных ЭЭС требует создания интеллектуальной сети – электрической сети, которая координирует действия присоединённых пользователей – производителей ЭЭ, потребителей, аккумулирующих устройств, чтобы гарантировать эффективность бесперебойного, экономичного и надёжного электроснабжения.

При этом в распределительных сетях необходимо принимать во внимание следующие задачи: координацию большого количества малых генерирующих мощностей таким образом, чтобы в каждый момент генерация соответствовала потреблению; автоматизация, дистанционный контроль и управление трансформаторных подстанций 10 (20)/0,38 кВ становятся реализуемыми, когда создание сети обосновано, и др.

Интеллектуальная сеть предполагает, что каждый её участник получает нужную ему информацию: эксплуатационника интересует профиль нагрузки; поставщику необходимы измеренные величины с соответствующими тарифами для расчёта; потребителю требуется обзор его электропотребления и цены; виртуальной ЭС необходимы данные по выработке и аккумулированию.

За счёт управляемости малой генерации и аккумулирования энергии возможно улучшение стабильности распределительной сети, прежде всего, в отношении надёжности снабжения и качества ЭЭ, при этом отдалаются мероприятия по расширению сетей и потребители ЭЭ могут экономить не менее 5-15% затрат.

На территории России расположено более 600 ЭС суммарной мощностью 215 ГВт, из них 10% – гигантские, мощностью более 1000 МВт, 40% – крупные, 100-1000 МВт, и 50% – средние, 10-100 МВт.

Малых ЭС мощностью до 10 МВт в энергосистеме страны практически нет. Существующая структура энергосистемы не накладывается на соотношение «крупное-мелкое»,

присущее оптимальным системам [5]. Оценивая и прогнозируя объёмы электропотребления потребителей, следует рассматривать электроснабжение (электрификацию) региона, опираясь на ценологические представления, которые увязывают как целостность традиционную энергетику (ТЭС, ГЭС, АЭС) и малую.

Доказательность конкурентоспособности основных видов ВИЭ дает основу для развития возобновляемой и автономной энергетики, обеспечения электроэнергетической самодостаточности и безопасности регионов.

Применение ценологической математики позволяет: объективно, имея в виду энтропийные ограничения закона информационного отбора [5], с одной стороны, эффективно распределить возможные выделяемые ресурсы, с другой - оценить ожидаемые результаты по каждой точке *H*-кривой (по каждому объекту-особи); выявить аномальные точки на гиперболе для принятия решения; провести структурно-топологический *H*-анализ годового (месячного) относительного изменения параметра при заданности общего ресурса.

Для каждого поселения должны быть указаны: расчётная мощность и объёмы электропотребления, источник питания, количество и параметры существующих (проектируемых) генерирующих установок, сведения по электрическим сетям. Цель - рассмотреть:

целесообразность подключения потребителя (население, предприятие) к централизованной электрической сети;

необходимую и достаточную экономически приемлемую длину ЛЭП;

все ВИЭ (с привязкой к потребителю) с учётом тенденций по использованию вторичных ресурсов и снижению их стоимости (кВт и кВтч).

Выстраивание *H*-кривой, начиная с единичных (ноевых) крупных ЭС и заканчивая саранчёвыми хвостами генерирующих мощностей ряда 5-10-20-50-1000 кВт и т.п., делает регионы самодостаточными по энергообеспечению и обеспечит существенный вклад в электроэнергетическую безопасность регионов.

В соответствии с ценологической теорией [5]: если строится в регионе генератор мощностью 100 тыс. кВт, то необходимо строить одновременно 10 генераторов по 10 тыс. кВт, 100 генераторов по 1000 кВт, и так далее, до мощности 1-10 кВт.

Строительство крупных ЭС, ориентированных на создание единой энергосистемы, привело к уничтожению 5-6,6 тыс. ЭС мощностью 100-10000 кВт, – в результате Единая энергетическая система обеспечила мировой уровень надёжности энергоснабжения потребителей в условиях низкого уровня резерва мощностей.

В то же время 2/3 территории России – без ЭЭ, СЭС сельских районов напряжением 0,38-110 кВ имеют общую протяжённость около 2,3 млн. км, в том числе воздушные линии 6-10 кВ – 1184 тыс. км, 0,38 кВ – 826 тыс. км; в эксплуатации 500 тыс. трансформаторных пунктов 6-35/0,4 кВ. В процессе их строительства осуществляли курс на удешевление стоимости сетей, – в результате гололёдно-ветровые нагрузки во многих районах превышают те, на которые были рассчитаны ЛЭП, что вызывает массовые и продолжительные отключения.

Доля алюминиевых проводов малых сечений до 50 мм² (нужно не менее 70 мм²) составляет в воздушных линиях (ВЛ) 6-10 кВ почти 25%, а 30% ВЛ 0,38 кВ смонтировано проводами сечением до 25 мм², что не обеспечивает пропускную способность.

Техническое состояние половины сельских сетей определяют как неудовлетворительное (в Нечерноземье 59% ВЛ 0,38 кВ и 42% ВЛ 6-10 кВ имеют износ около 100%). Протяжённость сетей ВЛ 6-10 кВ значительно больше оптимальной длины 8-12 км (более 25 км – 13,3%, более 50 км – 2,2%). В ещё большей степени это относится к сетям 0,4 кВ (380/220 кВ).

Поэтому надёжность потребителей характеризуется 70-100 ч перерывов в электроснабжении в год (в развитых странах – 7-10), у 35% не обеспечивается напряжение, не-

симметрия по фазам в сетях 0,4 кВ доходит до 50%, что ведёт к высокой аварийности работы потребителей.

Причинами низкой надежности электроснабжения сельских потребителей являются также: суровые климатические условия, – территория страны расположена в пределах арктического, субарктического и умеренного географических поясов, климат характеризуется как континентальный, степень континентальности увеличивается по мере движения с Запада на Восток; 2/3 территории относится к зоне Севера, 60% территории – в зоне многолетней мерзлоты; большие расстояния, которые необходимо преодолевать для доставки сырья и материалов; недостаточная нормативно-правовая база в области защиты потребителей ЭЭ.

Для обеспечения электроэнергетической безопасности территорий необходима реализация ряда мероприятий для каждого субъекта Российской Федерации [5]:

опубликование декларации о политике повышения энергетической безопасности; обнародование анализа состояния топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), отраслевых комплексов и других потребителей; формирование условий для приборного учёта энергоресурсов;

организация учёта расходования нефтепродуктов и перевод энергоснабжения в периоды пониженного энергопотребления (ночное время) на дизель-генераторы пониженной мощности, - внедрение этих мероприятий позволит на 30% снизить затраты на обеспечение населённых пунктов ЭЭ;

создание стандарта требований к потребителю ТЭР и формирование его нормативно-правовой базы, анализ топливно-энергетических балансов объектов регионов, оценка потенциала энергосбережения региона по энергоресурсам; создание программы повышения энергетической безопасности региона на длительный период. Цель – получение максимального энергетического эффекта от используемых энергетических ресурсов. Развитию эффективности электроэнергетического обеспечения (ЭЭО) объектов препятствует ряд правовых, экономических, организационных и технических недостатков, при этом на уровне регионов и страны это: неопределённость перспектив развития регионального ТЭК; недоработанность законодательной базы; противоречивость действий органов по регулированию деятельности энергетики; непредсказуемость цен и тарифов на энергию; непроработанность финансирования мероприятий по созданию распределённых СЭС;

разработка планов электрификации на основе: учета особенностей региона и ревизии всех объектов, на которых должны быть установлены независимые от энергосистемы источники питания; стимулирования льготного кредитования сооружения объектов, использующих солнечную энергию; муниципального учёта вторичных ресурсов; структурно-топологического мониторинга параметров электропотребления максимально возможного количества потребителей. В этом случае задача разбивается на две: обеспечение электрической и тепловой энергией городов, промышленных и иных объектов, - здесь необходимы ревизия всех источников энергии, а затем ценологический анализ, что нужно для энергетической безопасности; ориентирование электрификации поселений на развитие сетей и массовую малую генерацию на основе традиционного углеводородного сырья и использования местных и возобновляемых источников энергии. При этом предусмотреть возможность подключения потребителем собственного источника электрической энергии (ИЭЭ) к линии 380/220 в энергоснабжающей организации;

разработка Федерального закона «О потребителе электрической энергии», в котором необходимо: дать классификацию потребителей, основанную не на величине потребляемой (расчётно-договорной) мощности, а на способе присоединения (границы раздела «потребитель-энергоснабжающая организация») и величине питающего напряжения; утвердить принцип: свои сооружения и сети субъект электроэнергетики проектирует, строит, эксплуатирует за свои средства; принять, что до согласованной мощности, включая

генерацию потребителя до 1000 В, присоединение потребителя к сетям осуществляется по заявительному, а не по разрешительному принципу; обязать субъектов энергетики приобретать избыток выработанной потребителем ЭЭ по стоимости, не меньше себестоимости, определённой региональной энергетической комиссией для энергоснабжающей организации;

антимонопольное регулирование гигантов производства, стимулирование малой генерации; обеспечение прозрачности ранжирования мощностей, общих и удельных расходов ЭЭ по регионам, отраслям экономики и стране для верной оценки результатов нормирования, расходов энергоресурсов, включая энергосбережение. Необходимо понизить планку минимальной мощности для субъектов рынка генерации, обязать сетевые компании принимать, а сбытовые – покупать ЭЭ у независимых производителей по региональным ценам, тогда снизится нагрузка на Единую национальную энергетическую систему и нагрузочные потери в сетях, станет более эффективной РСЭЭ;

выстраивание ценологического соотношения «крупное-мелкое» в производстве, в сооружении генерирующих мощностей потребителей; замена концепции единой энергосистемы страны и единой системы диспетчеризации концепцией обеспечения энергетической самостоятельности регионов, развитием энергоснабжающих организаций на основе распределённых сетей потребителей;

замена концепции интенсификации электросетевого строительства концепцией децентрализованного энергоснабжения промышленности, необжитых и малообжитых территорий на основе ВИЭ;

в целях развития ВИЭ: принятие закона о возобновляемой энергетике; определение органа власти, уполномоченного в области ВИЭ; разработка технического регламента, строительных норм и правил, включающих обязательность использования ВИЭ для соответствующих объектов; обеспечение заявительного способа подключения ВИЭ к сетям общего пользования; определение механизмов стимулирования использования ВИЭ, включая создание инфраструктуры для их ремонта;

внесение в законы об энергетике изменения в понятие «энергетика» для обеспечения системного подхода к планированию и управлению ею, - в настоящее время под энергетикой понимают производство любого вида энергии отраслями ТЭК: топлива, электричества, теплоты, при этом сфера потребления энергии исключена из энергетики; разработать законы «Об энергетической политике», «Об электроснабжении» и «О защите прав потребителей электрической энергии»;

создание государственного органа управления по координации работы участников создания распределённых систем электроэнергетики и развития ЭЭС субъектов Российской Федерации, по контролю исполнения документов в этой области на всех уровнях управления от отдельных потребителей до федеральных структур;

поддержка развития энергетического машиностроения и экспорта российской продукции, что требует разработки программы, охватывающей все аспекты ЭЭО потребителей. Программа должна опираться на использование традиционных, местных и возобновляемых источников энергии по уровням: на уровне страны должна быть разработана стратегия строительства крупных ЭС и развития федеральной электрической сети на напряжении 220-750 кВ; региональные власти обеспечивают учёт и ранговый анализ по численности и энергообеспеченности городов и селений, соотносят это с существующей схемой электроснабжения, осуществляют *Н*-выстраивание генерирующих мощностей и сетей; поселения, ориентируясь на энергообеспечение 5-20 кВт и выше для каждого дома, дают ретроспективу и оценочную перспективу.

Структура и состав мероприятий для обеспечения электроэнергетической безопасности субъектов Российской Федерации в различных режимах функционирования РСЧС приведены в табл. 1.

Структура и состав мероприятий для обеспечения электроэнергетической безопасности субъектов Российской Федерации в различных режимах функционирования РСЧС

В режиме повседневной деятельности 1. Оценка устойчивости структуры РСЭЭ и ЭЭО объектов. 2. Прогнозирование ЧС, связанной с отсутствием ЭЭО объектов, а также оценка возможного ущерба. 3. Прогнозирование параметров электропотребления объектов в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС), при тяжелых расчетных возмущениях (потеря подстанции, ЭС и др.). 4. Определение приоритетности восстановления ЭЭО: систем тепло-, водоснабжения, управления движением транспорта, связи, больниц, зданий высотой более 75м и др. 5. Обоснование и разработка состава резервных ИЭЭ для ЭЭО объектов и территорий. 6. Определение состава сил и средств для восстановления ЭЭО объектов, организации и порядка производства аварийных работ. 7. Оптимизация задач и рациональное распределение функций между органами управления (ОУ) РСЧС в условиях ЧС. 8. Определение порядка взаимодействия с объектами энергетики, ОУ субъектов Российской Федерации, ОУ МЧС России и другими привлекаемыми структурами. 9. Определение порядка информирования населения при ЧС, связанных с нарушениями электроснабжения. 10. Обоснование нормативов по соблюдению требований надежности электроснабжения объектов (резервы мощностей и др.). 11. Проведение государственного надзора и контроля объектов электроэнергетики на наличие планов действий по предупреждению и ликвидации нарушений электроснабжения объектов и организации работ в условиях ЧС.
В режиме повышенной готовности 1. Уточнение структуры РСЭЭ и возможных проблем ЭЭО объектов. 2. Оценка возможного ущерба в районе ЧС, связанной с нарушением ЭЭО объектов. 3. Уточнение параметров электропотребления важных объектов в условиях ЧС. 4. Уточнение приоритетности восстановления ЭЭО объектов. 5. Уточнение состава резервных ИЭЭ для обеспечения электроэнергетической безопасности объектов и территорий. 6. Проверка готовности сил и средств для восстановления ЭЭО объектов и уточнение порядка производства аварийных работ по восстановлению ЭЭО объектов. 7. Уточнение задач и функций ОУ РСЧС в условиях ЧС, порядка взаимодействия с объектами энергетики, ОУ субъектов Российской Федерации и другими привлекаемыми структурами. 8. Принятие участия в реализации дополнительных мер по защите населения и территорий от ЧС и уточнение порядка информирования населения об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации, связанной с длительными нарушениями электроснабжения. 9. Уточнение, в соответствии с порядком взаимодействия, планов действий по предупреждению и ликвидации нарушений электроснабжения объектов с привлекаемыми силами и средствами.

В режиме чрезвычайной ситуации

1. Анализ причин возникновения ЧС, оценка устойчивости структуры РСЭЭ и ЭЭО объектов, оценка общей обстановки и ущерба в районе ЧС.
2. Определение способов, приоритета и обоснование состава сил и средств для восстановления ЭЭО объектов.
3. Выдвижение сил и средств в зону ЧС для восстановления ЭЭО объектов в соответствии с принятым эшелонированием.
4. Информирование населения о возникновении ЧС, связанной с длительными нарушениями электроснабжения.
5. Реализация иных мероприятий, в соответствии с планом действий по предупреждению и ликвидации ЧС, по первоочередному жизнеобеспечению пострадавшего населения и проведению других неотложных аварийных работ.
6. Сбор, обработка и обмен информацией об обстановке в зоне ЧС и ходе аварийных работ по восстановлению ЭЭО объектов с привлекаемыми структурами.
7. Организация взаимодействия с заинтересованными структурами по обеспечению необходимыми ЭТС, ГСМ и др.

Проблема надежного электроснабжения населения и территорий требует повышенного внимания, при этом должны быть разработаны и реализованы меры по резервированию ЭЭС регионов, которые будут адекватны возможной тяжести последствий от нарушения электроснабжения систем жизнеобеспечения.

На стадии планирования допустимых режимов и обоснования потребностей в ИЭЭ следует принимать во внимание тяжелые расчетные возмущения (потеря ЭС и т.п.).

Для предотвращения и оперативной ликвидации опасных последствий внезапного нарушения электроснабжения жизнеобеспечивающих объектов: систем теплоснабжения в отопительный период; систем водоснабжения и канализации; систем связи, телевидения и радио; больниц; учреждений дошкольного воспитания и школьного образования и др., необходимо обеспечить:

потребности объектов в источниках аварийного электроснабжения по нормам технологической и аварийной брони;

гарантированное их включение в работу, оснащение указанных источников топливом в необходимом объеме;

наличие готовых к работе передвижных ЭС, подстанций и резервных трансформаторов для использования их при крупных нарушениях электроснабжения;

оснащенность населения на рабочих местах и в быту индивидуальными источниками освещения, обогрева, приготовления пищи, связи.

Субъекты электроэнергетики должны иметь планы и инструкции по реализации противоаварийных мероприятий, направленных на предотвращение развития и ликвидацию нарушений электроснабжения важнейших объектов инфраструктуры и населения, которые должны пересматриваться не реже раза в год.

В целом, должна быть реализована совокупность мер, исключающих прекращение электроснабжения объекта на время, превышающее допустимую величину, заранее определенную в зависимости от температуры наружного воздуха.

Надежность электроснабжения систем жизнеобеспечения должна быть предметом исследований и разработок на основе комплексных проектно-технических решений под руководством региональной администрации, для чего в составе муниципальных органов власти необходима структура, организующая разработку программ энергоснабжения и несущая ответственность за обеспечение надежности и адекватное развитие СЭС.

Население населенных пунктов должно постоянно информироваться о состоянии электроснабжения через средства массовой информации и своевременно предупреждать-

ся о грозящих нарушениях. Соответствующие структуры обязаны оперативно доводить до людей способы рационального поведения при наступлении чрезвычайных ситуаций, связанных с длительными нарушениями электроснабжения.

Кроме этого, необходимо принять нормативы, стандарты и регламенты всех уровней - от федерального до организации, которые бы учитывали изложенные и другие требования к надежности электроснабжения населенных пунктов, причем нормативно-правовая база должна предотвращать стремление субъектов рынка электроэнергетики экономить на мероприятиях по снижению аварийности и обеспечению надежности и стимулировать соблюдение норм по резервам генераторных мощностей, пропускной способности электрических сетей, их устойчивости и живучести.

Литература

1. Седнев В.А., Смуров А.В. Методы оценки и обоснования мероприятий по обеспечению электроэнергетической безопасности субъектов Российской Федерации в условиях чрезвычайных ситуаций. Монография. - М.: Академия ГПС МЧС России. – 2014. – 125 с.
2. Комплексный анализ эффективности технических решений в энергетике / Ю.Б. Гук, П.П. Долгов, В.Р. Окорочков и др.; Под ред. В.Р. Окорочкова, Д.С. Щавелева. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. Отделение. - 1985. – 176 с.
3. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: Учебн. для вузов. - М.: Энергоатомиздат. - 1987. - 368 с.
4. Безруких П.П. Состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики // Электрика. - 2008. - №9. - С. 3-10.
5. Кудрин Б.И., Седнев В.А., Воронов С.И. Семнадцать лекций по общей и прикладной ценологии. М.: РАРАН, АВН, Академия ГПС МЧС России. - 2014г. – 227 с.

Сведения об авторах

Седнев Владимир Анатольевич, - профессор кафедры защиты населения и территорий, тел. 84956172683, e-mail: sednev70@yandex.ru

Смуров Артем Владимирович, - преподаватель кафедры гражданской защиты, тел. 89269518243, e-mail: smur_36@bk.ru

УДК: 681.586.5; 681.518.3

**УСТРОЙСТВО ДИАГНОСТИКИ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ НА ОСНОВЕ
ОПТОВОЛОКОННЫХ ДАТЧИКОВ**

Доктор техн. наук М.Н. Петров
СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кандидат техн. наук А.И. Орленко
КРАСНОЯРСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

В работе рассмотрен вопрос повышения надёжности тяговых двигателей подвижного состава. Предложено устройство для контроля тепловых характеристик.

Ключевые слова: электродвигатель, электровоз, надёжность, отказы, повреждения, броски тока, токи короткого замыкания, устройство диагностики.

**THE DEVICE OF DIAGNOSTICS OF THE ELEKTRODVIGATELEY
THERMAL MODES OF ELECTRIC LOCOMOTIVES ON THE BASIS
OF FIBRE-OPTICAL SENSORS**

Dr. (Tech.) M.N. Petrov
THE SIBERIAN STATE SPACE UNIVERSITY

Ph. (Tech.) A.I. Orlenko
KRASNOYARSK INSTITUTE OF THE RAILWAY TRANSPORTATION

In work the question of increase of reliability of traction engines of a rolling stock is considered. The device for control of thermal characteristics is offered.

Key words: electric motor, electric locomotive, reliability, refusals, damages, current throws, currents of short circuit. diagnostics device.

Для безаварийной работы тяговых электродвигателей (ТЭД) и другого электрооборудования электровозов изоляция их должна быть надёжной. В процессе эксплуатации на тяговые электродвигатели воздействует одновременно целый ряд факторов, снижающих электрическую прочность электрической изоляции, происходит её старение, ухудшение физико-механических свойств. В основном оказывают воздействие факторы механической природы (вибрация); электродинамической природы (броски тока, токи короткого замыкания); электрической природы (перенапряжения) и, безусловно, самый значимый – тепловой фактор, вызванный нагревом и местным перегревом обмоток при больших токовых нагрузках.

Если не принять соответствующих мер, то процесс будет носить необратимый характер и завершится электрическим пробоем изоляции. Данный вопрос рассмотрен в ряде работ [1 – 3].

Анализ статистических данных отказов приведён в работе [1].

Анализ отказов и повреждения оборудования электровозов приписки Красноярской дирекции тяги, при эксплуатации на полигонах Красноярской и Восточно-Сибирской железных дорог за период с 2009 по 2011 года показывает, что в группу наиболее уязвимых объектов входят тяговые электродвигатели (рис.1 - 3).

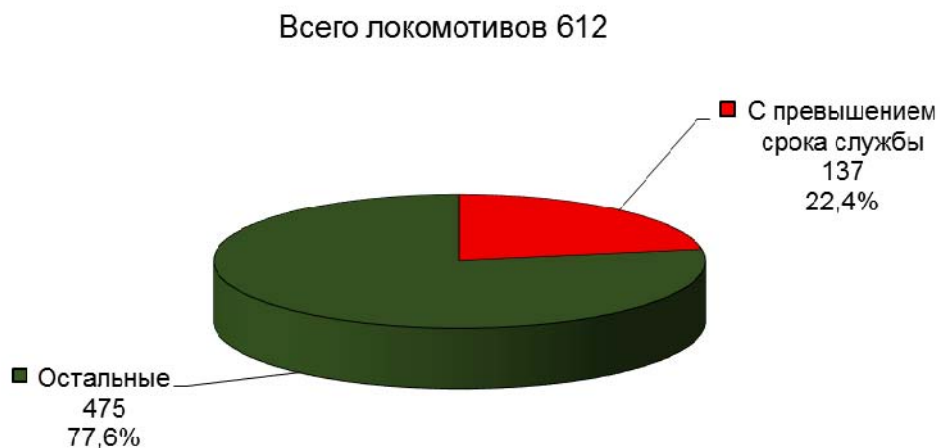


Рис. 1. Превышение срока службы электровозами в количественном соотношении

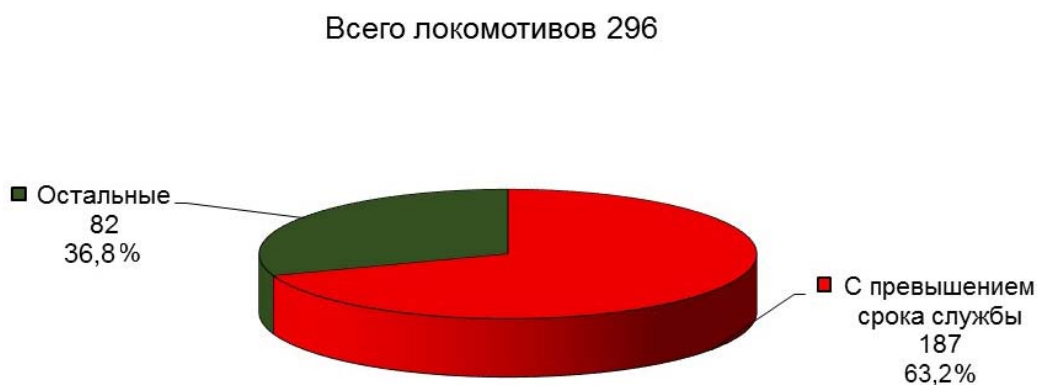


Рис.2. Превышение срока службы тепловозами в количественном соотношении

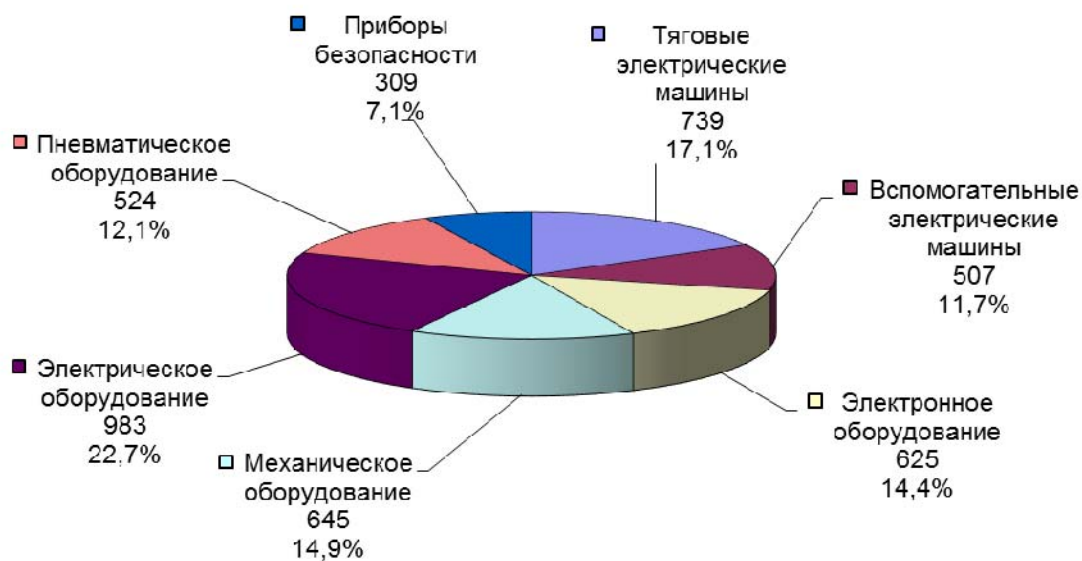


Рис. 3. Распределение отказов электровозов Красноярской дирекции тяги по видам оборудования в процентном соотношении за 2009 год



Рис. 4. Распределение отказов электровозов Красноярской дирекции тяги по видам оборудования в процентном соотношении за 2010 год



Рис. 5. Распределение отказов электровозов Красноярской дирекции тяги по видам оборудования в процентном соотношении за 2011 год

Как видно из рис. 3 – 5, количество отказов ТЭД составляет до 18,2 %, то есть практически каждое пятое событие связано с неисправностью ТЭД.

Для диагностики предложено использовать широко распространённые новые волоконно-оптические технологии [4].

Данные технологии имеют существенные достоинства [4]:

- устойчивость к агрессивным и горючим средам;
- абсолютная взрыво- и пожаробезопасность;
- помехозащищенность;

- многопараметровая чувствительность (один датчик на несколько параметров двигателя);
- высокое быстродействие;
- распределённые измерения (система датчиков в одном протяжённом волокне);
- длительные непрерывные измерения (до 25 лет);
- малые габариты (2-5 см), масса и стоимость.

Устройство диагностики температурных режимов тягового электродвигателя

Рассмотрим устройство, предложенное и запатентованное авторами статьи [5].

Технической задачей изобретения является создание эффективного и удобного устройства диагностики, а также расширение арсенала систем диагностики электродвигателей переменного тока и связанных с ними механических устройств.

Это достигается за счет того, что используются волоконно-оптические датчики и волоконно-оптические линии передачи.

На рис. 5 изображена принципиальная схема измерительного комплекса.

Позиции обозначают: волоконно-оптическая линия связи (1); волоконно-оптический датчик параметров двигателя (2); лазерный источник оптического сигнала (3); анализатор характеристик оптического сигнала (4); персональный компьютер (5).

Устройство диагностики тягового двигателя электровоза состоит из волоконно-оптической линии связи (1), волоконно-оптического датчика параметров двигателя (2), источника оптического сигнала (3), анализатора характеристик оптического сигнала (4) и персонального компьютера (5).

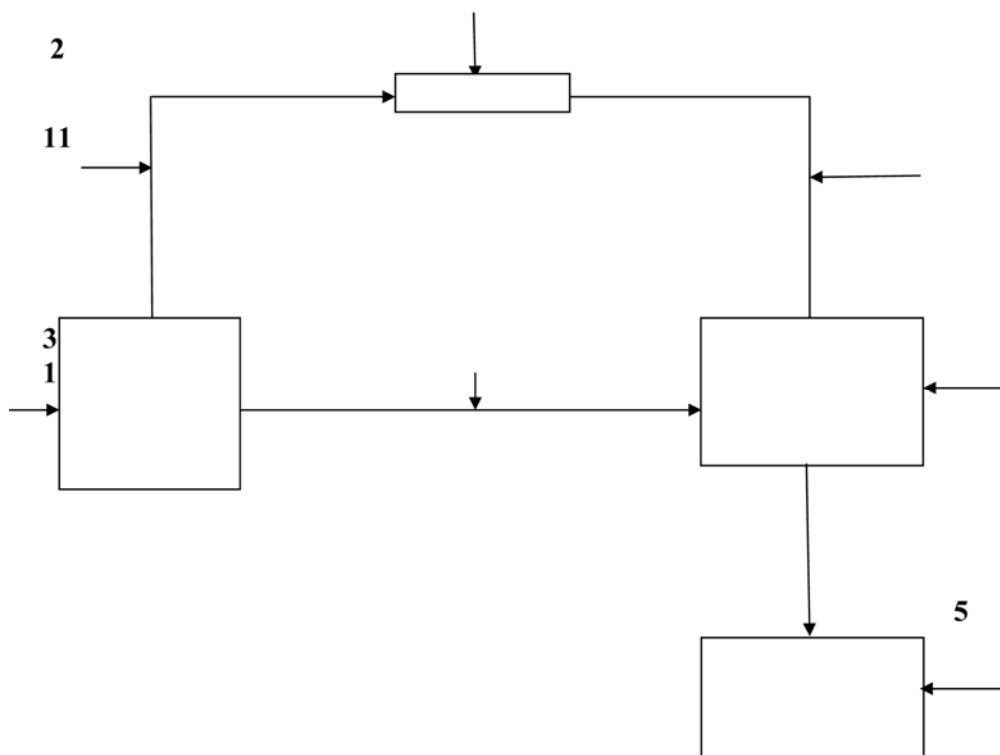


Рис. 6. Устройство диагностики тягового двигателя электровоза.
Патент № 144858 RU, 2014 г.

Устройство работает следующим образом.

Сигнал формируется оптическим лазерным источником оптического сигнала (3), и передаётся по волоконно-оптической линии (1) в волоконно-оптический датчик параметров двигателя (2), требуемой характеристики двигателя (например, температура). После прохождения волоконно-оптического датчика (2), параметры оптического сигнала изменяются под действием влияния измеряемых параметров тягового двигателя (например: температуры). Далее по волоконно-оптической линии связи (1) оптический сигнал с изменёнными параметрами поступает в анализатор параметров оптического сигнала (4). В анализаторе характеристик оптического сигнала (4) производится сравнение параметров оптического сигнала исходного, полученного от источника, и сигнала полученного после прохождения датчика с изменившимися параметрами. По расхождению параметров оптического сигнала определяют насколько изменился контролируемый (диагностируемый) параметр двигателя (в данном случае температура). Изменения параметров двигателя, после обработки от анализатора характеристик оптического сигнала (4) передаются на персональный компьютер (5), в котором происходит визуализация шкалы контролируемого параметра (шкала температуры двигателя и её предельные значения).

Преимущества данного устройства состоят в том, что используются современные волоконно-оптические датчики.

Литература

1. Петров М.Н. Статистический анализ повреждений тягового подвижного состава на примере железных дорог Сибирского региона / А.И. Орленко, М.Н. Петров, О.А. Терегулов, Э.В. Лукьянов; под ред. проф. М.Н. Петрова – Красноярск: Поликом, Вавилова 1 стр. 9. - 2014. – 128 с.
2. Анализ отказов асинхронных двигателей электровозов на Красноярской железной дороге / Петров М.Н., Орленко А.И., Спивак Ю.И. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2012. № 1. С.47-51.
3. Правила ремонта электрических машин электроподвижного состава ЦТ-ЦТВР/4782. М.: Транспорт. - 1992.
4. Буймистрюк Г.Я. Информационно-измерительная техника и технология на основе волоконно-оптических датчиков и систем. СПб: ИВА, ГРОЦ Минатома. - 2005.
5. Орленко А.И., Петров М.Н., Терегулов О.А. Устройство диагностики тягового двигателя электровоза. Патент № 144858 RU. - 2014 г.

Сведения об авторах

Петров Михаил Николаевич, - зав. каф. «Электронной техники и телекоммуникаций», профессор кафедры «Системного анализа» Сибирского государственного аэрокосмического университета, академик РАЕ. Тел. 93-20-70, e-mail: Petrov@etk.ru

Орленко Алексей Иванович, - доцент, директор Красноярского института железнодорожного транспорта, Иркутского государственного университета путей сообщения (ИрГУПС)

УДК 614.81: 532.543

ПУТИ УМЕНЬШЕНИЯ УЩЕРБА ПРИ ЗАТОПЛЕНИИ РЕЧНЫХ ДОЛИН ВОЛНОЙ ПРОРЫВА

Доктор техн. наук *А.Л. Розов*

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Приведен анализ путей снижения ущерба при затоплении речных долин волной прорыва. Предлагается и обосновывается необходимость создания системы оповещения об образовании катастрофической волны.

Разрабатывается гипотетический сценарий событий на примере Крымска, при котором образуется волна прорыва в результате мощного наводка. Дается возможная оценка последствий этого затопления.

Ключевые слова: снижение ущерба, система оповещения об образовании катастрофической волны, затопление речных долин, волна прорыва, Крымск.

WAYS OF THE DAMAGE MITIGATION WHEN RIVER VALLEYS FLOODING BY BREAK WAVES

Dr. (Tech.) *A.L. Rozov*

St. Petersburg State Polytechnic University

The paper devoted to the analysis of the damage mitigation ways when river valleys flooding by break waves. A need for creation a warning system of break wave formation is offered and substantiated. A hypothesis scenario of river valleys inundation by break waves in Krymsk in the result of powerful flood is worked out. Its painful consequent effects are considered.

Key words damage mitigation, warning system of break wave formation, river valleys flooding, break wave, Krymsk, inundation.

Конец XX и начало XXI века характеризуются опасным ростом количества и масштабов различных аварий и катастроф. Очень опасен риск затопления речных долин. По данным ООН за последние 10 лет во всем мире от наводнений пострадало 150 млн. человек. Статистика свидетельствует: по площади распространения, суммарному среднему годовому ущербу и повторяемости в масштабах нашей страны наводнения занимают первое место в ряду других стихийных бедствий. Что же касается человеческих жертв и удельного материального ущерба, то есть ущерба, приходящегося на единицу пораженной площади, то в этом отношении наводнения занимают второе место после землетрясений [1].

Наиболее опасны затопления речных долин, вызванные волной прорыва, образующейся при разрушении плотин. Волна прорыва является мощным поражающим фактором для населения, объектов и транспортных коммуникаций на протяжении сотен километров речной долины [2,3].

Ущерб при разрушении плотин гидроузлов может быть значителен для любой страны. При разрушении плотины Тетон (США) ущерб оценили в 1 млрд. долларов (цены 1976 г.). Разрушение Киселевской плотины (сравнительно небольшой) (Россия) причинило убыток в 40 млрд. руб. (цены 1993 г.) [4].

К сожалению, волна прорыва, может формироваться и в речных долинах, в которых отсутствуют плотины - инженерные сооружения, возведённые человеком, но могут

сформироваться искусственные плотины во время мощного паводка или половодья перед насыпями или мостами в результате забивки труб или проходов для воды принесенными с потоком деревьями, мусором и прочими объектами. Вода накапливается перед насыпью, а потом переливается, или разрушает эту преграду, образуя волну прорыва.

Указанные явления имели место, например, при наводнении в Японии в 2011 году [5,6].

В работах [5-7] дано подробное описание наводнения 2012 г. на Кубани в результате мощного паводка, во время которого особенно пострадал Крымск.

Из средств массовой информации известны оперативные меры, предпринятые МЧС на ликвидацию последствий этого наводнения. К сожалению, также известны и ужасные последствия, которые несмотря на принятые меры, явились следствием образовавшейся мощной паводочной волны.

На (рис. 1) приведены данные обеспеченности максимальных расходов воды р.Адагум – г.Крымск [6,7].

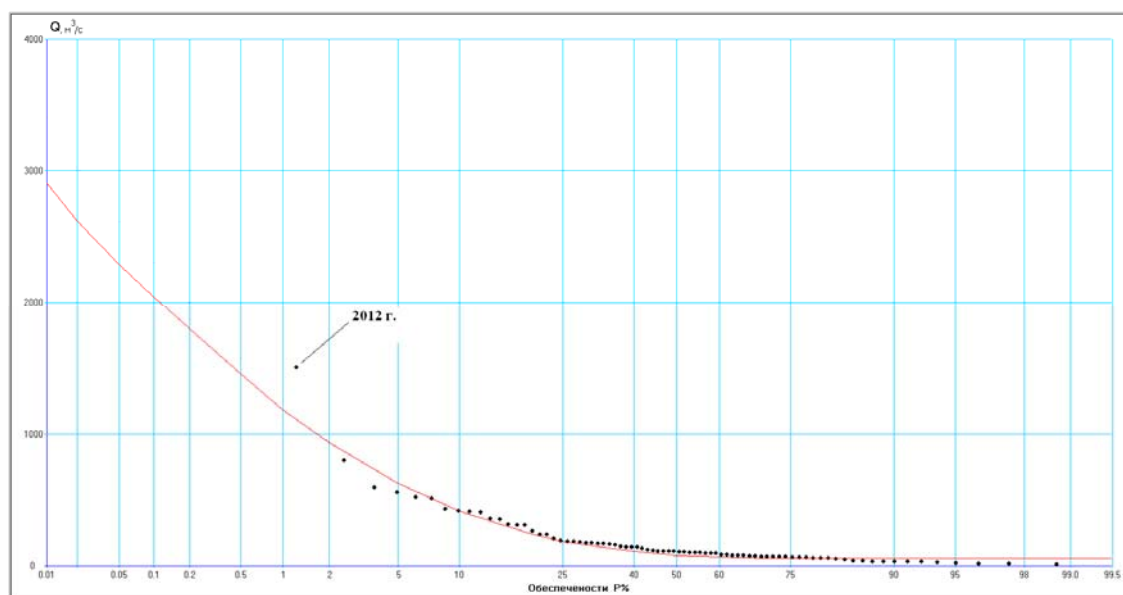


Рис. 1 - Кривая обеспеченности максимальных расходов воды р.Адагум – г.Крымск

Видно, что возможны паводки, величина максимального расхода воды в реке Адагум в Крымске во время которых может быть выше до двух раз по сравнению с 2012 годом.

Вероятность формирования в городе не просто паводочной волны, но практически настоящей волны прорыва во время одного из таких паводков достаточно высока и не может игнорироваться.

Рассмотрим возможности образования волны прорыва в случае мощного паводка на примере Крымска.

Сценарий образования волны прорыва в Крымске

С Главного Кавказского хребта по направлению к Крымску стекают три горные реки: Богаго, Неберджай и Баканка, а также большое количество горных ручейков, которые, соединяясь, образуют реку Адагум, протекающую через центр Крымска. Как показали наводнения 2002 и 2012 годов катастрофический паводок, продолжающийся в данном регионе в течение нескольких дней, превращает эти речки в мощные потоки [5-7]. Паводочные волны, формирующиеся за счет интенсивного притока со склонов и водотоков их водосборов и

насыщенные большим количеством карча, растительного и бытового мусора, передвигаются по руслам основных притоков Адагума (Баканки и Неберджая) (см. рис.2) [7].

Как видно из схемы рис.3, немного выше Крымска по течению Адагума ширина участка долины между насыпями железных дорог уменьшается в сторону города Крымска, далее ниже по течению на въезде в г.Крымск на пути потока находится автомобильный мост, также и в центре города расположен ещё один автомобильный мост. Автомобильные и железные дороги располагаются на насыпях, и таким образом, если мосты забиваются принесенными с потоком деревьями, мусором, автомашинами и прочими объектами, то насыпи становятся искусственными плотинами. Обратим внимание, что в худшем сценарии с максимально возможным ущербом образуется каскад искусственных плотин, при последовательном разрушении которых может образоваться достаточно мощная волна прорыва.

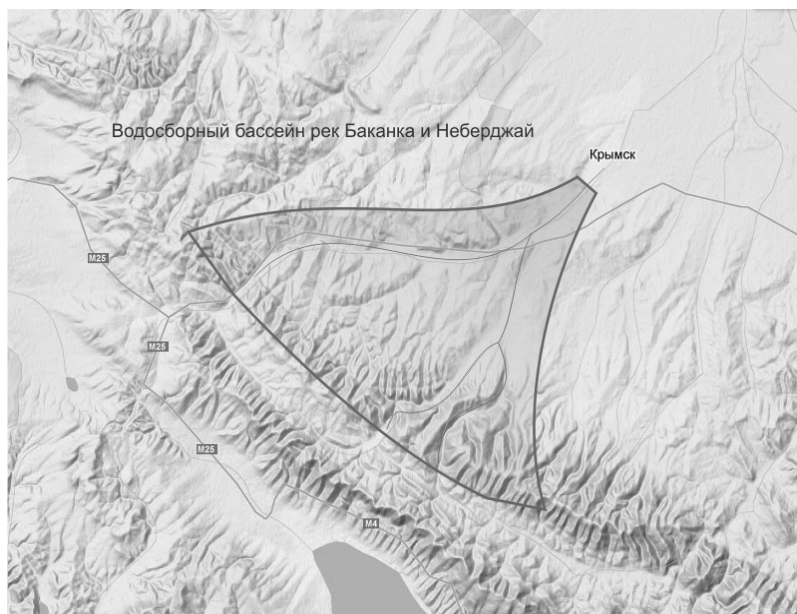


Рис.2. Схема водосбора

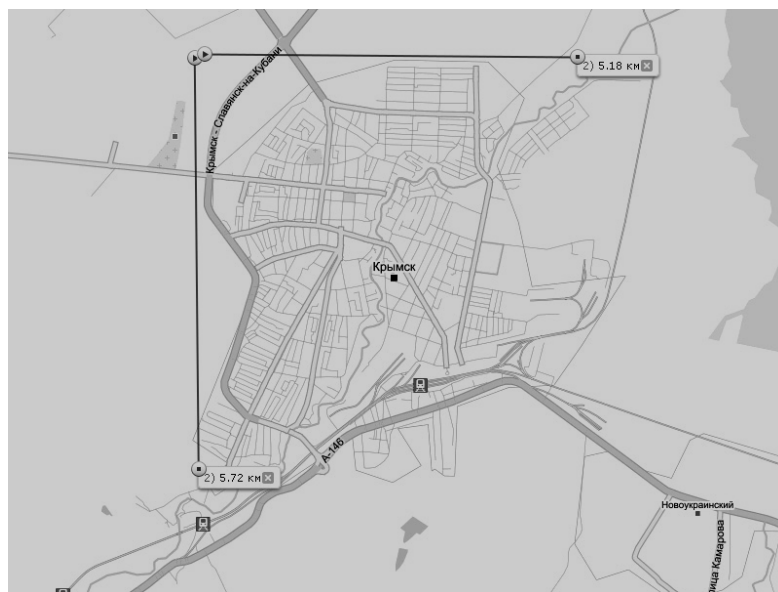


Рис.3. Схема Крымска

Можно предположить, что даже во время затопления в 2012 году автомобильные мосты и насыпи автомобильных дорог могли превратиться в искусственные плотины из-за того, что пролеты между опорами мостов оказались забиты карчем и бытовым мусором. Перед мостом в центре города размещен гидрологический пост Краснодарского ЦГМС. После 23 час. 30 мин. 6 июля по данным ГП началось повышение уровня воды, составившее к 01 час. 00 мин. 7 июля 81см (табл. 1, рис. 4) [5-7]. Уровень воды в 1 час ночи не достиг отметки опасного явления (ОЯ) - уровня воды, представляющего угрозу жизни людей и вызывающий значительный материальный ущерб, равного для данного поста 680 см (рис. 4). В течение следующего часа произошёл резкий скачок уровня на 355 см (рис. 4) [7].

Таблица 1

**Динамика изменения уровня воды по наблюдениям
на ГП р. Адагум – г. Крымск (в см над «0» поста)**

06 июля 2012														
Час	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	23-30	24
Уровень, см	299	299	299	299	299	300	300	301	302	302	299	323	323	380
07 июля 2012														
Час	0-30	1	1-30	2										
Уровень, см	389	404	520	759										

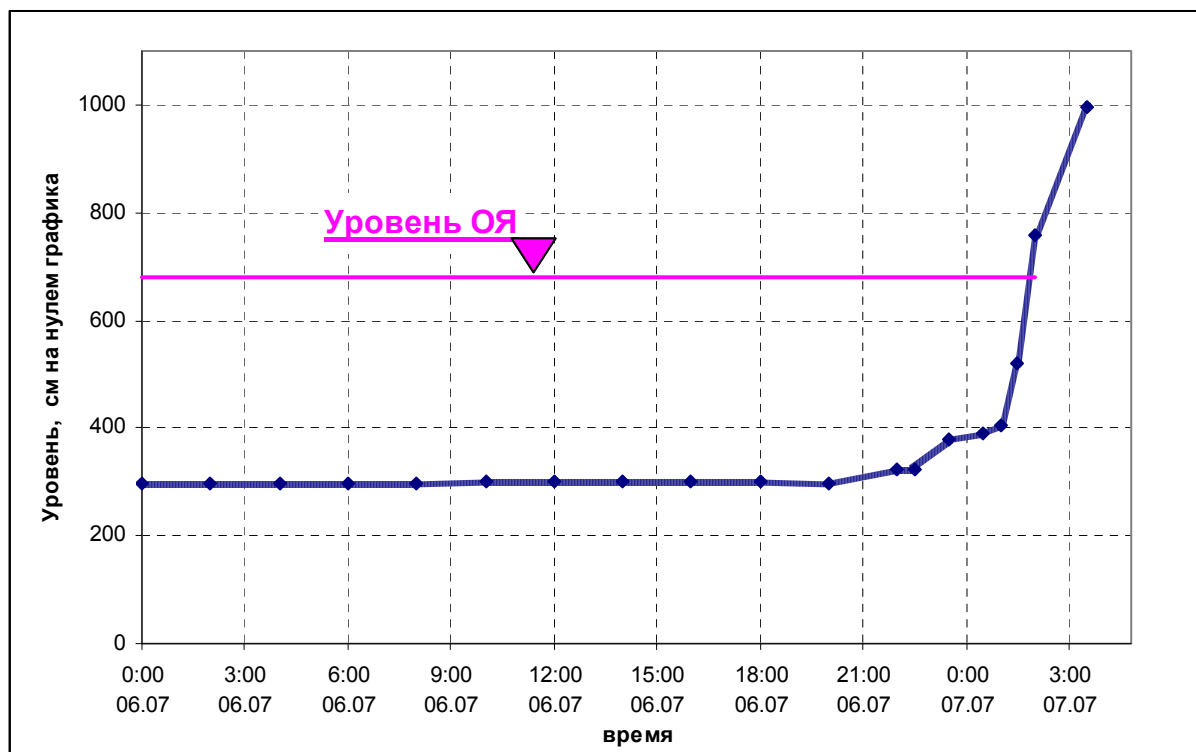


Рис. 4. Уровень воды по ГП р.Адагум – г.Крымск 6-7 июля 2012 г.

Указанная динамика подъёма уровня воды перед мостом в центре города могла быть результатом прорыва искусственной плотины, сформировавшейся перед автомобильным мостом и насыпью автомобильной дороги на въезде в г.Крымск.

Таким образом, в соответствии с предложенным сценарием, в Крымске может при определённых условиях сформироваться достаточно мощная волна прорыва. Скорость волны при высоте 7 – 8 метров будет иметь порядок нескольких метров в секунду. Такая волна способна будет полностью разрушать характерные для Крымска не только деревянные и бескаркасные 1-2-этажные дома, но и малоэтажные кирпичные дома [8].

Оценка последствий гипотетического наводнения в Крымске, вызванного волной прорыва

Проведём минимальную оценку жертв гипотетического наводнения, используя в качестве базовых известные данные по наводнению 2012 года в предположении, что они вызваны волной прорыва.

В результате наводнения 6 -7 июля в городах Крымск, Геленджик, Новороссийск, а также в нескольких посёлках Краснодарского края, были затоплены 7200 жилых домов, полностью разрушены 400 строений [5-7].

В Крымске всего было затоплено порядка 4300 домов [5].

Оценим количество полностью разрушенных домов в Крымске, П, полагая соотношение в Крымске и во всём регионе полностью разрушенных домов и затопленных домов одинаковым.

Имеем:

$$П = 400 \times \frac{4300}{7200} = 240 \quad (1)$$

Полагаем количество полностью разрушенных домов равным количеству сильно, С, средне, СР, и слабо повреждённых, домов, СЛ. Это минимальная оценка, так как последних, обычно, гораздо больше, чем полностью разрушенных.

Население Крымска может быть оценено в 60000 человек [5-6]. По данным [5-6] было затоплено порядка 50% Крымска. Таким образом, общее количество домов в Крымске, О, оценим следующим образом:

$$О = 4300 \times 2 = 8600 \quad (2)$$

Среднее количество жителей в одном доме в Крымске, Ч, получаем равным:

$$Ч = \frac{60000}{8600} \sim 7 \quad (3)$$

Потери людей при разрушении зданий волной прорыва оцениваются в соответствии с табл. 2 [8].

Оценим безвозвратные потери в Крымске, Б, в результате разрушительного воздействия наводнения, вызванного волной прорыва, на дома в Крымске в соответствии с методикой [8]. Будем учитывать неожиданное и внезапное разрушение домов в ночное время, полагая, что все жители находятся в домах.

$$Б = 240 \times 7 \times (0,9 \times 0,75 + 0,25 \times 0,2 + 0,15 \times 0,15 + 0,1 \times 0,1) = 1270 \quad (4)$$

Аналогичным образом оценим санитарные потери в Крымске, Сан:

$$\text{Сан} = 240 \times 7 \times (0,9 \times 0,25 + 0,25 \times 0,8 + 0,15 \times 0,85 + 0,1 \times 0,9) = 1080 \quad (5)$$

Таблица 2

Оценка возможных потерь

Зона воздействия	Общие потери (%)		Из общего числа потерь			
	днем	ночью	безвозвратные (%)		возвратные (%)	
			днем	ночью	днем	ночью
1-я зона - катастрофическая	60	90	40	75	60	25
2-я - зона сильного воздействия	13	25	10	20	90	80
3-я - зона среднего воздействия	5	15	7	15	93	85
4-я - зона слабого воздействия	2	10	5	10	95	90

Рекомендации по уменьшению ущерба в зонах возможного затопления

Цель настоящей статьи – предложить способ минимизировать последствия катастрофических затоплений в речных долинах, вызванных волнами прорыва или волнами паводков и половодий.

Принципы устойчивого развития, сформулированные в 1992 году на международной конференции в Иокогаме, провозглашают принципиально новые методы борьбы с последствиями ЧС, включая наводнения, реализация которых значительно уменьшит катастрофическое воздействие ЧС на хозяйственную деятельность стран и регионов. Указанные принципы утверждают недостаточность только реагирования на ЧС, концентрации основных усилий на ликвидации последствий аварий. Они требуют проведения прогноза самих аварий и их последствий, обеспечения готовности к воздействию поражающих факторов ЧС и своевременного оповещения населения и соответствующих служб об опасности. Согласно проведенным оценкам, затраты на указанные мероприятия примерно в 15 раз меньше величины предотвращенного ущерба [4].

Для реализации указанного принципа, применительно, также, и к условиям Крымска, необходимо:

- провести заблаговременный прогноз как количества осадков в данном регионе, которое угрожает привести к катастрофическому паводку, так и оценки размеров затапливаемой при этом территории;

- проводить постоянный мониторинг количества осадков; по достижению количества осадков заранее рассчитанного опасного уровня, угрожающего возникновением мощного паводка, необходимо заблаговременно предупреждать население об опасности на угрожаемой затоплению территории;

- с помощью специально созданной системы оповещения оперативно сообщать населению об образовании катастрофической паводочной волны.

Необходимость создания системы оповещения об образовании катастрофической паводочной волны следует из того факта, что если оповещение о затоплении поступает за 1 час до прихода паводочной волны, то это позволяет вывести почти всё население и некоторый объём материальных ценностей из предполагаемой зоны затопления, а оповещение за 3 часа позволяет вывести из этой зоны практически всё население и значительный объём материальных ценностей [4].

В 70х и 80х годах НИЦ БТС разработал проект соответствующей системы по заказу Минэнерго СССР. Система состояла из системы мониторинга, способной обеспечить выработку своевременного сигнала об образовании мощной волны, и системы оповещения соответствующих органов управления и населения нижнего бьефа речной долины, обладающей высокой надёжностью в выдаче достоверной информации, устойчивостью к различным поражающим факторам, оперативностью срабатывания.

Важнейшее значение имеет выбор измерительных створов и уровней размещения датчиков, которые должны не только измерять уровень воды, но и определять скорость его подъёма. Створы должны располагаться в заранее выбранных местах, чтобы обеспечить выдачу сигнала оповещения в наиболее короткие сроки.

Для разработки проекта оптимального размещения системы на местности необходимы данные об ожидаемых параметрах волны в районах предполагаемого размещения датчиков системы. Система мониторинга будет сравнивать заранее полученные расчётным путём параметры волны с измеряемыми параметрами потока воды. Когда измеряемые параметры достигнут значений величин, полученных в результате заблаговременных исследований, система будет посылать сигнал об образовании волны и информацию об ожидаемых районах катастрофического затопления соответствующим органам управления и населению нижнего бьефа речной долины.

Литература

1. Алексеев Н.А. Стихийные явления в природе – М. Изд-во: «Мысль». - 1988 г. – 256 с.
2. Розов А.Л., Томашевский Л.Г., Неделин К.А. Метод образования прорана в конструкциях земляных плотин подземными взрывами в условиях паводков и половодья // Проблемы безопасности и Чрезвычайных Ситуаций, №5 – 2009 - с. 53-65.
3. Water and Water Engrg. (1960). "The breaching of the Oros earth dam in the state of Ceara, north-east Brazil," (August), 351–355.
4. Розов А.Л. Пути смягчения экологического ущерба при разрушении плотин гидроузлов (Экологическая безопасность на пороге XXI века. Тезисы докладов международной конференции, Санкт-Петербург. - 1999), стр.155-156.
5. <http://survincity.ru/2012/02/navodnenie-na-yuge-rossii-18-iyunya-2-iyulya-2002>
6. <http://kremlin.ru/transcripts>, <http://www.sledcom.ru/news.html>
7. <http://www.meteorf.ru> (Отчет ФГБУ «ГТИ», ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» и департамента Росгидромета по ЮФО и СКФО).
8. Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии СГТС. Приказ МЧС РФ и Минтранса РФ от 2 октября 2007 г. № 528/143.

Сведения об авторе

Розов Андрей Леонидович – профессор; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет; 195251, ул. Политехническая, 29, Санкт-Петербург, Россия; e-mail: rozov20@mail.ru

УДК {581.5:546.815}:502.175

МОНИТОРИНГ И ФИТООЧИСТКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧС ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ РОДНИКОВЫХ СООБЩЕСТВ

Кандидат химич. наук *А.В. Линдиман*
ФГБОУ ВПО Ивановский институт ГПС МЧС России

Кандидат химич. наук *А.П. Куприяновская*
ФГБОУ ВПО Ивановский государственный химико-технологический университет

Проведен мониторинг родниковых экосистем, как индикаторов качества состояния окружающей среды. Установлена взаимосвязь между состоянием природных растительных сообществ, изменением свойств почвы, качеством родниковой воды и уровнем техногенной нагрузки на эти экосистемы. Предложены перспективные растения-аккумуляторы тяжелых металлов с целью их извлечения из загрязненных почв.

Ключевые слова: техногенное загрязнение, тяжелые металлы, биоиндикация, рудеральные растения, экосистема.

MONITORING AND FITOCLEARING OF CONTAMINATED SPRING WATER CENOSIS AS A RESULT OF EMERGENCIES WITH HEAVY METAL POLLUTION

Ph.D. (Chem.) *A.V. Lindiman*
The Ivanovo Institute of State Firefighting Service of EMERCOM of Russia

Ph.D. (Chem.) *A.P. Kupriyanovskaya*,
The Ivanovo State University of Chemistry and Technology

There was conducted the monitoring of spring water ecosystems as indicators of the quality of the environment. The interrelation between the state of natural plant communities, changing the properties of the soil, the quality of spring water and the level of anthropogenic impact on these ecosystems is determined. There are offered promising plant accumulators for removing heavy metals from contaminated soils.

Key words: industrial pollution, heavy metals, bioindication, ruderal plants, ecosystem.

Чрезвычайные ситуации (ЧС) природного и техногенного характера неизбежно оказывают негативную нагрузку на экологическое состояние окружающей среды и в первую очередь приводят к изменению состава почвы, атмосферы, гидросферы, биосферы. Основное предназначение МЧС – это предотвращение ЧС, спасение, помощь и ликвидация их возможных последствий. Поэтому очень важным является проведение таких превентивных действий как: мониторинг экологически небезопасных мест, прогнозирование ЧС и своевременное проведение предупреждающих или смягчающих мероприятий [1].

Важность этого направления в деле защиты населения и территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций нашла свое отражение в распоряжении Президента Российской Федерации от 23 марта 2000 г. № 86-рп, определившем необходимость и порядок создания в стране системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Увеличение уровня химического загрязнения природной воды и почвы токсичными веществами, в том числе тяжелыми металлами (ТМ), – одно из опаснейших последствий экологических ЧС и техногенных катастроф [2]. Источниками поступления ТМ в окру-

жающую среду являются военно-промышленные комплексы, объекты энергетики, транспорт, сельскохозяйственное производство, а также пожары и сильные ветра, переносимые токсические вещества верхних слоев почвы, усугубляющие неблагоприятную обстановку и увеличивающие площадь заражения ими.

Для восстановления нарушенных экосистем используются различные методы рекультивации почв, например, снятие загрязненного слоя и подсыпка чистой почвы, вымывание загрязнителей из почвы специальными растворами и т.д. В последнее время также получили развитие относительно простые и экономически эффективные биотехнологии, в частности фиторемедиация, т.е. очистка почв с помощью растений-гипераккумуляторов [4]. Эффективность этого метода зависит от множества факторов. Поэтому исследования в этой области являются очень важными, тем более что, из-за недостаточной изученности характера протекающих процессов в загрязненных экосистемах и отсутствия сложившейся теории, это активно развивающаяся биотехнология восстановления почвенной среды на сегодняшний день является в определенной мере стихийной и не всегда с прогнозируемыми результатами. Актуальность этих исследований усиливается также еще и тем фактором, что в непосредственной близости к загрязненным объектам живут и работают люди, ничего не подозревающие о грозящей экологической опасности. Поэтому контроль состояния окружающей среды на случай поиска наиболее безопасных мест укрытия в случае возникновения ЧС и выбор источников для забора воды играет первостепенную роль.

Цели данной работы заключались:

- 1) в проведении мониторинга родниковых экосистем, как индикаторов качества состояния окружающей среды;
- 2) в установлении взаимосвязи между состоянием природных растительных сообществ, изменением свойств почвы, качеством родниковой воды и уровнем техногенной нагрузки на эти экосистемы;
- 3) в выборе перспективных растений-аккумуляторов ТМ с целью их извлечения из загрязненных почв.

Объектами экологического мониторинга были выбраны родники, расположенные в Ивановской области и подвергнутые различной степени техногенного воздействия.

Родник №1 находится непосредственно в городе Иванове в пойме реки Уводь. Около родника - дома частного сектора и недалеко от него теплоэлектроцентраль (ТЭЦ). Воду из родника используют для хозяйственно-питьевых целей большое количество людей. Родник №2 расположен в городе Кохме, в пойме реки Уводь также на урбанизированной территории, недалеко от оживленной автомобильной дороги и несанкционированных свалок. Этот источник также пользуется популярностью среди жителей. В рекреационной зоне на окраине города Иванова, в пойме реки Харинка, находится родник №3. Посещаемость его людьми средняя. Однако в 500 м от него располагается учебный аэродром. Родник №4 расположен на экологически «чистой» территории, в пойме реки Тезы, вдали от дорог и жилого сектора около мало населенных деревень в Шуйском районе Ивановской области. Посещаемость его людьми – незначительная.

Проведенные результаты биотестирования проб воды показали, что в первых двух родниках вода оказывает острое токсическое действие на тест организмы, а из родников №3 и №4 было обнаружено отсутствие токсического воздействия. По химическому анализу воды наблюдалось превышение норм по ряду показателей качества в пробах из родников №1, №2 и №3, а именно - по общей жесткости, степени минерализации, содержанию ряда анионов и катионов металлов, в частности, по свинцу. В пробах почв, отобранных в районе водосбора родников, находящихся в зонах, подверженных антропогенному воздействию, также было обнаружено повышенное, по сравнению с предельно допустимыми концентрациями, содержание ряда тех же металлов, что и в воде. В этих

же почвах присутствовали нефтепродукты и пестициды [5]. Почва около родника №4, расположенного в экологически чистой зоне, не содержала поллютантов.

С целью получения наиболее полной информации о состоянии и причинах загрязнения родниковых экосистем в работе был изучен и проанализирован состав растительности на территории в радиусе 15 м вокруг родников. Проведенная бонитировка растительных сообществ, включала в себя идентификацию видов растений, распределение их по группам, определение среднего количества экземпляров отдельных видов растений на единицу площади (густоту стояния), степень угнетенности растений и т. п. [3]. Также оценивался коэффициент биологического поглощения металлов растениями, для чего навески воздушно-сухой почвы и растений подвергались «мокрому» озолению по методике [6] и в полученных растворах определялась концентрация тяжелых металлов атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре Сатурн.

Анализ результатов бонитировки показал, что количество местных растений уменьшается с увеличением степени антропогенной нагрузки, а пришлых, особенно рудеральных, увеличивается в общем растительном сообществе. Также растет и густота стояния данных видов растений-сорняков. Следовательно, густоту стояния представителей отдельных групп растений (особенно рудеральной группы) можно использовать для оценки уровня антропогенного воздействия на родниковые экосистемы.

Часто степень техногенной нагрузки оценивается по содержанию в компонентах экосистем тяжелых металлов, причем многие из них являются маркерами [3]. В данной работе в сухой массе растений и в почве определялись концентрации меди, цинка, хрома, свинца, кадмия и других ТМ. При этом были выбраны представители разных структурных групп растений (рудеральных, сорно-луговых и местных), которые произрастали вокруг всех исследуемых нами родников.

Свинец и кадмий, практически при любом содержании, как в почве, так и в растениях, оказывают токсическое действие, как на почвенную фауну, так и на рост и развитие растений. Они в основном поступают в компоненты экосистем в результате техногенных и экологических ЧС.

Полученные результаты содержания свинца в растениях разных групп, представленные на рис.1, показывают, что с увеличением степени техногенной нагрузки на экосистемы родников, увеличивается содержание ТМ в наземной части растения.

Значительные концентрации свинца в растениях, собранных около родника № 2, по-видимому, связаны с близостью автомобильной магистрали с интенсивным движением машин и выхлопными газами, содержащими соединения свинца.

Свинец в большей степени проникает в растения, относящиеся к группе рудеральных (крапива двудомная) и сорно-луговых растений (овсяница луговая), собранных на урбанизированных территориях. Накопление свинца в крапиве двудомной и овсянице луговой при значительном уровне загрязнения почвы (3 ПДК_п около родника № 2 и 1,5 ПДК_п около родника № 1), по-видимому, обусловлено приспособительными возможностями этих растений. Толерантность указанных растений к накоплению иона свинца, возможно, связана с образованием малоподвижных хелатных комплексов свинца со специфическими для этих растений органическими соединениями и белками, их депонированием в вакуолях клетки, что уменьшает степень негативного воздействия свинца на физико-биологические свойства растения. Аналогичные результаты по превышению концентрации другого тяжелого металла – кадмия также были обнаружены у всех обследованных растений.

Таким образом, наряду со структурными характеристиками растительных сообществ вокруг природных родников, содержание этих металлов, особенно свинца, в растениях может служить репрезентативным показателем состояния родниковых экосистем.

Результаты определения концентрации ТМ в родниковой воде и в овсянице луговой, наиболее часто встречающегося растения вокруг исследуемых родников, представлены на рис.2, 3.

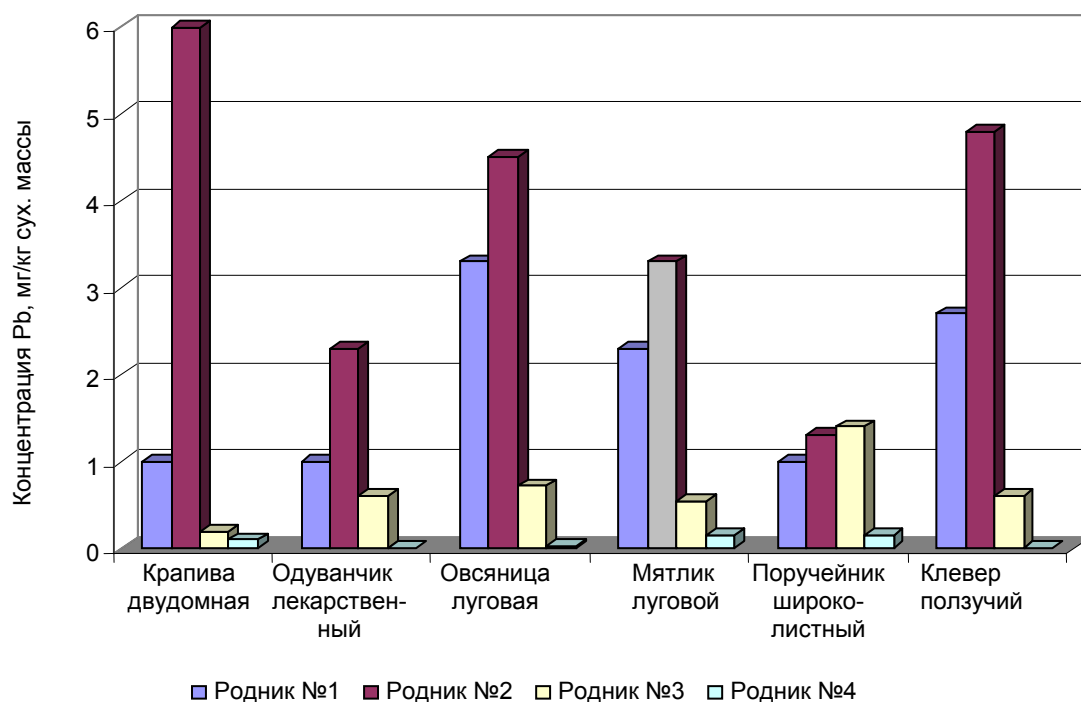


Рис. 1. Концентрация свинца в сухой массе растений, собранных у исследуемых родников

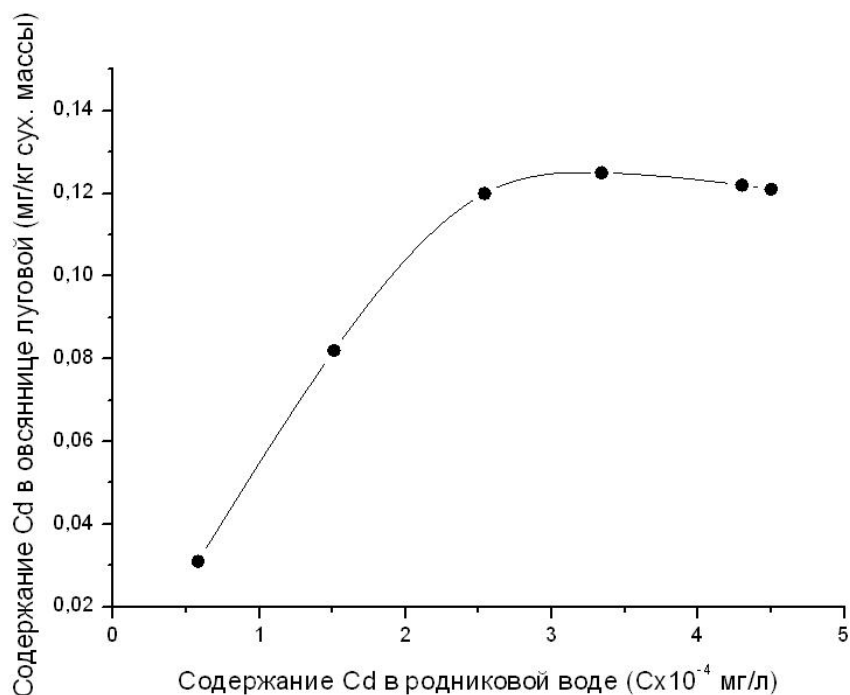


Рис. 2. Содержание Cd в родниковой воде и в овсянице луговой

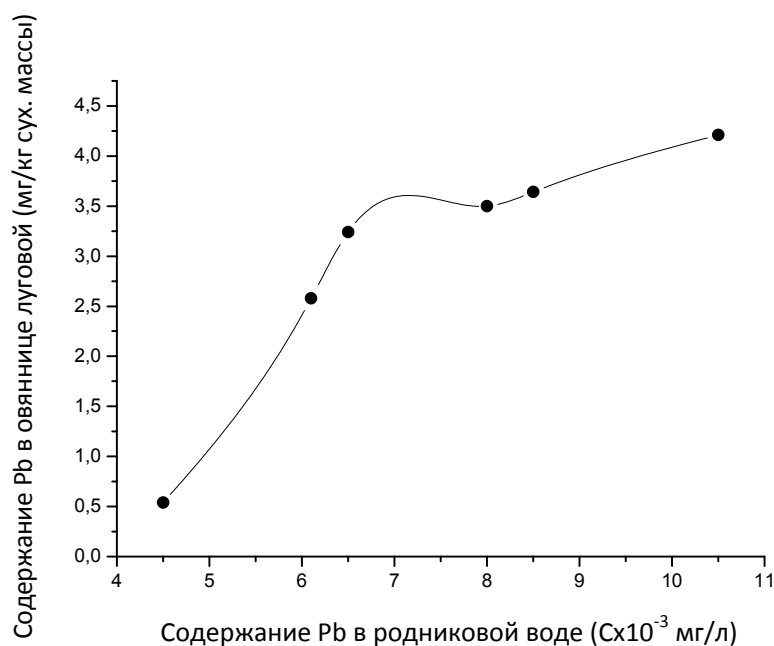


Рис. 3. Содержание Pb в родниковой воде и в овсянице луговой

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что с увеличением техногенной нагрузки на экосистемы родников, как индикаторов качества экологической ситуации, увеличивается концентрации ТМ и в родниковой воде и в овсянице луговой.

Далее был определен круг растений, которые можно было бы использовать в качестве растений-аккумуляторов из семейств крестоцветных, злаковых и бобовых, способных в больших количествах извлекать ТМ, а именно свинец и кадмий, как одни из наиболее опасных для живых организмов тяжелых металлов, из загрязненной почвы: *Lepidium sativum* (Кресс-салат) и *Urtica dioica* (Горчица полевая), *Secale cereale* (Рожь посевная), *Avena sativa* (Овес посевной), *Pisum sativum* (Горох посевной), *Poa pratensis* (Мятлик луговой).

Для изучения влияния уровня загрязнения почвы ТМ на рост растений и на их миграционную способность в системе «почва-растение», использовали методику [6]. Оценку влияния уровня загрязнения почвы Pb и Cd на биомассу растений и на степень извлечения их растениями из почвы проводили по количественным показателям – фитотоксическому эффекту (ФЭ) и коэффициенту биологического поглощения (Ах) [4].

Анализ результатов исследования показал, что наиболее устойчивыми к поступлению соединений свинца и кадмия из почвы являются растения овса посевного и горчицы полевой и для них также характерна наибольшая степень извлечения этих металлов (рис. 4, табл. 1) из почвы.

Исходя из результатов, представленных на рис. 4 и в таблице, в качестве индикаторов техногенной нагрузки на окружающую среду по фактору миграционных процессов ТМ в системе «вода – почва – растения» можно рекомендовать овсяницу луговую и крапиву двудомную. В связи с высоким показателем устойчивости к воздействию поллютантов и способностью к накоплению их в своей биомассе овес посевной и горчицу полевую можно использовать для обезвреживания почв, подвергшихся экологическим ЧС, как наиболее устойчивых и в большем количестве накапливающих ТМ.

Итак, при поиске решения проблем защиты населения и территорий от последствий чрезвычайных ситуаций экологического и техногенного характера можно использовать:

- 1) в качестве биоиндикатора уровня техногенного загрязнения окружающей среды рудеральные растения - овсяницу луговую и крапиву двудомную;
- 2) густоту стояния родниковых растений и содержание ТМ в их биомассе, как отражение уровня последствий техногенных и экологических ЧС на исследуемых объектах;
- 3) растения-аккумуляторы: горчицу полевую и овес посевной для очистки загрязнения почв тяжелыми металлами.

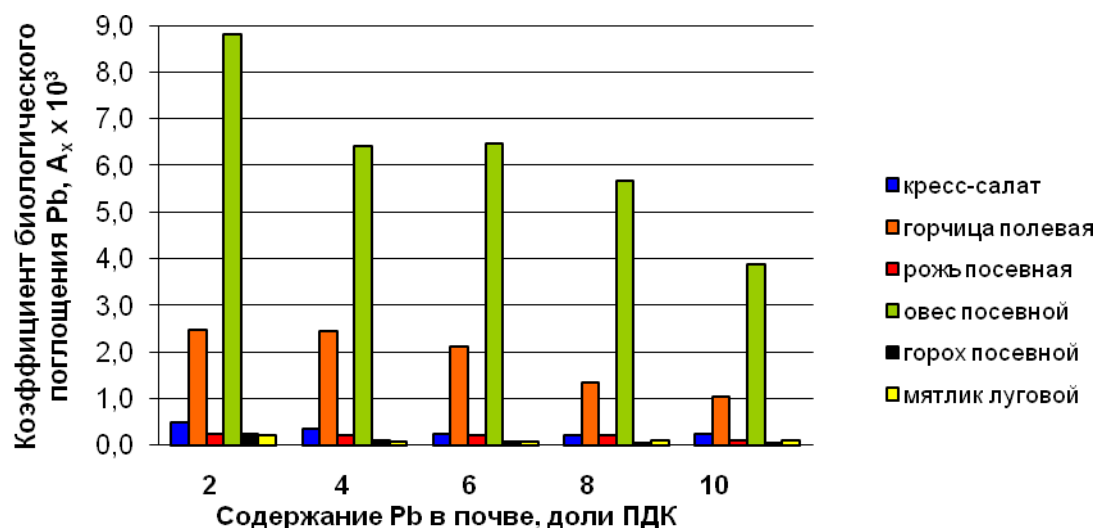


Рис. 4. Зависимость коэффициента биологического поглощения от уровня загрязнения почвы свинцом

Таблица

Показатели фиторемедиации почв различными растениями

Вид растений	Pb			Cd		
	ФЭ, %	ЭД ₅₀ , мг/кг сух.массы	$A_x \times 10^{-3}$	ФЭ, %	ЭД ₅₀ , мг/кг сух.массы	$A_x \times 10^{-3}$
Кресс-салат	56,2	4 (при 2 ПДК _п)	0,3	60	11 (при 4 ПДК _п)	25,6
Горчица полевая	45,7	112 (при 5,5 ПДК _п)	2,6	61	25 (при 4 ПДК _п)	18,8
Рожь посевная	53	2 (при 4 ПДК _п)	0,04	64,5	0,7 (при 2 ПДК _п)	0,6
Овес посевной	29,4	137 (при 10 ПДК _п)	6,5	53	5 (при 4 ПДК _п)	13,4
Горох посевной	57,7	14 (при 4 ПДК _п)	0,17	75	0,7 (при 3 ПДК _п)	0,6

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 31 марта 2003 г. № 177 «Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)».
2. Линдиман А.В. Влияние алифатических карбоновых кислот на миграционную способность свинца и кадмия в системе «почва-растение» / А.В. Линдиман, Л.В. Шведова, А.П. Куприяновская, А.В. Невский // Известия ВУЗов. Химия и хим. технология – 2013. – т. 56, вып.11– С.68-73.
3. Линдиман, А.В. Уровень антропогенного воздействия на экосистемы как функция свойств растительных сообществ / А.В. Линдиман, С.А. Буймова, Л.В. Шведова, А.П. Куприяновская, А.В. Невский // Вестник МИТХТ. – 2008. – т. 3, № 6. – С.67-74.
4. Линдиман, А.В. Фиторемедиация почв, содержащих тяжелые металлы / А.В. Линдиман, Л.В. Шведова, Н.В. Тукумова, А.В. Невский // Экология и промышленность России. – 2008. – № 9. – С. 45-47.
5. Буймова С.А. Загрязненность родников в городах Иваново и Кохма Ивановской области / С.А. Буймова, В.В. Костров, А.П. Куприяновская, Л.В. Шведова // Водоснабжение и санитарная техника. – 2008. – №8. – С.23-27.
6. Фомин Г.С. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам: справочник / Г.С. Фомин, А.Г. Фомин. – М.: Протектор – 2001. – 301 с.

Сведения об авторах

Линдиман Анастасия Васильевна, - преподаватель кафедры химии, теории горения и взрыва ФГБОУ ВПО Ивановский институт ГПС МЧС России, 153040, г. Иваново, пр. Строителей, 33, Тел.: 89206711860, e-mail: lindiman@list.ru

Куприяновская Анна Павловна, - доцент кафедры общей химической технологии ФГБОУ ВПО Ивановский государственный химико-технологический университет. 153000, г. Иваново, пр. Шереметьевский, 7, Тел.: 89092471137, e-mail: oxt503@isuct.ru

УДК: 614.8:656.1

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГОТОВНОСТИ СИЛ И СРЕДСТВ К ДЕЙСТВИЯМ
ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ
ПРОИСШЕСТВИЙ В ГЛАВНЫХ УПРАВЛЕНИЯХ МЧС РОССИИ
ПО РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ И Г. СЕВАСТОПОЛЬ**

**Доктор биолог. наук, кандидат мед. наук И.В. Пляскина,
Е.В. Афанасьева, Е.В. Горячева, В.С. Иванов**

Центр «Проблем развития гражданской обороны» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

Приведены статистические данные по реагированию и участию пожарно-спасательных подразделений Главного управления МЧС России по Республике Крым и Главного управления МЧС России по г. Севастополь при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий в 2014 году.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, ликвидация последствий дорожно-транспортных происшествий в Республике Крым и городе федерального значения Севастополь.

**ANALYSIS OF THE STATE OF READINESS OF FORCES AND MEANS TO ACTION
FOR THE ELIMINATION OF THE EFFECTS OF TRAFFIC ACCIDENTS CENTRAL
ADMINISTRATION OF EMERCOM RUSSIA IN REPUBLIC OF CRIMEA
AND THE CITY OF SEVASTOPOL**

**Dr. (Bio.), Ph.D. (Tech.) I.V. Playskina,
E.V. Afanaseva, E.V. Goryacheva, V.S. Ivanov
FC VNII GOChSEmercom of Russia, Moscow**

The article presents statistics on the response and participation of fire-rescue units of the Main Directorate of Ministry of Emergency Situations of Russia in the Republic of Crimea and the Main Directorate of Ministry of Emergency Situations of Russia in Sevastopol in road traffic accident aftermaths elimination in 2014.

Key words: road traffic accidents, elimination of road traffic accident aftermaths in the Republic of Crimea and in the Federal city Sevastopol.

В соответствии с федеральным конституционным законом Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 6-ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов Республики Крым и города федерального значения Севастополя» в составе Российской Федерации образуются новые субъекты – Республика Крым и город федерального значения Севастополь[1].

Таким образом, приказом МЧС России от 21 марта 2014 г. № 130 «О создании территориальных органов МЧС России и организации первоочередных мероприятий по формированию подведомственных им учреждений в Республике Крым и городе Севастополе» состав территориальных органов МЧС России расширился на два главных управления МЧС России[2]:

- Главное управление МЧС России по г. Севастополь;
- Главное управление МЧС России по Республике Крым.

На территории Севастопольского региона 4 административных района: Балаклавский, Гагаринский, Ленинский, Нахимовский. В состав двух из них (Гагаринского и Ленинского) входят только городские кварталы, а двум другим (Балаклавскому и Нахимовскому) подчинены окружающие город 28 сел и более 30 поселений без статуса населённого пункта (аграрного типа или спецпоселений). В пределах Севастопольского региона три города – Севастополь, Балаклава, Инкерман, один посёлок городского типа – Кача[3].

В связи с созданием на территории г. Севастополь территориального органа МЧС России основной задачей, которого является защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, перед Главным управлением МЧС России по г. Севастополю стала задача развития системы спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях.

В настоящее время силы и средства Главного управления МЧС России по г. Севастополю представлены одним Федеральным государственным пожарно-спасательным отрядом федеральной противопожарной службы по г. Севастополю (далее – ФГКУ 1 ПСО ФПС) и одним аварийно-спасательным отрядом специального назначения (далее – АСО)[5]. Силы и средства ФГКУ 1 ПСО ФПС составляет 303 человека личного состава, а так же 59 единиц техники, а силы и средства АСО представлены 152 человеками личного состава и 31 единицей техники. В настоящее время весь личный состав ФГКУ 1 ПСО ФПС и аварийно-спасательного отряда специального назначения аттестован на право ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

В 2014 году в г. Севастополь пожарно-спасательными подразделениями (далее - ПСП) осуществлено 22 выезда на ДТП, 36 пострадавшим была оказана помощь (из них деблокировано 17 человек). Проведена 61 работа (технологическая операция), среднее время прибытия составило 15,7 минуты [6].

Выезды ПСП на различные виды ДТП в г. Севастополь распределились следующим образом (рис. 1):

- ДТП с пострадавшими (включая 1 и более транспортное средство) – 20 выездов (92%);
- ДТП без пострадавших – 2 выезда (8%);
- ДТП с участием пешеходов – 0 выездов (0%).

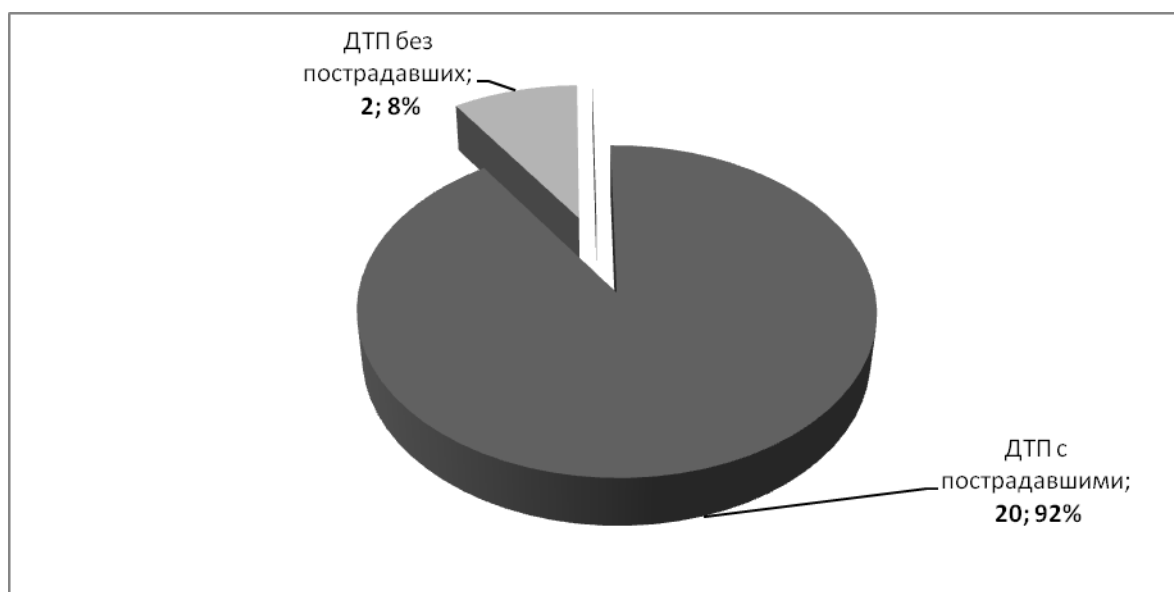


Рис. 1. Реагирование ПСП г. Севастополь на ДТП в 2014 году

В 2014 году силами ПСП г. Севастополь при ликвидации последствий ДТП проведена 61 работа. Основную долю проводимых работ составили иные работы (27%) и стабилизация транспортных средств (22%). Работы по оказанию первой помощи составляют 16% от общего количества работ (первая помощь оказана 33 пострадавшим). На деблокирование пострадавших на месте ДТП пришлось 19% (деблокировано 17 пострадавших), на ликвидацию вторичных поражающих факторов – 5%, деблокирование тел погибших - 8%, работы не требующие применения аварийно-спасательного инструмента (далее - АСИ) - 3%. Случаи, когда работы не проводились и случаи возврата на маршруте следования отсутствуют (рис. 2).

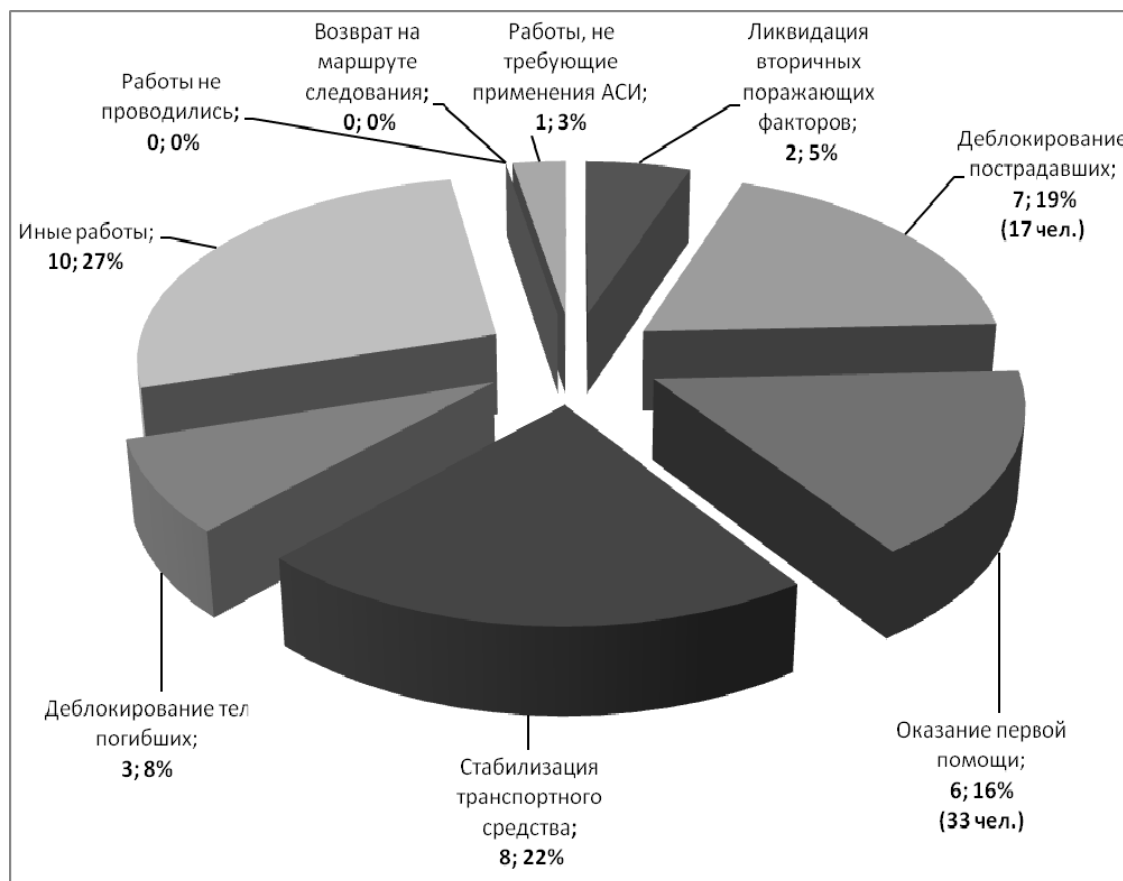


Рис.2. Работы при ликвидации последствий ДТП в г. Севастополь в 2014 году

Автономная Республика Крым делится на 14 административных районов, имеет 16 городов, 56 посёлков городского типа, 957 сельских населённых пунктов. Важные города: Симферополь, Керчь и города-курорты: Ялта, Евпатория, Феодосия, Саки, Алушка, Алушта[3].

С началом курортного сезона в Крыму, на дорогах традиционно прибавляется количество транспортных средств, это обусловлено, во-первых, туристическим притоком и предпочтением туристов добираться в Крым на машине, а во-вторых, сами жители Крыма на выходные выезжают за город и к морю.

При этом следует учесть, что в Крыму резкие повороты дорог, крутые спуски и подъемы, а так же высокая вероятность схода оползней и обвалов, что создает опасность аварийных ситуаций на дорогах.

Несмотря на сложную транспортную ситуацию в Республике Крым, Главное управление МЧС России по Республике Крым сосредоточило основные силы и средства в местах массового пребывания людей, в пунктах с наибольшей численность населения, в местах с максимальными значениями рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, а так же вдоль основных транспортных артерий Республики Крым.

В настоящее время силы и средства Главного управления МЧС России по г. Республике Крым представлены семью Федеральными государственными пожарно-спасательными отрядами федеральной противопожарной службы (ФГКУ ПСО ФПС) и одним специализированным отрядом Главного управления МЧС России по Республике Крым[5]. Общее количество сил и средств составляет 1 473 человека личного состава, а так же 138 единиц техники.

В Республике Крым в 2014 году пожарно-спасательными подразделениями осуществлено 75 выездов на ДТП, 91 пострадавшему была оказана помощь (из них деблокировано 46 человек). Проведено 111 работ (технологических операций), среднее время прибытия составило 12,6 минуты [6].

Выезды ПСП на различные виды ДТП в Республике Крым распределились следующим образом (рис. 3):

ДТП с пострадавшими (включая 1 и более транспортное средство) – 71 выезд (95%);

ДТП без пострадавших – 3 выезда (4%);

ДТП с участием пешеходов – 1 выезд (1%).

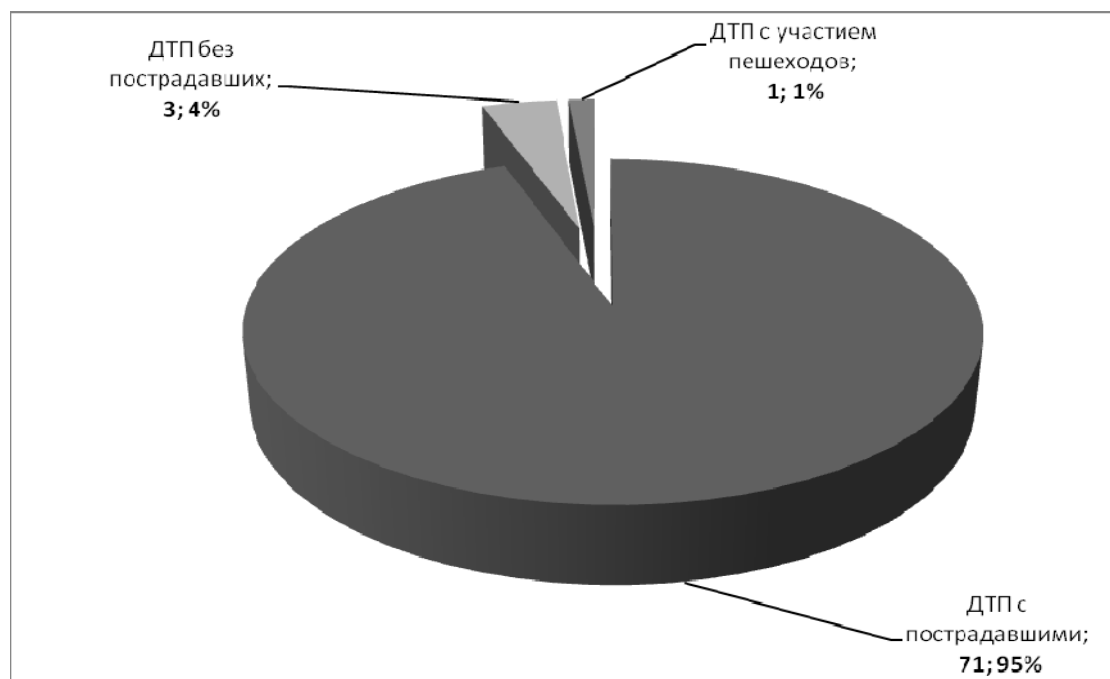


Рис. 3. Реагирование ПСП Республики Крым на ДТП в 2014 году

В 2014 году силами ПСП Республики Крым при ликвидации последствий ДТП проведено 111 работ. Основную долю выполненных работ составили: деблокирование пострадавших – 28% (деблокировано 46 человек) и оказание первой помощи – 24% (первая помощь оказана 78 пострадавшим). Работы не требующие применения АСИ составили 3%, иные работы (выезды без проведения технологических операций) на месте ДТП – 6%. На стабилизацию транспортных средств пришлось 4% от общего количества работ.

На ликвидацию вторичных поражающих факторов и деблокирование тел погибших пришлось 11% и 17% соответственно, возврат на маршруте следования – 1%. Случаи не проведения работ в текущем периоде составили 6% (рис. 4).

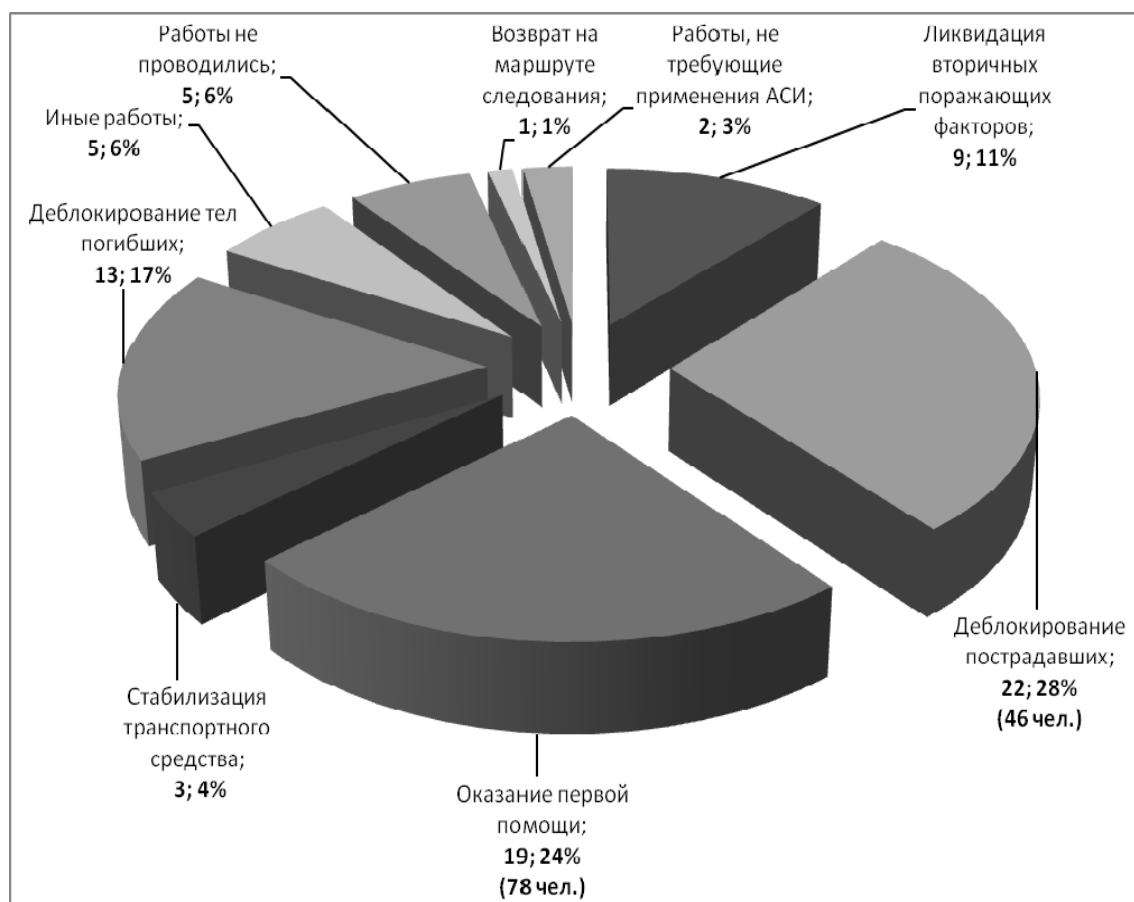


Рис. 4. Работы при ликвидации последствий ДТП в Республике Крым в 2014 году

Основываясь на вышеизложенном, следует отметить, что г. Севастополь с учетом рисков возникновения дорожно-транспортных происшествий прикрыт подразделениями МЧС России полностью. Наиболее актуальным направлением совершенствования развития системы спасения пострадавших в ДТП может быть только внедрение современных образцов техники предназначенной для прикрытия федеральных автомобильных дорог и повышение профессионального мастерства личного состава.

Опираясь на состояния сил и средств Главного управления МЧС России по Республике Крым и отмечая их готовность к действиям по предназначению, учитывая пункты постоянной дислокации, можно прийти к выводу о полном прикрытии основных авто-транспортных маршрутов Крымского Федерального округа расположенных вдоль побережья. При этом не всегда складывается обстановка прикрытия всех основных маршрутов Республики Крым.

Из 1 020 населенных пунктов Республики Крым – 421 (41,3%) населенный пункт прикрыт подразделениями Федеральной противопожарной службы, в которых проживает 1 469 498 человек (74,7%), подразделениями местной пожарной охраны прикрыто 52 (5,1%) населенных пункта, в которых проживает 57 049 человек (2,9%), остаются непри-

крытыми 547 (53,6%) населенных пунктов, в которых проживает 440 653 человек (22,4%).

Для их защиты, согласно требованиям статьи 76 Федерального закона № 123 от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» по размещению подразделений пожарной охраны в поселениях и городских округах, в этой связи главным управлением МЧС России по Республике Крым предлагается создать 109 подразделений пожарной охраны.

При реализации этого проекта территория всего полуострова будет прикрыта подразделениями ФПС, что повлечет 100% прикрытие всех транспортных артерий субъекта.

Литература

1. Федеральный конституционный закон Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 6 - ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов Республики Крым и города федерального значения Севастополя»
2. Приказ МЧС России от 21 марта 2014 г. № 130 «О создании территориальных органов МЧС России и организации первоочередных мероприятий по формированию подведомственных им учреждений в Республике Крым и городе Севастополе»
3. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Научно-аналитическое обеспечение функционирования системы ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий». - М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) – 2014 г.
4. <http://www.gibdd.ru>. Ресурс официального сайта ГИБДД МВД России.
5. Информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий. Банк данных объектов инфраструктуры, вдоль автомобильных дорог федерального и регионального значения (<http://www.abdtp.ru>)
6. 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 2014 году. - МЧС России, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2015

Сведения об авторах

Пляскина Ирина Владимировна, - доцент, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), НИЦ «Проблем развития гражданской обороны», ведущий научный сотрудник отдела «Информационно-аналитического обеспечения гражданской обороны», тел. 8-(499)-216-90-33, centriskdtp@mail.ru;

Афанасьева Евгения Валерьевна, - научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, г. Москва, Давыдовская ул., д. 7, Тел. 8-(499)-216-90-33, E-mail: centriskdtp@mail.ru

Горячева Елена Викторовна, - младший научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, г. Москва, Давыдовская ул., д. 7, Тел. 8-(499)-216-90-33, E-mail: centriskdtp@mail.ru

Иванов Виктор Сергеевич, - младший научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, г. Москва, Давыдовская ул., д. 7, Тел. 8-(499)-216-90-33, E-mail: centriskdtp@mail.ru

Реферативный журнал ВИНТИ «РИСК И БЕЗОПАСНОСТЬ»

Реферативный журнал (РЖ) "Риск и безопасность" - периодическое информационное издание, в котором публикуются рефераты, аннотации и библиографические описания, составленные из периодических и продолжающихся изданий книг, трудов конференций, картографических изданий, диссертационных работ, патентных и нормативных документов, депонированных научных работ по проблемам риска и безопасности. За год освещается свыше 1,5 тыс. статей из более чем 70 основных журналов и сборников, примерно из 30 журналов по смежным наукам, издаваемых в Российской Федерации и за рубежом.

Разделы РЖ "Риск и безопасность":

- общие проблемы риска и безопасности;
- теоретические основы обеспечения безопасности и оценки риска;
- организация служб противодействия чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера;
- технология и техника для проведения аварийно-спасательных работ;
- предупреждение возникновения и развития чрезвычайных ситуаций различного характера и их ликвидация;
- социальная безопасность;
- информационная безопасность, защита информации;
- медицина катастроф, медицинская помощь при аварийно-спасательных работах;
- техника безопасности и средства защиты при аварийно-спасательных работах.

Издание выходит 12 раз в год.

Индекс по каталогу: 56224.

Подписка проводится:

- в почтовых отделениях связи по каталогам **ОАО Агентство «Роспечать»** «Издания органов научно-технической информации» и Объединенному каталогу «Пресса России», Том 1 – на квартал и полугодие;

а также у официальных дистрибьюторов ВИНТИ РАН:

- **ООО «Информ-ВИНТИ»**

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20,
Телефон: 8 (499) 152-64-00; Факс: 8 (499) 152-64-00;
E-mail: inform-viniti@viniti.ru

- **ООО «Информнаука»**

Телефон: 8 (495) 787-38-73 (многоканальный),
Факс: 8 (499) 152-54-81;
WWW: <http://www.informnauka.com>, E-mail: alfimov@viniti.ru

- **ЗАО «МК-Периодика»**

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

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:

• ООО «Информ-ВИНТИ»

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20,
Телефон: 8 (499) 152-64-00; Факс: 8 (499) 152-64-00;
E-mail: inform-viniti@viniti.ru

• ООО «Информнаука»

Телефон: 8 (495) 787-38-73 (многоканальный),
Факс: 8 (499) 152-54-81;
WWW: <http://www.informnauka.com>, E-mail: alfimov@viniti.ru

• ЗАО «МК-Периодика»

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

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

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, Минэкономки 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 Объединенному каталогу «Пресса России», Том 1 – на квартал и полугодие;
- а также у официальных дистрибьюторов ВИНИТИ РАН:

• ООО «Информ-ВИНИТИ»

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20,
Телефон: 8 (499) 152-64-00; Факс: 8 (499) 152-64-00;
E-mail: inform-viniti@viniti.ru

• ООО «Информнаука»

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 ВИНИТИ РАН (ОВПД);

Телефоны: 8 (499) 155-45-25; (499) 155-46-20

E-mail: davydova@viniti.ru, zinovyeva@viniti.ru

• ЗАО «МК-Периодика»

Телефоны: 8 (495) 672-70-12,
8 (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

Научный информационный сборник зарегистрирован в Роскомнадзоре:
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-57408 от 24 марта 2014 г.

Подписано в печать 30.03.2015 г. Формат 60x84 1/8

Печать цифровая. Бум. офсетная. Усл. печ. л. 17,75 Уч.-изд. л. 12,37 Тираж 120 экз.

Адрес редакции: 125190, Москва, ул. Усиевича, д. 20

Тел. 8 (499) 155-44-21, e-mail: tranbez@viniti.ru

База данных (БД) ВИНИТИ РАН

Федеральная база отечественных и зарубежных публикаций по естественным, точным и техническим наукам, генерируется с 1981 г., обновляется ежемесячно, пополнение составляет около 1 млн. документов в год. Тематическое наполнение соответствует реферативному журналу ВИНИТИ. Для поиска одновременно по всем или нескольким тематическим фрагментам генерируется единая Политематическая БД.

БД ВИНИТИ РАН в сети INTERNET

Сервер ВИНИТИ – <http://www.viniti.ru> – обеспечивает on-line доступ к Базе данных ВИНИТИ РАН круглосуточно и без выходных.

На основе БД ВИНИТИ РАН предоставляются следующие услуги:

- Диалоговый поиск научно-технической информации **в режиме on-line**;
- **Демо-версия**, позволяющая ознакомиться с основными функциями поисковой системы, составом данных, формами представления документов и получить навыки работы с системой;
- **Поисковые эксперты ВИНИТИ** выполняют тематический поиск по разовым или постоянным запросам, а также окажут **консультационные услуги**.

БД ВИНИТИ РАН на CD-ROM

Любые наборы тематических фрагментов БД ВИНИТИ или их разделов за любой период с 1981 г., а также **проблемно-ориентированные выборки** из БД ВИНИТИ по актуальным направлениям научных исследований могут быть предоставлены на договорной основе:

- **в поисковой системе (ИПС) "Сокол"**, работающей под управлением Microsoft Windows и обеспечивающей следующие возможности:
 - **Чтение** документов в режиме последовательного просмотра или выборочно по оглавлению за весь период заказанной ретроспективы.
 - **Поиск** документов по автору, заглавию, источнику, ключевым словам или словосочетаниям, реферату, рубрикам, году издания, стране, языку и т.д. (всего более 20 признаков).
 - **Словарь** системы поможет правильно подобрать термины для поиска и выбрать глубину их усечения.
 - Для **уточнения поиска** можно дополнительно использовать год издания документа, язык текста документа, рубрики, шифры тематических разделов БД.
 - Выполненные **запросы можно сохранять** для их последующего использования и/или редактирования.
- **в коммуникативных форматах iso-2709, мекоф, txt** на любых видах электронных носителей.

125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, БД ВИНИТИ РАН.

Административная группа БД ВИНИТИ – 8-499-155-45-01,

8-499-155-45-02

Отдел взаимодействия с потребителями – 8-499-155-45-25,

8-499-155-46-20

E-mail: davydova@viniti.ru , csbd@viniti.ru

WWW: <http://www.viniti.ru> FAX – 8-499-155-45-01, 8-499-155-45-25