

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

---

# **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ И СПАСЕНИЯ**

**Москва  
Деловой экспресс  
2007**

УДК 614.8+351.862  
ББК 68.9(2Рос)  
С56

Рецензент: Главный научный сотрудник ФГУ ВНИИ ГОЧС, доктор технических наук, профессор Овчинников В. В.

С56      Современные технологии защиты и спасения / Под общ. ред. Р.Х. Цаликова; МЧС России. — М.: Деловой экспресс, 2007. — 288 с.  
ISBN 978-5-89644-098-7

На основе анализа опыта организации и проведения мероприятий по защите населения, материальных и культурных ценностей в ходе вооруженных конфликтов конца XX — начала XXI века, ликвидации крупномасштабных аварий, катастроф, последствий стихийных бедствий и террористических актов в научно-методическом труде изложены:

современные технологии, способы и методы защиты; основные направления их дальнейшего развития и совершенствования с учетом изменений в характере вооруженных конфликтов, развития средств вооруженной борьбы, появления новых угроз и опасностей природного, техногенного и террористического характера;

сведения о современных и перспективных средствах защиты населения, материальных и культурных ценностей; средствах ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

В научно-методическом труде систематизированы научные знания в области предупреждения кризисных ситуаций, обобщены достижения отечественных производителей средств защиты и спасения, опыт применения современных спасательных технологий при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Материалы труда могут быть использованы при подготовке мероприятий в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, разработке программ технологического перевооружения органов и сил РСЧС, а также содействовать внедрению современных технологий и технических средств защиты и спасения.

Книга предназначена для специалистов в области защиты населения и территорий от кризисных и чрезвычайных ситуаций, а также для преподавателей и студентов при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

УДК 614.8+351.862  
ББК 68.9(2Рос)

ISBN 978-5-89644-098-7

© МЧС России, 2007

© Оформление «Деловой экспресс», 2007

# Содержание

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| <b>Введение . . . . .</b> | <b>5</b> |
|---------------------------|----------|

## **Глава 1**

|  |          |
|--|----------|
| <b>Технологии предупреждения чрезвычайных ситуаций и смягчения их последствий . . . . .</b>                            | <b>7</b> |
| 1.1. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций. . . . .   | 7        |
| 1.2. Анализ и управление рисками чрезвычайных ситуаций . . . . .   | 23       |
| 1.3. Механизмы государственного регулирования в области природной и промышленной безопасности. . . . .                 | 40       |
| 1.4. Экономические механизмы регулирования природной и техногенной безопасности. . . . .                               | 50       |
| 1.5. Программно-целевой подход к стимулированию деятельности в области снижения рисков чрезвычайных ситуаций . . . . . | 58       |
| 1.6. Предупреждение пожаров . . . . .  | 68       |
| 1.7. Предупреждение несчастных случаев на воде . . . . .   | 81       |
| 1.8. Защита от наводнений . . . . .  | 93       |

## **Глава 2**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Способы и средства защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера . . . . .</b> | <b>99</b> |
| 2.1. Оповещение и информирование населения . . . . .  | 99        |
| 2.2. Инженерная защита населения . . . . .  | 114       |
| 2.3. Средства индивидуальной защиты населения. . . . .  | 121       |
| 2.4. Способы и средства медико-биологической защиты населения . . .   | 132       |
| 2.5. Организация эвакуационных мероприятий . . . . .  | 139       |
| 2.6. Методы и способы защиты критически важных и потенциально опасных объектов . . . . .                          | 146       |

## **Глава 3**

|   |            |
|---|------------|
| <b>Технологии и средства ликвидации чрезвычайных ситуаций . . . . .</b> | <b>159</b> |
| 3.1. Роботы и робототехнические комплексы . . . . .                     | 159        |

|  |            |
|--|------------|
| 3.2. Развитие аварийно-спасательных средств . . . . .  | 166        |
| 3.3. Совершенствование способов и средств пожаротушения . . . . .  | 180        |
| 3.4. Технологии ликвидации разливов нефти . . . . .  | 185        |
| 3.5. Ликвидация последствий наводнений и заторов льда . . . . .  | 191        |
| <b>Глава 4</b>   |            |
| <b>Технологии и средства антикризисного управления . . . . .</b>   | <b>197</b> |
| 4.1. Основы управления в области гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций . . . . .             | 197        |
| 4.2. Национальный центр управления в кризисных ситуациях . . . . .   | 203        |
| 4.3. Единые дежурно-диспетчерские службы . . . . .   | 209        |
| 4.4. Автоматизированная система управления гражданской обороной и защитой населения от чрезвычайных ситуаций . . . . . | 215        |
| 4.5. Развитие системы связи . . . . .  | 224        |
| 4.6. Система предупреждения о цунами в России . . . . .  | 233        |
| 4.7. Основные направления использования космической информации . . . . .   | 242        |
| <b>Глава 5</b>   |            |
| <b>Технологии обучения в области защиты от чрезвычайных ситуаций . . .</b>   | <b>247</b> |
| 5.1. Технологии формирования культуры безопасности жизнедеятельности . . . . .   | 247        |
| 5.2. Технологии совершенствования профессиональной подготовки кадров МЧС России . . . . .                              | 256        |
| 5.3. Технологии противодействия негативному информационному воздействию на население . . . . .                         | 261        |
| <b>Заключение . . . . .</b>  | <b>270</b> |
| <b>Литература . . . . .</b>  | <b>273</b> |

# Введение

В современных условиях, когда возрастают угрозы возникновения природных и техногенных катастроф, особое значение приобретает разработка и внедрение передовых технологий защиты и спасения, модернизация существующих и создание новых аварийно-спасательных средств и средств защиты. Поэтому не случайно с момента зарождения Спасательной службы России одним из приоритетных направлений ее деятельности становится развитие научных исследований в области высоких технологий, внедрение научно-технических достижений в практическую деятельность по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и осуществлению мероприятий гражданской обороны.

Проведенные в последние годы научные исследования позволили разработать новые методы выявления чрезвычайных ситуаций, количественной оценки их масштабов, геоинформационную систему прогнозирования ЧС и их возможных последствий, поставить на службу МЧС России космические технологии и многие другие достижения научно-технического прогресса. Целью данной книги являлось представить в обобщенном виде комплекс спасательных и защитных технологий, которые используются в настоящее время в МЧС России. При этом содержание книги не ограничивается описанием только новых технологий. Значительное место нашли традиционные технологии защиты населения, ликвидации чрезвычайных ситуаций, которые на протяжении многих лет использовались в системах МПВО и гражданской обороны. Авторы попытались показать, какие изменения произошли в последние годы в методах и способах использования данных технологий, основные направления и пути их дальнейшего развития.

Основной задачей, которую решали авторы, являлось дать обзор проблем по разработке и внедрению новых современных технологий в деятельность МЧС России, показать достижения и определить перспективы их развития, обратить внимание на существующие проблемы.

Книга состоит из пяти глав.

В первой главе рассматриваются некоторые новые подходы к решению проблем предупреждения чрезвычайных ситуаций и смягчению их последствий в современных условиях. Основное внимание уделено развитию системы мониторинга и прогнозирования, методологии анализа и управления рисками чрезвычайных ситуаций.

Во второй главе изложены современные способы и средства защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, перспективы их дальнейшего развития.

Третья глава посвящена спасательным технологиям и техническим средствам оснащения аварийно-спасательных сил.

Четвертая глава содержит материалы по развитию современных систем и средств антикризисного управления.

В пятой главе отражено современное состояние технологий подготовки населения в области культуры безопасности жизнедеятельности.

Книга может представлять интерес как для специалистов МЧС России, так и для широкого круга читателей.

В подготовке научно-методического труда принимали участие: В.А. Акимов, Э.Н. Аюбов, А.М. Баринов, Э.Я. Богатырев, А.А. Быков, В.А. Владимиров, С.И. Воронов, А.А. Грищенко, С.Н. Грязнов, Н.Н. Долгин, Р.А. Дурнев, В.И. Измалков, В.С. Исаев, В.П. Колесов, В.А. Макеев, Ю.Д. Макиев, В.П. Малышев, Н.А. Мистюков, Б.В. Назаров, Р.Х. Цаликов, В.И. Попов, Г.В. Руденко, Ю.И. Соколов, В.И. Сорокин, А.И. Ткачев, С.В. Шапошников, В.Н. Шутьгин

Авторы будут благодарны за высказанные замечания и предложения по содержанию научно-методического труда, которые можно направить по адресу:

121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7, Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России

<http://www.csi-mchs.ru/>

E-mail: [csi3@mchs.gov.ru](mailto:csi3@mchs.gov.ru)

## Глава 1

# Технологии предупреждения чрезвычайных ситуаций и смягчения их последствий

### 1.1. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций

Одним из основных направлений дальнейшего развития системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также смягчения их последствий является совершенствование системы мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, использование современных методов и средств при его осуществлении.

*Под мониторингом [англ. monitoring от лат. Monitor – предупреждающий] понимается определенная система наблюдения, а также оценки и прогноза состояния и развития природных, техногенных, социальных процессов и явлений.* Он заключается в слежении за состоянием определенных структур, объектов, явлений и процессов, а его результаты используются для предупреждения о создающихся опасностях, угрозах и критических (кризисных) ситуациях, обеспечения информационной поддержки подготовки и принятия управленческих решений по изменению в нужном направлении состояния и развития системы, процесса или явления.

Применительно к потенциально опасным объектам мониторинг – это постоянный сбор информации, наблюдение и контроль за объектом, включающий процедуры анализа риска, измерения параметров технологического процесса на объектах, выбросов вредных веществ, состояния окружающей среды на прилегающих к объекту территориях.

Существует большое число видов мониторинга, различающихся по учитываемым источникам и факторам антропогенных воздействий, откликам компонентов биосферы на эти воздействия, методам наблюдений и т.п. На рис. 1.1 приведена классификация видов мониторинга по следующим признакам: по наблюдаемым негативным факторам, базированию, месту относительно окружающей среды, целевым функциям.

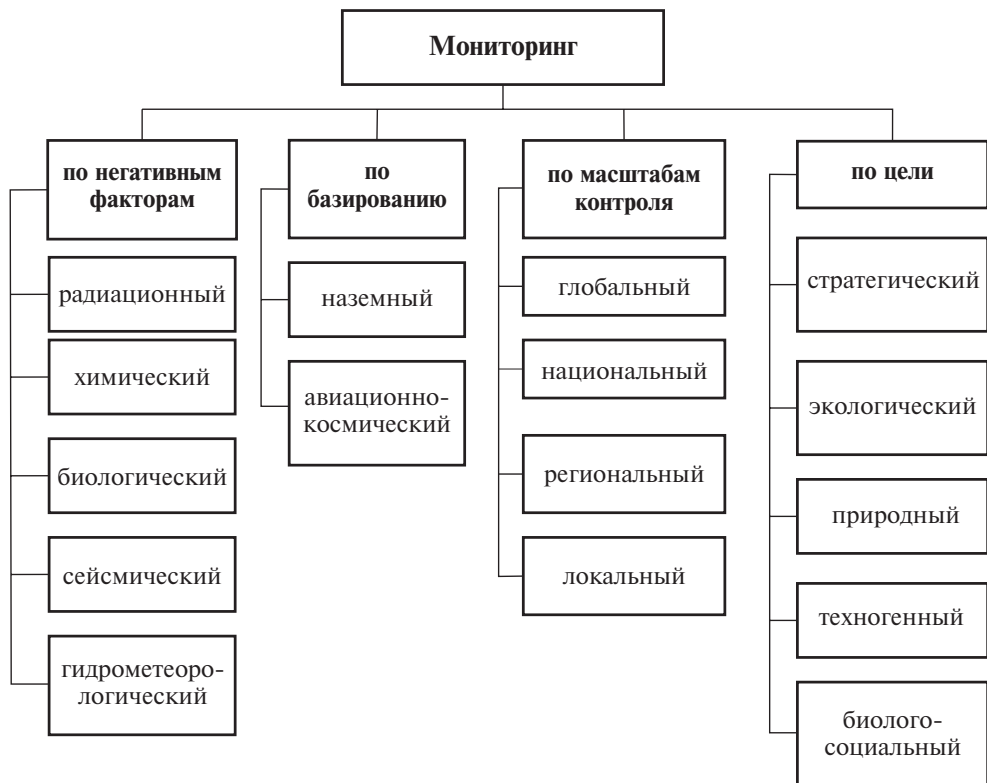


Рис. 1.1. Виды мониторинга

**Мониторинг чрезвычайных ситуаций** по своим целевым функциям, степени охвата контролируемой территории, техническим особенностям включает в себя мониторинг природных, техногенных, биолого-социальных чрезвычайных ситуаций, экологический мониторинг. Наиболее информативной и представительной по числу и видам принимаемых во внимание объектов окружающей среды является система экологического мониторинга, которая охватывает геофизические и биологические аспекты. Экологическим мониторингом предусматривается наблюдение, оценка и прогноз изменения природной среды за счет антропогенного воздействия на биосферу Земли, включая изменения уровней загрязнений природных сред вредными химическими, биологическими и радиоактивными веществами, а также ответные реакции экосистем на эти изменения.

По используемым средствам (базированию) мониторинг делится на наземный и авиационно-космический (путем дистанционного зондирования Земли).

С 1997 года в МЧС России была развернута территориально-распределенная система приема и анализа **авиационно-космической информации**. Система предназначена для оперативного выявления природных и техногенных ЧС, мониторинга потенциально опасных территорий и объектов, обеспечения информацией органов управления федерального и территориального уровней.



Представление космической информации осуществляется:

– на федеральном уровне – Федеральным государственным учреждением «Всероссийский научно исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям МЧС России (ФГУ ВНИИ ГОЧС);

– на региональном и территориальном уровнях – отделами (лабораториями) приема и обработки космической информации ФГУ ВНИИ ГОЧС, размещенными в городах Владивосток, Вологда, Красноярск, Москва, Элиста, оснащенных аппаратно-программными комплексами приема и обработки в оперативном режиме информации с космических систем «Ресурс», «Океан», «NOAA», «EOS» [120].

**Авиационно-космический мониторинг** предназначается для выявления очагов природных и техногенных пожаров, выявления и контроля динамики развития паводков (наводнений), мониторинга загрязнений водных объектов и акваторий, экологического контроля территорий, выявления масштабов разрушений в результате землетрясений, оценки состояния растительного покрова, оценки состояния почвенного покрова, оценки ущерба от ЧС и т.п.

Видовая и аналитическая информация о местах возникновения и параметрах ЧС по каналам связи в оперативном режиме передается в Центр управления в кризисных ситуациях МЧС России, территориальные органы МЧС России, администрации субъектов Российской Федерации, в подразделения Авиалесоохраны, МПР России, Росгидромета и др.

Основу **сил и средств наблюдения** и контроля, функционирующих в рамках РСЧС, составляют учреждения сети наблюдения и лабораторного контроля (СНЛК) гражданской обороны Российской Федерации, составной частью которой являются около 7 тысяч различных учреждений Минздравсоцразвития России, Минсельхоза России, Росгидромета, МПР России и ряда других ведомств.

Для целей мониторинга, в частности, задействованы системы контроля Минобороны России; система сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений; система мониторинга геологической среды МПР России; системы контроля обстановки на крупных промышленных центрах и др.

**Мониторинг окружающей природной среды** и ее химического загрязнения осуществляется Росгидрометом: атмосферного воздуха – в 219 городах (621 пункте), на 1140 водных объектах (1726 пунктах), снежного покрова в 461 пункте; трансграничного переноса загрязняющих воздух веществ (5 станций); химического состава и кислотности осадков (170 пунктов); комплексный фоновый мониторинг (5 станций). В атмосферном воздухе определяется содержание более 30 загрязняющих веществ, в водных объектах – более 50 показателей, в почве – содержание тяжелых металлов, нефтепродуктов, пестицидов.

**Система сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений** включает опытно-исследовательские экспедиции (партии), имеющие в своем составе телесеismicкие региональные и локальные сети, региональные информационно-обрабатывающие центры геодезической службы РАН и seismicкой службы Минобороны России, seismicкие станции наблюдения на потенциально опасных объектах Росатома, Минпромэнерго России, Росстроя.

В Вооруженных Силах Российской Федерации для наблюдения за состоянием окружающей природной среды и потенциально опасных объектов действуют экологическая и гидрометеорологическая службы, а также сформированная на базе частей и подразделений войск РХБ-защиты единая система выявления и оценки масштабов и последствий применения оружия массового поражения, обеспечивающая также контроль радиационной, химической и биологической обстановки.

В системе управления природоохранной деятельностью существенное место отводится **Единой государственной системе экологического мониторинга** как источнику комплексной, объективной и доступной для использования информации о состоянии окружающей среды и природных ресурсов.

МПР России осуществляет **мониторинг водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений** на локальном, территориальном, бассейновом (региональном) и федеральном уровнях.

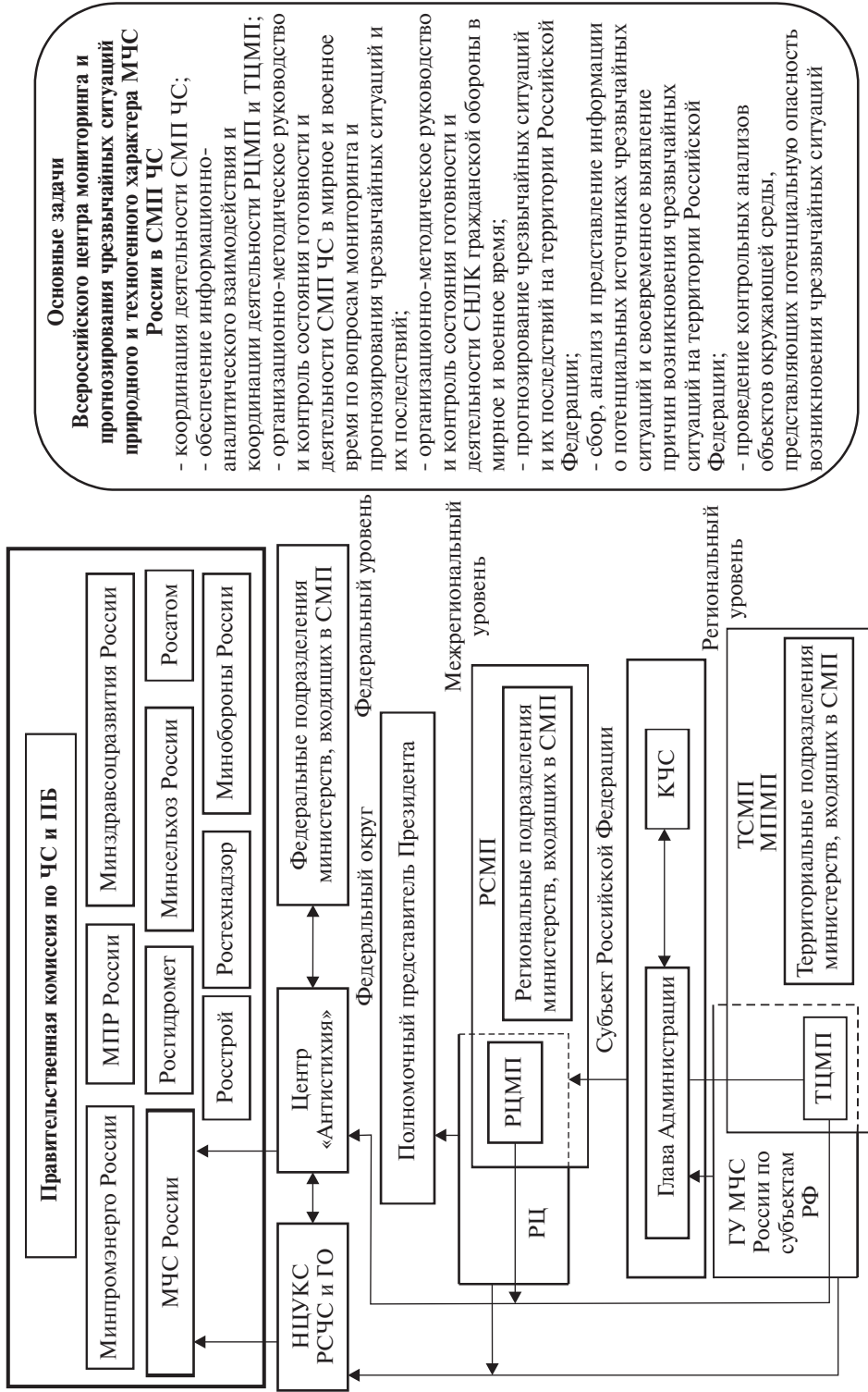
Однако существовавшая система мониторинга не обладала необходимыми возможностями для наблюдения, оценки и прогноза всего спектра угроз и опасностей, которые характерны сегодня для России. Поэтому с апреля 2000 года создается более общая, **межведомственная система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций (СМП ЧС)** природного и техногенного характера как информационно-аналитическая подсистема РСЧС, объединяющая усилия функциональных и территориальных подсистем РСЧС в части прогнозирования возможности возникновения чрезвычайных ситуаций и их социально-экономических последствий.

Правовой основой функционирования системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций является распоряжение Президента Российской Федерации от 23 марта 2000 г. № 86-рп и приказ МЧС России от 12.11.2001 г. № 483, утвердивший «Положение о системе мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Данным Положением определены структура, назначение, принципы построения, общий порядок функционирования, состав сил и средств СМП ЧС, ее цели и задачи, работа ее отдельных звеньев и элементов, вопросы информационного взаимодействия и т.п. На рис. 1.2 приведена структура СМП ЧС природного и техногенного характера.

Система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования ЧС природного и техногенного характера является функциональной подсистемой РСЧС.

Функционирование СМП ЧС обеспечивается МЧС России при взаимодействии с федеральными органами исполнительной власти и их территориальными органами, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации на основе соглашений, заключенных между ними.

Другими словами, система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций объединяет органы управления, силы и средства федерального, межрегионального, регионального и территориального уровней и по своему статусу является функциональной подсистемой единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).



**Основные задачи**

**Всероссийского центра мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера МЧС России в СМП ЧС**

- координация деятельности СМП ЧС;
- обеспечение информационно-аналитического взаимодействия и координации деятельности РЦМП и ТЦМП;
- организационно-методическое руководство и контроль состояния готовности и деятельности СМП ЧС в мирное и военное время по вопросам мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций и их последствий;
- организационно-методическое руководство и контроль состояния готовности и деятельности СНЛК гражданской обороны в мирное и военное время;
- прогнозирование чрезвычайных ситуаций и их последствий на территории Российской Федерации;
- сбор, анализ и представление информации о потенциальных источниках чрезвычайных ситуаций и своевременное выявление причин возникновения чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации;
- проведение контрольных анализов объектов окружающей среды, представляющих потенциальную опасность возникновения чрезвычайных ситуаций

**Рис. 1.2.** Структура системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций

Создание целостной системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций является одним из основных элементов стратегии снижения рисков и смягчения последствий стихийных бедствий, аварий и природных катастроф.

Дальнейшее совершенствование системы мониторинга и прогнозирования ЧС проводится в рамках федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года».

Основной задачей системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций является обеспечение информационной поддержки принятия управленческих решений по предупреждению чрезвычайных ситуаций, приведению в готовность органов управления, сил и средств функциональных и территориальных подсистем РСЧС к действиям при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций.

**Техническую основу мониторинга** составляют наземные и авиационно-космические средства соответствующих министерств, ведомств, территориальных органов власти и организаций (предприятий) в соответствии со сферами их ответственности. Для анализа складывающейся обстановки и подготовки управленческих решений используются современные географические информационные системы, позволяющие в реальном масштабе времени осуществлять математическое моделирование местности и происходящих на ней чрезвычайных ситуаций, ускоряя тем самым принятие решений.

Авиационно-космические средства с помощью технологий дистанционного зондирования Земли осуществляют своевременное обнаружение зон затопления, идентификацию очагов лесных пожаров, выявление масштабов загрязнения приземного слоя атмосферы, крупных отходов, аварийных разливов нефти. Эти технологии позволяют также оценивать последствия разрушительных землетрясений и цунами.

Деятельность функциональной подсистемы мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций [9] осуществляется на федеральном, межрегиональном и региональном уровнях.

На **федеральном** уровне организационное руководство ее деятельностью осуществляет МЧС России, а методическое руководство и координацию деятельности — Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (Центр «Антистихия» МЧС России).

На **межрегиональном** уровне организационное руководство деятельностью функциональной подсистемы осуществляют региональные центры МЧС России, а методическое руководство и координацию деятельности — региональные центры мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

На **региональном** уровне организационное руководство деятельностью функциональной подсистемы осуществляют главные управления МЧС России по субъектам Российской Федерации, а методическое руководство и координацию деятельности — территориальные центры (подразделения) мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Функциональная подсистема Мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций РСЧС предназначена для: организации и проведения работ по заблаговременному выявлению источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, определения возможных масштабов чрезвычайных ситуаций и характера их развития, выявления причин возникновения чрезвычайных ситуаций, выработки рекомендаций по предупреждению, предотвращению и локализации чрезвычайных ситуаций и смягчению их последствий [21].

**Основными задачами функциональной подсистемы** являются:

- организация мероприятий по мониторингу, лабораторному контролю и прогнозированию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- оперативный сбор, обработка и анализ информации о потенциальных источниках чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- прогнозирование возможного возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий на основе оперативной фактической и прогностической информации, поступающей от ведомственных и других служб наблюдения за состоянием окружающей природной среды, за обстановкой на потенциально опасных объектах и примыкающих к ним территориях;
- лабораторный контроль, проводимый с целью обнаружения и индикации радиоактивного, химического, биологического (бактериологического) заражения (загрязнения) объектов окружающей среды, продовольствия, питьевой воды, пищевого и фуражного сырья;
- координация деятельности, контроль, организационное и методическое обеспечение сети наблюдений и лабораторного контроля (СНЛК);
- разработка мер и оценка эффективности мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
- разработка сценариев развития чрезвычайных ситуаций;
- информационное обеспечение управления и контроля в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- создание специализированных геоинформационных систем, банка данных по источникам чрезвычайных ситуаций и других информационных продуктов;
- обеспечение готовности сил и средств, предназначенных для осуществления мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- выполнение целевых и научно-технических программ по совершенствованию системы мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- оперативный контроль за ходом работ по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Из перечисленных выше задач вполне очевидно, что вся основная деятельность функциональной подсистемы и качество ее работы связаны с получением, обработкой, анализом и обменом большого потока информации об источниках чрезвычайных ситуаций, о состоянии окружающей природной среды, о прогнозировании возможного возникновения чрезвычайных ситуаций, их

масштабах, последствиях и принимаемых мерах по предупреждению чрезвычайных ситуаций, защите населения и территорий и т.п.

Порядок сбора, обработки, обмена и выдачи информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций были определены постановлением Правительства Российской Федерации от 24 марта 1997 г. № 334 [97]. Данным нормативным правовым актом были также определены основные задачи исполнительных органов власти всех уровней и отношения между ними при выполнении данных мероприятий. В соответствии с постановлением определено, что МЧС России координирует работу по сбору и обмену информацией, осуществляет сбор и обработку информации, представляемой федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, представляет в Правительство Российской Федерации информацию о трансграничных, федеральных, региональных и территориальных чрезвычайных ситуациях и принимаемых мерах по их ликвидации.

При этом установление сроков и форм представления необходимой информации возложено на МЧС России по согласованию с федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации. Вся представляемая информация в зависимости от назначения, подразделяется на оперативную и текущую. Оперативную информацию составляют сведения о факте (угрозе) и основных параметрах чрезвычайной ситуации, о первоочередных мерах по защите населения и территорий, ведении аварийно-спасательных и других неотложных работ, о силах и средствах, задействованных для ее ликвидации. Она предназначена для оповещения населения об угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций, оценки вероятных последствий и принятия мер по их ликвидации.

**Оперативная** информация представляется в МЧС России, другие федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в сроки и по формам, установленным Табелем срочных донесений МЧС России.

Оперативная информация о трансграничных, федеральных, региональных и территориальных чрезвычайных ситуациях представляется в МЧС России непосредственно федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации через региональные центры МЧС России и непосредственно.

К **текущей** относится информация, предназначенная для обеспечения повседневной деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Текущую информацию составляют сведения о радиационной, химической, медико-биологической, взрывной, пожарной и экологической безопасности на соответствующих территориях и потенциально опасных объектах, о проводимых мероприятиях по предупреждению чрезвычайных ситуаций и поддержанию в готовности органов управления, сил и средств, предназначенных для их ликвидации.

В 2004 году разработан и утвержден «Порядок представления космической информации о чрезвычайных ситуациях» (приказ МЧС России от 15.06.2004 г. № 279), который регулирует в системе МЧС России вопросы представления космической информации о параметрах чрезвычайных ситуаций, получаемой на основе космических средств, а также вопросы ее использования в повседневной деятельности.

Порядок сбора и обмена информацией о состоянии окружающей природной среды имеет определенные организационные особенности и реализуется дополнительными нормативными правовыми документами.

Исходной основой для решения данной задачи являются постановления Правительства Российской Федерации: от 14 февраля 2000 г. № 128 «Об утверждении «Положения о предоставлении информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении и чрезвычайных ситуациях техногенного характера, которые оказали, оказывают, могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду» и от 23 августа 2000 г. № 622, которым было утверждено «Положение о Государственной службе наблюдения за состоянием окружающей природной среды».

В соответствии с данными документами задачи наблюдения за состоянием окружающей природной среды, за происходящими в ней физическими, химическими и биологическими процессами, уровнем загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов и последствиями этого влияния на растительный и животный мир и обеспечения заинтересованных организаций и населения текущей экспертной информацией об изменениях в окружающей природной среде и соответствующими прогнозами ее состояния возложены на Федеральную службу по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) и Министерство природных ресурсов Российской Федерации при участии других федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Для получения специализированной информации о состоянии окружающей природной среды органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления могут формироваться территориальные наблюдательные сети.

Соответствующая часть информации о состоянии окружающей среды Росгидрометом, как головной организацией Государственной службы наблюдения за состоянием окружающей среды, представляется в МЧС России.

В этих целях между МЧС России и Росгидрометом заключено Соглашение «О взаимодействии при решении задач в области прогнозирования, предупреждения и локализации чрезвычайных ситуаций».

Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие наблюдение и контроль за состоянием окружающей природной среды, обстановкой на потенциально опасных объектах и прилегающих к ним территориях, доводят информацию о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях до органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а их подведомственные территориальные подразделения — до органов местного самоуправления.

Объем и условия предоставления информации Вооруженными Силами Российской Федерации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязне-

нии и чрезвычайных ситуациях техногенного характера, которые оказали, оказывают, могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду, определяются специальными соглашениями между Министерством обороны Российской Федерации и Росгидрометом.

При предоставлении информации в МЧС России о чрезвычайных ситуациях, в том числе и о загрязнениях (заражениях) окружающей среды, все участники (федеральные органы исполнительной власти и органы управления системы МЧС России) должны руководствоваться критериями чрезвычайных ситуаций, установленными в нормативном порядке.

Состав и параметры (критерии) чрезвычайных ситуаций, информация по которым должна представляться в МЧС России, определены приказом МЧС России от 08.07.2004г. № 329 (Приложение к Инструкции о сроках и формах представления информации в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера).

Подготовка и представление **прогнозов чрезвычайных ситуаций** осуществляется на федеральном, региональном и территориальном уровнях.

На федеральном уровне подготовку и представление прогнозов о чрезвычайных ситуациях осуществляет ВЦМП (Центр «Антистихия»), на региональном и территориальном уровнях осуществляют региональные и территориальные ЦМП ЧС, соответственно, региональных центров МЧС России и главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации.

Подготовка и представление прогнозов осуществляется по периодам: на год (долгосрочный прогноз); на сезон (долгосрочный прогноз циклических чрезвычайных ситуаций); на месяц (среднесрочный прогноз чрезвычайных ситуаций); на неделю (краткосрочный недельный прогноз чрезвычайных ситуаций); на сутки (оперативный ежедневный прогноз чрезвычайных ситуаций); на период менее 24 часов (экстренное предупреждение).

Порядок представления исходной информации и прогнозов чрезвычайных ситуаций главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации (ТЦМП ЧС) устанавливается региональными центрами.

Прогноз возможной сейсмической опасности представляется Российским экспертным советом по прогнозу землетрясений.

Прогноз последствий сейсмических событий, а также данные космического мониторинга представляются в Центр «Антистихия» Федеральным Государственным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций» (далее ФГУ ВНИИ ГОЧС).

Прогнозы чрезвычайных ситуаций представляются в вероятностном виде по уровням чрезвычайных ситуаций, в соответствии с классификацией чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304.

При прогнозировании последствий ЧС используется математическая модель воздействия поражающих факторов на людей и окружающую среду, а также закона поражения людей и разрушения сооружений от интенсивности землетрясений, от избыточного давления во фронте ударной волны, плотности теплового потока, давления гидростатического потока, доз радиационного облучения и токсико-химического поглощения. Математическое моделирование



зон опасного воздействия и вероятностных характеристик размещения в них населения и различных объектов позволяет прогнозировать медицинскую, инженерную, пожарную, гидрологическую, радиационную и химическую обстановку.

Современные методы прогнозирования позволяют осуществлять долгосрочный прогноз многих чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также оперативный прогноз опасных атмосферных процессов (циклонов, смерчей, сильных ливней и снегопадов), наводнений, цунами (за счет регистрации гидроакустической волны от землетрясения), природных пожаров. Высокую точность и достоверность прогноза могут обеспечить компьютерные технологии оценки последствий чрезвычайных ситуаций при условии использования геоинформационных систем и объективных данных о расположении объектов, сооружений, зданий и населения в очаге поражения.

Для прогнозирования чрезвычайных ситуаций используются две основные группы методов. В первую группу включены методы визуальных наблюдений и инструментальных измерений, во вторую – аналитические методы. Классификация аналитических методов прогнозирования ЧС представлена на рис. 1.3.

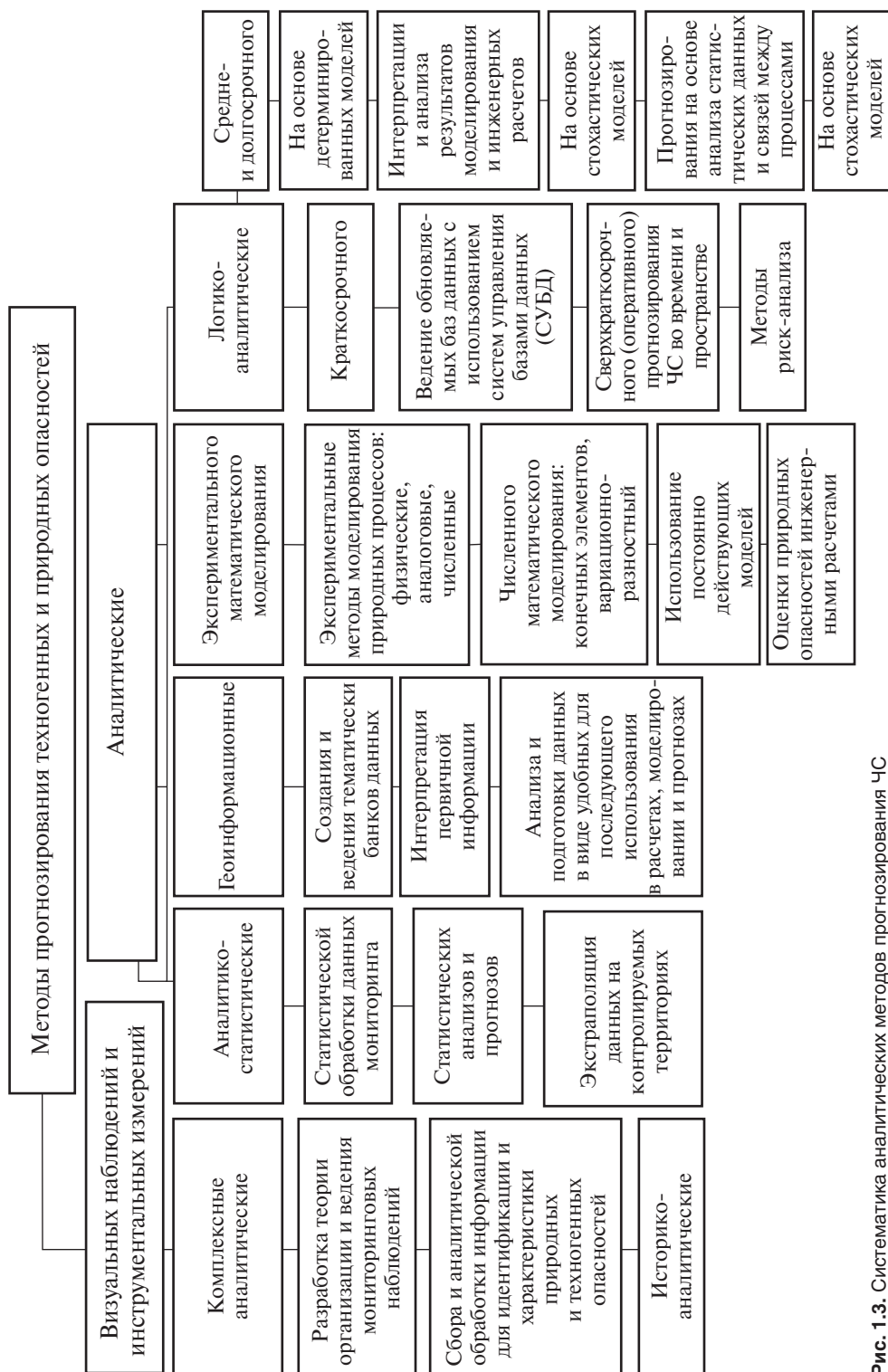
Проблемы дальнейшего развития СМП ЧС подразделяются на организационно-технические, нормативно-правовые, технологические и методические.

В организационно-технической области на сегодняшний день созданы и в соответствии с техническим проектом оснащены все региональные центры мониторинга РЦ МЧС России.

Однако различный правовой статус территориальных центров мониторинга и прогнозирования ЧС и уровни их финансирования осложняют осуществление ими основных функций. Кроме того, в отдельных субъектах РФ ТЦМП ЧС не созданы.

Основу нормативно-правовой базы функционирования СМП ЧС составляют:

- Положение о СМП ЧС;
- Положение о сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны Российской Федерации;
- Положение о функциональной подсистеме мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- Положение о государственной службе наблюдения за состоянием окружающей природной среды;
- Положение о взаимодействии и координации деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и территориальных органов федеральных органов исполнительной власти;
- примерные положения о внештатных региональных и территориальных центрах мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций;
- соглашения между МЧС России и главами субъектов Российской Федерации по вопросу делегирования полномочий в области предупреждения и защиты от ЧС;
- соглашения об информационном взаимодействии между МЧС России и федеральными органами исполнительной власти и др.



**Рис. 1.3.** Систематика аналитических методов прогнозирования ЧС

Вместе с тем недостаточно проработан механизм передачи оперативной информации из соответствующих федеральных органов (за исключением Росгидромета) в МЧС России, что значительно усложняет процесс мониторинга, прогнозирования и выполнение предупредительных мероприятий при угрозе чрезвычайных ситуаций.

Крайне важно продолжить совершенствование нормативных правовых документов, определяющих (регламентирующих) структуру и состав информационной базы СМП ЧС, источники и потребителей информации, порядок сбора, обобщения и представления мониторинговой информации в МЧС России, необходимой для прогнозирования чрезвычайных ситуаций и обеспечения деятельности системы МП ЧС, а также определяющих порядок получения, регистрации (учета), хранения информации и доступа к ней.

Основной целью данной корректировки документов является:

- уточнение или определение оптимального (рационального) состава, форм, сроков и содержания информации и ее требуемой полноты;
- повышение достоверности прогноза чрезвычайных ситуаций за счет привлечения информации, характеризующей повседневное состояние критически важных и (или) потенциально опасных объектов;
- внесение всех произошедших изменений (приведение в соответствие названия действующих органов исполнительной власти всех уровней и организаций и т.п.);
- решение по возможности вопроса об исключении имеющего место неоправданного представления в МЧС России данных мониторинга по трем-четырем каналам связи одновременно (согласно Табелю срочных донесений).

При корректировке документов необходимо также внести изменения в вопрос о периодичности представления информации в МЧС России по чрезвычайным ситуациям регионального, территориального и местного характера (масштабов), предупреждение и ликвидация которых не относится непосредственно к компетенции МЧС России.

Необходимо более детально проработать вопрос о целесообразности представления и механизме передачи соответствующей информации о чрезвычайных ситуациях в МЧС России от федеральных министерств и ведомств, учитывая, что вся первичная информация об этом поступает от подведомственных им организаций и учреждений, которые одновременно представляют информацию в соответствующие министерства, ведомства и территориальные центры мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Целесообразно заключить соглашения между МЧС России (ВЦМП ЧС) и основными министерствами и ведомствами о взаимодействии, при решении задач в области сбора, обобщения и обмена информацией о чрезвычайных ситуациях, их прогнозирования, предупреждения и ликвидации.

Эти соглашения станут основой при составлении соглашений по организации взаимодействия между ТЦМП ЧС и территориальными организациями и учреждениями федеральных ведомств, а также будут способствовать повышению качества и полноты представляемой ими информации в области мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Прогнозирование и оценка социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций является основной задачей РСЧС. Однако законодательством Российской Федерации задачи мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, к сожалению, не возложены на субъекты Российской Федерации, а создание территориальных центров МП ЧС является только внутренним делом МЧС России.

В этой связи для создания правовой базы и обеспечения нормального функционирования СМП ЧС было бы целесообразно подготовить и принять постановление Правительства Российской Федерации «О системе мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», которым определить полномочия органов исполнительной власти в данной сфере, органы управления системой мониторинга, порядок их создания, финансирования, штаты и вопросы взаимодействия с учреждениями и организациями на соответствующих территориях.

Данное постановление Правительства Российской Федерации могло бы стать правовой основой для создания региональных и территориальных центров мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Одновременно с этим целесообразно также разработать новое Положение о СНЛК, так как действующее Положение о СНЛК по сути уже не является нормативным правовым актом. Оно было подписано (утверждено) семью руководителями заинтересованных министерств и ведомств, в том числе Председателем ГКЧС России 30.10.1993 г.

В методическом плане впервые в мировой практике разработаны и созданы формализованные методы краткосрочного автоматизированного прогнозирования природно-техногенных ЧС. Эти методы прошли производственную проверку в Южном и Северо-Западном региональных центрах. Завершена разработка и установка автоматизированной системы прогноза ЧС в Дальневосточном региональном центре.

В 2007 году планируется завершить разработку и внедрение в производство автоматизированной системы прогнозирования природно-техногенных ЧС в Сибирском, Центральном и Приволжско-Уральском региональных центрах.

Создание и внедрение в производство системы краткосрочного автоматизированного прогнозирования природно-техногенных ЧС является важным этапом в решении оперативно-тактических задач стоящих перед СМП ЧС. Следующим шагом в этой проблемной области должна стать разработка системы поддержки принятия решений, основанной на формализованных методических и технологических решениях, позволяющих выявлять и анализировать возможные сценарии развития чрезвычайной обстановки.

Стратегическими целями мониторинга и прогнозирования ЧС являются выявление и оценка параметров возможного проявления природно-техногенных угроз, способных вызвать ЧС федерального и трансграничного уровней. Решение этой задачи на данном этапе знаний о механизме возникновения и развития крупномасштабных, катастрофических природных и техногенных ЧС затруднено. На первом этапе ее решение потребует создания технологических механизмов аналитической направленности, суть которых состоит в логиче-

ском дешифрировании всего комплекса параметров обуславливающих возникновение и развитие природных и техногенных катастроф [3].

В целях системного решения задач, связанных с развитием и эффективным функционированием ныне действующей СМП ЧС, целесообразно обеспечить качественную реализацию разработанной и утвержденной программы развития СМП ЧС в рамках ФЦП. Основное внимание при этом необходимо обратить на решение оперативно-тактических и стратегических задач (например, организация автоматизированных технологий прогноза ЧС и их системная унификация) в условиях широчайшего спектра источников ЧС и масштабов Российской Федерации и т.п.

Учитывая масштабность негативного воздействия угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений в стране, в число приоритетных задач ныне выдвигается обеспечение безопасности населения Российской Федерации и повышения защищенности критически важных и (или) потенциально опасных объектов. Качественное решение этих задач в большей степени зависит от эффективного управления на всех уровнях, которое базируется на организации информационной поддержки.

Учитывая актуальность этой проблемы, в России созданы и совершенствуются целый ряд отраслевых и региональных систем мониторинга.

В настоящее время разработана Концепция создания Федеральной системы мониторинга критически важных объектов и (или) потенциально опасных объектов Российской Федерации и опасных грузов. Она одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2005 г. № 1314-р. В целях реализации данной концепции, обеспечения необходимой эффективности этой системы необходимо разработать соответствующие тактико-технические требования к ней и техническое задание на их основе на разработку данной системы с учетом ее роли, места и взаимосвязей в общей системе мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Одной из наиболее сложных задач создания федеральной системы мониторинга критически важных и (или) опасных объектов и грузов Российской Федерации является обеспечение совместимости и сопряжения различных ведомственных и региональных информационных и управляющих систем, обеспечивающих решение задач мониторинга, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Для обеспечения совместимости таких систем должен быть создан унифицированный аппаратно-программный комплекс (АПК) (например, подобный экспериментальный унифицированный АПК создан в ГКНПЦ им. М.В. Хруничева в рамках выполнения п. 21 мероприятий ФЦП «Электронная Россия (2002-2010 гг.)» обеспечивающий реализацию единых технологий сбора, хранения, передачи и представления информации в системе. Такой комплекс должен размещаться в информационно-аналитических центрах различного уровня и сегментах информационно-технического сопряжения с ведомственными информационными системами, в рамках РСЧС.

Одним из элементов, связующим звеном сопряжения функциональной подсистемы мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций МЧС России с РСЧС, должны стать территориальные центры мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций МЧС России, которые осуществляют сбор и обобщение всей первичной (исходной) информации

о чрезвычайных ситуациях на подведомственной им территории и обеспечивают контроль за полнотой и качеством представляемой информации.

Состав задач по совершенствованию информационного обеспечения системы мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций определен в настоящее время на государственном уровне и вытекает из «Основ государственной политики в области обеспечения безопасности населения Российской Федерации и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз техногенного, природного характера и террористических актов», утвержденных Президентом Российской Федерации 28 сентября 2006 г. Этот состав задач включает в себя:

- разработку и внедрение в практику информационных и прогнозно-аналитических систем;

- разработку и внедрение в практику средств защиты информации в области организации обеспечения безопасности населения и защищенности опасных объектов;

- создание систем мониторинга состояния опасных объектов для оценки и оперативного прогнозирования последствий их разрушения (повреждения), сопряжение этих систем с едиными дежурно-диспетчерскими службами, локальными системами оповещения органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и органов управления организаций, эксплуатирующих опасные объекты, а также собственников или балансодержателей этих объектов;

- обеспечение устойчивого и безопасного функционирования информационно-телекоммуникационных систем опасных объектов;

- создание и развитие в районах размещения опасных объектов систем информирования, локальных систем оповещения населения и сопряжение их с соответствующими территориальными системами централизованного оповещения;

- организацию безопасного обмена информацией об угрозах возникновения чрезвычайных ситуаций с компетентными органами иностранных государств и международными организациями;

- создание и введение в эксплуатацию национального центра управления в кризисных ситуациях, а также первой очереди общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания;

- создание автоматизированных информационных и прогнозно-аналитических систем выявления и оценки возможных угроз, а также комплексов поддержки принятия решений в целях уменьшения количества источников потенциальной опасности техногенного, природного характера и террористических актов, снижение масштабов потенциальных очагов поражения;

- создание и введение в эксплуатацию второй очереди общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания.

## 1.2. Анализ и управление рисками чрезвычайных ситуаций

### Методология анализа риска

Методологическую схему анализа риска подразделяют на два крупных блока – *оценку и анализ риска, и управление риском*. Задача первого блока – идентификация опасностей, оценка воздействия и его последствий, характеристика риска и сравнение его с другими рисками (анализ риска в узком смысле) с целью определения степени приемлемости и выработки приоритетов управления. Задача второго блока – разработка планов действий по снижению и контролю риска, оценка их эффективности и выработка рекомендаций для принятия решений по снижению и контролю риска. Применяются разные методологические схемы, описывающие взаимодействие между процедурами оценки, анализа и управления риском. На рис. 1.4 показано наиболее часто употребляемое методологическое разбиение на этапы различных процедур анализа и управления риском.



Рис. 1.4. Методологическая схема анализа риска

Исследования по анализу риска в приложении к страхованию ведутся достаточно давно, по крайней мере с конца XVII века. Теоретические исследования

риска в первой половине нашего века охватывают проблемы инвестирования капитала, финансовых потоков, валютных операций и игрой на рынке ценных бумаг, определения устойчивости компаний, стратегии развития бизнеса и др.

Во второй половине XX столетия методы анализа риска начинают постепенно проникать в другие прикладные области науки. Развитие новых технологий в промышленности и энергетике привело к созданию и широкому практическому применению разнообразных сложных технических систем, таящих в себе потенциальную опасность аварий крупного масштаба. Начались исследования по анализу техногенного риска сначала применительно к ядерно-техническим установкам, позднее к объектам химической промышленности и ракетно-космической технике.

После чернобыльской аварии произошел кризис в системе взглядов на проблемы безопасности и риска. Стало очевидно, что требуется не косметический, а капитальный ремонт философии безопасности, а может быть даже построение новой науки о безопасности – на основе концепции приемлемого риска.

Этот процесс, с тех пор активно развиваясь, в конце XX – начале XXI века уже перешел в область практической реализации – новые законодательные и нормативно-методические документы в области безопасности, прежде всего радиационной, промышленной и экологической, уже реализуют идеи анализа и управления риском, и этот новый нормативно-правовой механизм постоянно развивается и совершенствуется. Активно воспринимают и внедряют методологию анализа и управления риском во многих министерствах и ведомствах. Методология анализа риска как *эффективный инструмент поддержки принятия решений в условиях неоднозначности и неопределенности* постепенно находит понимание в региональных, районных и городских администрациях и закрепляется местными законодательными и нормативно-методическими документами.

Госгортехнадзором России разработаны методические указания по анализу риска опасных производственных объектов<sup>1</sup>, в которых при проведении анализа риска, обусловленного аварийным воздействием на население техногенных источников опасности, выделяют следующие этапы:

*Идентификация опасностей* – выявление и четкое описание всех источников опасностей и путей (сценариев) их реализации. Результатом идентификации опасностей являются: перечень нежелательных событий; описание источников опасности, факторов риска, условий возникновения и развития нежелательных событий (например, сценариев возможных аварий); предварительные оценки опасности и риска.

*Оценка риска.* Основные задачи этапа оценки риска связаны с определением частот возникновения инициирующих и всех нежелательных событий; оценкой последствий возникновения нежелательных событий; обобщением оценок риска, включая анализ неопределенности и точности полученных результатов и соответствие критериям приемлемого риска.

---

<sup>1</sup> Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов, № РД 03-418-01, Утверждено Постановлением Госгортехнадзора России от 10 июля 2001 г. № 30.



*Разработка рекомендаций по уменьшению риска*, которые включают обоснованные меры по уменьшению риска (уменьшения вероятности возникновения аварийной ситуации и/или уменьшения тяжести последствий аварии), основанные на результатах оценок риска и оценке эффективности предлагаемых мер.

### **Система показателей риска**

**Общее понятие риска** при его математической формализации с целью проведения количественных оценок должно включать два четко различимых компонента [54]:

**Частоту ( $F$ )** ожидаемого нежелательного события (например, аварии). Частота выражается числом событий в единицу времени, например: 20 000 дорожно-транспортных происшествий в год.

**Последствия ( $C$ )**, которые являются мерой серьезности нежелательного события. Последствия могут быть выражены различными способами, в зависимости от вида анализа. Типовым выражением последствий аварии можно считать гибель человека или конкретного числа людей.

Таким образом, риск  $R$  в общем виде есть функция двух переменных — частоты и последствий нежелательного события:

$$R = f(F, C),$$

где:  $F$  — частота;

$C$  — последствия.

Общий показатель риска дополняется набором *вторичных или производных* от него показателей, которые вводятся для измерения риска определенных воздействий (радиационных, химических, электромагнитных и др.), определенных последствий (смертные случаи, ущерб для здоровья, повреждение имущества и др.) или для определенных объектов, подлежащих обеспечению безопасности (индивидуум, группы людей, растительный и животный мир, здания и сооружения и др.).

В частности, при анализе риска аварий с воздействием на окружающую среду и население часто используются такие вторичные показатели риска, как:

**Индивидуальный риск** — частота поражения отдельного человека в результате воздействия исследуемых факторов опасности аварий. Обычно показатель индивидуального риска используется для сравнительной оценки риска для населения, живущего вблизи и на определенном отдалении от предприятия — источника опасности.

**Социальный риск** представляет собой соотношение между частотой возникновения ущерба более определенной величины и размером ущерба, например, общей численностью погибших или пострадавших людей (т.н.  $F$ - $N$  диаграммы или кривые, известные также как кривые Фармера). Другими словами, это зависимость частоты возникновения событий  $F$ , в которых пострадало на определенном уровне не менее  $N$  человек, от этого числа  $N$ . Характеризует тяжесть последствий (катастрофичность) реализации опасностей, связанных с аварией.

**Коллективный риск** — ожидаемое количество пораженных в результате возможных аварий за определенный период времени.

При расчете распределения риска по территории вокруг объекта («картировании риска») индивидуальный риск определяется **потенциальным территориальным риском** и вероятностью нахождения человека в районе возможного действия опасных факторов.

Комплексным показателем риска, характеризующим пространственное распределение опасности по объекту и близлежащей территории, является **потенциальный территориальный риск** — частота реализации поражающих факторов в рассматриваемой точке территории. Потенциальный территориальный риск не зависит от факта нахождения объекта воздействия (например, человека) в данном месте пространства. Предполагается, что условная вероятность нахождения объекта воздействия равна 1 (т.е. человек находится в данной точке пространства в течение всего рассматриваемого промежутка времени). Потенциальный риск не зависит от того, находится ли опасный объект в многолюдном или пустынном месте, и может меняться в широком интервале. Потенциальный риск, в соответствии с названием, выражает собой потенциал максимально возможной опасности для конкретных объектов воздействия (реципиентов, находящихся в данной точке пространства). Как правило, потенциальный риск оказывается промежуточной мерой опасности, используемой для оценки социального и индивидуального риска при крупных авариях.

Распределения потенциального риска и распределение населения в исследуемом районе позволяет получить количественную оценку **социального риска для населения**. Для этого нужно определить число пораженных при каждом сценарии от каждого источника опасности и затем определить зависимость частоты событий ( $F$ ), в которых пострадало на том или ином уровне число людей, больше определенного ( $N$ ).

Социальный риск характеризует масштаб и частоту аварий и определяется функцией распределения потерь (ущерба), у которой есть установившееся название —  $F/N$ -кривая (в зарубежных работах именуется как кривая Фармера). В общем случае в зависимости от задач анализа под  $N$  можно понимать и общее число пострадавших, и число смертельно травмированных или другой показатель тяжести последствий. Соответственно критерий приемлемости риска будет определяться уже не числом, а кривой, построенной для различных сценариев аварии с учетом их вероятности. В настоящее время общераспространенным подходом для определения приемлемости риска является использование двух кривых, когда, например, в логарифмических координатах определены  $F/N$ -кривые приемлемого и неприемлемого риска смертельного травмирования. Область между этими кривыми определяет промежуточную степень риска, вопрос о снижении которой следует решать, исходя из специфики производства и региональных условий.

Другой количественной интегральной мерой опасности объекта является **коллективный риск**, определяющий ожидаемое количество пострадавших в результате аварий на объекте за определенный период времени. Для целей экономического регулирования промышленной безопасности и страхования важным является такой показатель риска, как **ожидаемый ущерб** в стоимостных или натуральных показателях (математическое ожидание ущерба или сумма произведений вероятностей причинения ущерба за определенный период на соответствующие размеры этих ущербов).

## **Этапы проведения анализа рисков**

Анализ риска (то есть получение количественных оценок потенциальной опасности объектов или различных явлений) включает в себя решение следующих задач:

- построение всего множества сценариев возникновения и развития аварии;
- оценку частот реализации каждого из сценариев возникновения и развития аварии;
- построение полей поражающих факторов, возникающих при различных сценариях развития аварии;
- оценку последствий воздействия поражающих факторов аварии на человека или другие материальные объекты, а также окружающую среду;
- расчет показателей риска.

Для описания этапов проведения анализа и управления риском и определения системы показателей, с помощью которых рассчитывается риск для населения, возможно также использовать укрупненную трехэтапную схему, рекомендованную Госгортехнадзором России, в методических указаниях по анализу риска опасных производственных объектов [61], а именно: идентификация опасностей (предполагает решение первых двух из вышеприведенного списка задач), оценка риска (предполагает решение третьей и четвертой из вышеприведенного списка задач), разработка рекомендаций по уменьшению риска.

Основные задачи этапа идентификации опасностей – выявление и четкое описание всех источников опасностей и путей (сценариев) их реализации. Это ответственный этап анализа, так как не выявленные на этом этапе опасности не подвергаются дальнейшему рассмотрению и исчезают из поля зрения.

Результатом идентификации опасностей являются:

- перечень нежелательных событий;
- описание источников опасности, факторов риска, условий возникновения и развития нежелательных событий (например, сценариев возможных аварий);
- предварительные оценки опасности и риска (например, при идентификации опасности, при необходимости, могут быть представлены показатели опасности применяемых веществ, оценки последствий для отдельных сценариев аварий и т.п.).

Основные задачи этапа оценки риска связаны с:

- 1) определением частот возникновения инициирующих и всех нежелательных событий;
- 2) оценкой последствий возникновения нежелательных событий;
- 3) обобщением оценок риска.

Для определения частоты нежелательных событий рекомендуется использовать:

- статистические данные по аварийности и надежности технологической системы, соответствующие специфике опасного объекта или виду деятельности;
- логические методы анализа «деревьев событий», «деревьев отказов», имитационные модели возникновения аварий в человеко-машинной системе;
- экспертные оценки путем учета мнения специалистов в данной области.

**Оценка последствий** включает анализ возможных воздействий на людей, имущество и / или окружающую природную среду. Для оценки последствий необходимо оценить физические эффекты нежелательных событий (отказы, разрушение технических устройств, зданий, сооружений, пожары, взрывы, выбросы токсичных веществ и т.д.), уточнить объекты, которые могут быть подвергнуты воздействию опасности.

При анализе последствий аварий при построении полей поражающих факторов необходимо использовать *модели развития аварийных процессов и критерии поражения*, разрушения изучаемых объектов воздействия, учитывать ограничения применяемых моделей. Следует также учитывать и по возможности выявить связь масштабов последствий с частотой их возникновения.

Обобщенная оценка риска аварий должна отражать сценарии всех нежелательных событий, которые могут произойти на опасном объекте, критерии приемлемого риска.

При обобщении оценок риска следует по возможности проанализировать неопределенность и точность полученных результатов. Имеется много неопределенностей, связанных с оценкой риска. Как правило, основными источниками неопределенностей являются неполнота информации по надежности оборудования и человеческим ошибкам, принимаемые предположения и допущения используемых моделей аварийного процесса. Источники неопределенностей по возможности следует идентифицировать (например, «человеческий фактор»), оценить и представить в результатах.

### ***Методы, используемые при проведении анализа риска***

При выборе методов проведения анализа риска необходимо учитывать характер и этапы функционирования объекта, цели анализа, критерии приемлемого риска, тип анализируемого опасного объекта и характер опасности, наличие ресурсов для проведения анализа, опыт и квалификацию исполнителей, наличие необходимой информации и другие факторы.

Практика показывает, что использование сложных количественных методов анализа риска зачастую дает значения показателей риска, точность которых невелика. В связи с этим проведение полной количественной оценки риска более эффективно для сравнения источников опасностей или различных вариантов мер безопасности, чем для составления заключения о степени безопасности объекта. Однако количественные методы оценки риска всегда очень полезны, а в некоторых ситуациях и единственно допустимы, в частности, для сравнения опасностей различной природы, оценки последствий крупных аварий или для иллюстрации результатов.

Обеспечение необходимой информацией является важным условием проведения оценки риска. Вследствие недостатка статистических данных на практике возможно и рекомендуется использовать экспертные оценки и методы ранжирования риска, основанные на упрощенных методах количественного анализа риска. В этих подходах рассматриваемые события или элементы обычно разбиваются по величине частоты или вероятности, тяжести последствий и риска на несколько групп (или категорий, рангов), например, с высоким, промежуточным, низким или незначительным уровнем риска. При таком подходе высокий уровень риска может считаться (в зависимости от специфики объек-

та), неприемлемым (или требующим особого рассмотрения), промежуточный уровень риска требует выполнения программы работ по уменьшению уровня риска, низкий уровень считается приемлемым, а незначительный вообще может не рассматриваться.

В табл. 1.1 в качестве примера приведены показатели (индексы) уровня и критерии критичности по вероятности и тяжести последствий, являющиеся основой для принятия решений.

Таблица 1.1

Матрица «вероятность – тяжесть последствий»

| Частота возникновения события, 1 / год |                     | Тяжесть последствий |             |               |                    |
|--|---------------------|---------------------|-------------|---------------|--------------------|
|  |                     | катастрофические    | критические | некритические | пренебрежимо малые |
| Частое событие                         | > 1                 | A                   | A           | A             | C                  |
| Вероятное событие                      | $1 - 10^{-2}$       | A                   | A           | B             | C                  |
| Возможное событие                      | $10^{-2} - 10^{-4}$ | A                   | B           | B             | C                  |
| Редкое событие                         | $10^{-4} - 10^{-6}$ | A                   | B           | C             | D                  |
| Практически невероятное событие        | $< 10^{-6}$         | B                   | C           | C             | D                  |

Выделяются четыре группы объектов риска, которым может быть нанесен ущерб от наступления события: персонал, население, имущество (оборудование, сооружения, здания, продукция и т.п.), окружающая среда.

Возможны, например, такие варианты критериев:

– катастрофический отказ – приводит к смерти людей, существенному ущербу имуществу, наносит невосполнимый ущерб окружающей среде;

– критический / некритический отказ – угрожает / не угрожает жизни людей, приводит (не приводит) к существенному ущербу имуществу, окружающей среде;

– отказ с пренебрежимо малыми последствиями – отказ, не относящийся по своим последствиям ни к одной из первых трех категорий.

Категории (критичность) событий для принятия решений:

«А» – обязателен количественный анализ риска и/или требуются *особые* меры обеспечения безопасности;

«В» – желателен количественный анализ риска и/или требуется принятие *определенных* мер безопасности;

«С» – рекомендуется проведение качественного анализа опасностей или принятие *некоторых* мер безопасности;

«Д» – анализ и принятие специальных (дополнительных) мер безопасности *не требуется*.

Количественный анализ риска позволяет оценивать и сравнивать различные опасности по единым показателям и наиболее эффективен:

– на стадии проектирования и размещения опасного объекта;

– при обосновании и оптимизации мер безопасности;

– при оценке опасности крупных аварий на опасных объектах, имеющих однотипные технические устройства;

– при комплексной оценке опасностей аварий для людей, имущества и окружающей природной среды.

Практика показывает, что крупные аварии, как правило, характеризуются комбинацией случайных событий, возникающих с различной частотой на разных стадиях возникновения и развития аварии (отказы оборудования, ошибки человека, нерасчетные внешние воздействия, разрушение, выброс, пролив вещества, рассеяние веществ, воспламенение, взрыв, интоксикация и т.д.). Для выявления причинно-следственных связей между этими событиями наиболее часто используют логико-графические методы построения и анализа «деревьев отказов» и «деревьев событий».

При анализе «**деревьев отказов**» выявляются комбинации отказов (неполадок) оборудования, инцидентов, ошибок персонала и нерасчетных внешних (техногенных, природных) воздействий, приводящих к головному событию (аварийной ситуации). Метод используется для анализа возможных причин возникновения аварийной ситуации и расчета ее частоты (на основе знания частот исходных событий). При анализе дерева отказа (аварии) рекомендуется определять минимальные сочетания событий, определяющие возникновение или невозможность возникновения аварии (минимальное пропускное и отсечное сочетания, соответственно).

Множество причин возникновения аварийной ситуации можно поделить на четыре класса:

- 1) отказы оборудования;
- 2) отклонения от технологического регламента;
- 3) ошибки персонала;
- 4) внешние причины (стихийные бедствия, катастрофы, диверсии и т.д.).

Для каждого из приведенных классов существуют методы, позволяющие или построить сценарий развития аварии или определить частоту ее возникновения.

Дерево отказов — это графическое представление логических связей между отказами оборудования и аварийными ситуациями.

Отказы, входящие в структуру дерева отказов, могут быть поделены на три группы: первичные отказы, вторичные отказы, отказы управления [34].

К первичным отказам относятся отказы оборудования, которые произошли при условиях, в которых обычно функционирует данное оборудование.

Вторичные отказы происходят вследствие изменений условий работы оборудования, в частности из-за отклонений от технологического регламента.

Отказы управления имеют место, когда нормально функционирующее оборудование не получает по каким-либо причинам управляющих сигналов, что приводит в конечном счете к его неправильной работе.

Все три вида отказов могут присутствовать в структуре дерева отказов. Одной из задач анализа дерева отказов является определение перечня первичных отказов, приводящих к созданию аварийной ситуации. Вторичные отказы и отказы управления являются промежуточными событиями, которые требуют дополнительного анализа для выявления приводящих к их возникновению первичных событий.

Внешние события могут инициировать аварии на различных объектах. Хотя частота наступления таких событий достаточно мала, они могут приводить к крупномасштабным последствиям.

Внешние события могут быть поделены на две категории:

- природные явления: землетрясения, наводнения, ураганы, высокая температура, грозные разряды и т.д.;
- явления, возникающие в результате деятельности людей: авиакатастрофы, деятельность соседних промышленных объектов, диверсии и т.д.

Включение в дерево отказов внешних причин требует от исследователя не только понимания особенностей функционирования анализируемой системы, но и ее взаимосвязей с другими системами и природными явлениями. Прогнозирование многих природных явлений, и особенно оценка их количественных характеристик, связаны со значительными трудностями.

Анализ дерева отказов выполняется в четыре стадии:

- постановка задачи;
- разработка дерева отказов;
- определение минимальных пропускных и отсечных сочетаний (совокупностей);
- ранжирование этих совокупностей.

Подробное описание анализа дерева отказов дано, например, в работе [34]. Построенное дерево отказов дает много полезной информации, заключающейся в отображении взаимодействий неполадок оборудования, которые могут привести к возникновению аварии. Однако, за исключением самых простых деревьев отказов, даже самый квалифицированный исследователь не может определить непосредственно из дерева все комбинации отказов элементов, приводящие к аварии. Для этих целей разработаны специальные компьютерные коды.

Анализ дерева отказа позволяет выделить ветви прохождения сигнала к головному событию, а также указать связанные с ними минимальные пропускные сочетания и минимальные отсечные сочетания.

Минимальные пропускные сочетания — это набор исходных событий, предпосылок, обязательное возникновение которых достаточно для возникновения ЧС. Используются главным образом для выявления «слабых мест».

Минимальные отсечные сочетания — набор исходных событий, который гарантирует отсутствие головного события (ЧС). Используются главным образом для определения наиболее эффективных мер предупреждения аварии.

Анализ «дерева событий» (АДС) — алгоритм построения последовательности событий, исходящих из основного события (например, аварийной ситуации). Как правило, используется для анализа развития аварийной ситуации. Частота каждого сценария развития аварийной ситуации рассчитывается путем умножения частоты основного события на условную вероятность конечного события (например, аварии с разгерметизацией оборудования с горючим веществом в зависимости от условий могут развиваться как с воспламенением, так и без воспламенения вещества). Таким образом, в отличие от метода дерева отказов анализ дерева событий представляет собой «осмысливаемый вперед» процесс, то есть процесс, при котором исследователь начинает с исходного события и рассматривает цепочки последующих событий, приводящих к аварии.

Данный метод также позволяет проследить возможные аварийные ситуации, возникающие вследствие реализации отказа оборудования или прерывания процесса, которые выступают в качестве исходных событий. Дерево собы-

тий в этом случае предоставляет возможность в строгой форме записывать последовательности событий и определять взаимосвязи между инициирующими и последующими событиями, сочетание которых приводит к аварии. Каждая ветвь дерева событий представляет собой отдельный эффект (последовательность событий), который является точно определенным множеством функциональных взаимосвязей. Основная процедура анализа дерева событий в данном приложении включает в себя четыре стадии:

1. Определение перечня исходных событий.
2. Определение «безопасных действий» для каждого исходного события.
3. Построение дерева событий.
4. Описание общей последовательности событий.

Важной частью метода является первая стадия – выбор исходных событий. Как правило, для этих целей используют методы, описанные выше.

К «безопасным действиям» относятся ответные действия, направленные на устранение влияния реализовавшегося исходного события. Они включают:

- работу системы защиты, включая системы автоматического отключения;
- работу сигнализации, предупреждающую персонал о произошедших событиях;
- действия персонала, выполняемые по сигналу тревоги или в соответствии с технологическим регламентом;
- защитные и сдерживающие методы, направленные на ограничение влияния исходных событий.

Исследователь должен определить все безопасные действия, которые могут изменить результат реализации исходного события, причем в той хронологической последовательности, в которой их предусмотрено принимать. Успех или неуспех безопасных действий включается в дерево событий.

На первом шаге построения дерева событий перечисляются исходное событие и безопасные действия. Исходное событие записывается в левой части листа, а безопасные действия, в хронологическом порядке, в верхней части листа. Далее исследователь должен определить, как успех или неуспех безопасного действия влияет на ход развития процесса. Если такое влияние существует, то в структуру дерева событий включается точка ветвления, в которой добавляется восходящий участок в случае успеха или нисходящий – в случае неуспеха безопасного действия. Если безопасное действие не влияет на развитие процесса, горизонтальная линия продолжается до следующего безопасного действия. Каждая точка ветвления создает новые пути развития процесса, которые также должны быть исследованы.

Последним этапом процедуры построения дерева событий является описание последовательности событий, приводящих к аварии, которые должны представлять множество всех последствий, сопровождающих исходное событие.

После определения возможных сценариев развития аварийной ситуации приступают к следующему этапу анализа риска – построению полей поражающих факторов.

В результате реализации опасности на промышленном объекте образуются поражающие факторы (ПФ) для населения, персонала, окружающей среды и самого объекта. Анализ последствий реальных аварий в промышленности [54]



позволяет определить наиболее характерные поражающие факторы (ПФ). К ним относятся:

- воздушная ударная волна взрывов облаков топливоздушных смесей (ТВС) и конденсированных взрывчатых веществ (ВВ);
- тепловое излучение «огневых шаров» и горящих разливов;
- токсические нагрузки;
- фрагменты, образующихся при разрушении зданий, сооружений, технологического оборудования;
- осколки остекления.

Построение полей ПФ – сложная и трудоемкая научно-техническая задача. Ее решению посвящено значительное число научных работ, существует также ряд утвержденных различными ведомствами методик [56, 57, 58, 59, 62, 105].

При расчетах полей поражающих факторов могут применяться достаточно сложные математические модели физико-химических процессов. Однако для целей анализа риска гораздо чаще применяют полуэмпирические формулы для расчета параметров поражающих факторов. Характерные расчетные показатели (параметры) поражающих факторов приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

**Характерные поражающие факторы и вычисляемые показатели**

| Поражающий фактор   | Вычисляемые параметры поражающего фактора                                       |
|---|---|
| Воздушная ударная волна (УВ) взрывов облаков топливоздушных смесей (ТВС) и конденсированных взрывчатых веществ (ВВ) | Избыточное давление взрыва в УВ $\Delta P$<br>Импульс положительной фазы УВ $i$ |
| Тепловое излучение «огненных шаров» и горящих разливов  | Тепловой поток (интенсивность теплового излучения) $q$                          |
| Токсические нагрузки  | Смертельная токсодоза $D$   |
| Фрагменты, образующиеся при разрушении зданий, сооружений, технологического оборудования, осколки остекления        | Импульс осколка   |

Возможным подходом к оценке потенциальной опасности объектов является определение «максимальной угрозы» [34], т.е. определение наихудших для общества сценариев развития аварии (последовательностей физических и химических процессов и явлений, составляющих суть аварии).

Применительно к оценке потенциальной опасности объектов в перечень показателей, характеризующих последствия возможной аварии, например, могут быть включены:

- потери производственного персонала и населения;
- показатели социального ущерба (сокращение продолжительности предстоящей жизни, продолжительность периода нетрудоспособности и др.);
- масштабы повреждений (разрушений) зданий, сооружений, коммуникаций и т.д. на территории и вне территории промышленного объекта;
- объемы возможных работ по эвакуации населения.

В этот перечень могут быть также включены другие *дополнительные показатели*, характеризующие последствия возможной аварии:

- экономические издержки общества из-за прекращения функционирования объекта;

- экономические потери из-за нарушения внутриотраслевых и межотраслевых связей;
- потери соседних объектов, попадающих в зону действия поражающих факторов, и др.

Прогнозирование потерь персонала и населения (по степени тяжести и видам поражения) предполагает наличие детальных картограмм распределения людей как на объекте, так и вне его. Опыт показывает, что сбор такого рода информации затруднен и требует больших временных затрат. Между тем собрать интегральные характеристики размещения людей в зоне объекта и селитебных застройках (типа средней плотности населения) нетрудно. Поэтому при использовании «максимальной угрозы» как методического подхода к оценке потенциальной опасности промышленных объектов в качестве одного из показателей, характеризующих последствия возможной аварии, целесообразно принять *ожидаемое количество погибших и пострадавших* при наихудшем по последствиям сценарии аварии.

Отсюда следует также, что оценить (с приемлемой точностью) показатели социального ущерба затруднительно, так как существующий методический аппарат ориентирован на точное знание структуры пораженных при наихудшем по последствиям сценарии аварии.

Масштабы повреждений (разрушений) зданий, сооружений, коммуникаций за территорией и вне территории промышленного объекта обычно определяют через площади зон с определенными (фиксированными) степенями разрушения (повреждения). Это, с одной стороны, не требует подробной информации о характере застройки объекта и селитебной застройки, а с другой стороны — позволяет использовать свойство инвариантности показателя к поражающим факторам различной природы.

Объем возможных работ по эвакуации населения целесообразно определять через ожидаемое количество эвакуируемых [54].

В настоящее время общепринятых подходов к сравнению перечисленных выше показателей, характеризующих последствия возможной аварии, в рамках отдельного сценария не существует [54]. Поэтому при оценке «максимальной угрозы» необходимо рассматривать все сценарии, реализация которых приводит к максимальному значению хотя бы одного из показателей. Очевидно, что при построении сценариев и при количественной оценке показателей последствий аварии должны учитываться по возможности все факторы, влияющие на тот или иной показатель последствий аварии. Такими факторами, например, могут быть:

- направление и величина дрейфа облака топливно-воздушной смеси (ТВС), образующегося в результате разгерметизации резервуаров хранения топлива;

- время года (расстекление жилых зданий в зимнее время может потребовать эвакуации большого числа жителей),

- время суток и др.

Это позволяет оценивать эффективность тех или иных мероприятий по снижению потенциальной опасности объектов.

Таким образом, оценка «максимальной угрозы» промышленных объектов должна включать определение следующих показателей:

- ожидаемое количество погибших и пострадавших при наихудшем по последствиям сценарии аварии;
- площади зон с различными степенями разрушения (повреждения) зданий, сооружений, коммуникаций;
- ожидаемое количество эвакуируемых.

После выявления на рассматриваемом объекте всех видов аварий (суммарное количество обозначим через  $M$ ), специфики их возникновения и развития, построения полей поражающих факторов и расчета полей потенциального территориального риска (вероятностей поражения) от потенциальной опасности этих аварий ( $R_{Mi}(x, y)$ ;  $i = 1, M$ ) и определения частот реализации возможных сценариев ( $\lambda_i$ ,  $i = 1, M$ ) проводится построение локальных (для каждого сценария с конкретной привязкой к источнику опасности) и интегральных полей индивидуального риска на масштабированной картографической основе:

$$R_{\Sigma}(x, y) = \sum_{i=1}^M \lambda_i \times R_{Mi}(x, y) = \sum_{i=1}^M \lambda_i \times R_{Mi}(r, \theta). \quad (1.1)$$

Суммирование проводится в предположении взаимной независимости зон ущерба для рассматриваемых аварийных сценариев.

Получаемая карта  $R_{\Sigma}(x, y)$  характеризует интегральную вероятность поражения от того или иного типа негативного воздействия при условии, что субъект воздействия с вероятностью, равной 1, находится в конкретной точке пространства в момент реализации аварийного процесса. При таком условии величину  $R_{\Sigma}(x, y)$  можно трактовать как величину индивидуального риска в определенной точке территории.

Если анализу подвергается не один объект, а система технологических объектов (суммарное количество –  $K$ ), распределенных по территории, то проводится суммирование полей потенциальной опасности для каждого источника с учетом их взаимного расположения.

$$R_{\Sigma}^*(x, y) = \sum_{k=1}^K R_{\Sigma,k}(x, y). \quad (1.2)$$

В силу взаимной независимости построения полей  $R_{\Sigma,k}(x, y)$  для каждого объекта можно получить оценку влияния потенциальных аварий одного объекта на другие. Это особенно важно для сценариев с взрывами и пожарами, поскольку для этих случаев весьма вероятно развитие аварий по принципу «домино», т.е. каскадное развитие аварий, что зачастую приводит к максимальным негативным последствиям.

При практических расчетах территорию вокруг объекта разбивают на небольшие единичные ячейки. Если  $N(x, y)$  – численность населения в ячейке (единичной площадке), а  $N$  – общее количество людей, подвергающихся воздействию, тогда коллективный риск будет равен:

$$R_{колл} = \langle N \rangle = \sum_{x,y} R_{\Sigma}(x, y) N(x, y).$$

В табл. 1.3 приведена подборка формул для расчета основных показателей индивидуального и коллективного риска с учетом пространственного распределения.

**Уравнения для вычисления стандартных показателей риска  
с учетом пространственного распределения**

|  |   |
|--|---|
| Индивидуальный риск в точке $(x, y)$   | $R_{\Sigma}(x, y) = \sum_{i,j} \lambda_i E_{ij}(x, y) P_j$  |
| Коллективный риск  | $R_{колл} = \langle N \rangle = \sum_{x,y} R_{\Sigma}(x, y) N(x, y)$  |
| Средний индивидуальный риск  | $\overline{R_{\Sigma}} = \sum_{x,y} R_{\Sigma}(x, y) N(x, y) / \sum_{x,y} N(x, y) = \frac{\langle N \rangle}{N}$  |
| Максимальный индивидуальный риск   | $R_{\Sigma}^{\max} = \max_{x,y} R_{\Sigma}(x, y)$   |
| $N(x, y)$ – численность людей в ячейке (единичной площадки);<br>$N$ – общее количество людей, подвергающихся воздействию;<br>$\lambda_i$ – частота реализации сценария $i$ ; | $E_{ij}(x, y)$ – вероятность реализации механизма воздействия $j$ в точке $(x, y)$ для сценария $i$ ;<br>$P_j$ – вероятность летального исхода при реализации механизма воздействия $j$ . |

Как видно из таблицы, основой для вычисления показателей риска является распределение риска по территории. Сам индивидуальный риск в конкретной точке характеризует риск от рассматриваемой опасности, которому подвергался бы человек, находящийся в этой точке в течение года. Величина индивидуального риска не зависит от распределения населения или персонала, а отражает тот уровень потенциальной опасности, который создает по объективным причинам конкретный объект (рис. 1.5).

Отметим, что следует отличать понятие среднего индивидуального риска (средняя величина индивидуального риска в выделенной группе субъектов: персонал предприятия, население поселка и т.п.) от распределения величины индивидуального риска по территории.

Получаемые таким образом карты (интегральных) показателей индивидуального риска  $R_{\Sigma}(x, y)$  на территории региона по всем характерным сценариям и принятым к рассмотрению объектам используются для зонирования территории по уровням индивидуального риска населения и дифференциации групп населения по уровням риска.

Наличие таких карт для каждого из рассмотренных сценариев аварий и объектов позволяет взвесить величину последствий и определить приоритетность решения проблем по снижению риска до приемлемого уровня за счет определенных технических и организационных мероприятий.

Имея карты распределения потенциального риска (РПР) и зная функцию плотности распределения населения  $N(x, y)$  для данного региона, можно провести количественную оценку риска для населения в пределах локальных территорий. На последнем этапе оценивается величина коллективного риска, т.е. интегральное количество смертей в год от данного вида хозяйственной деятельности в пределах данной территории:

$$R_{колл} = \int_S R_{\Sigma}^*(x, y) N(x, y) ds. \quad (1.3)$$

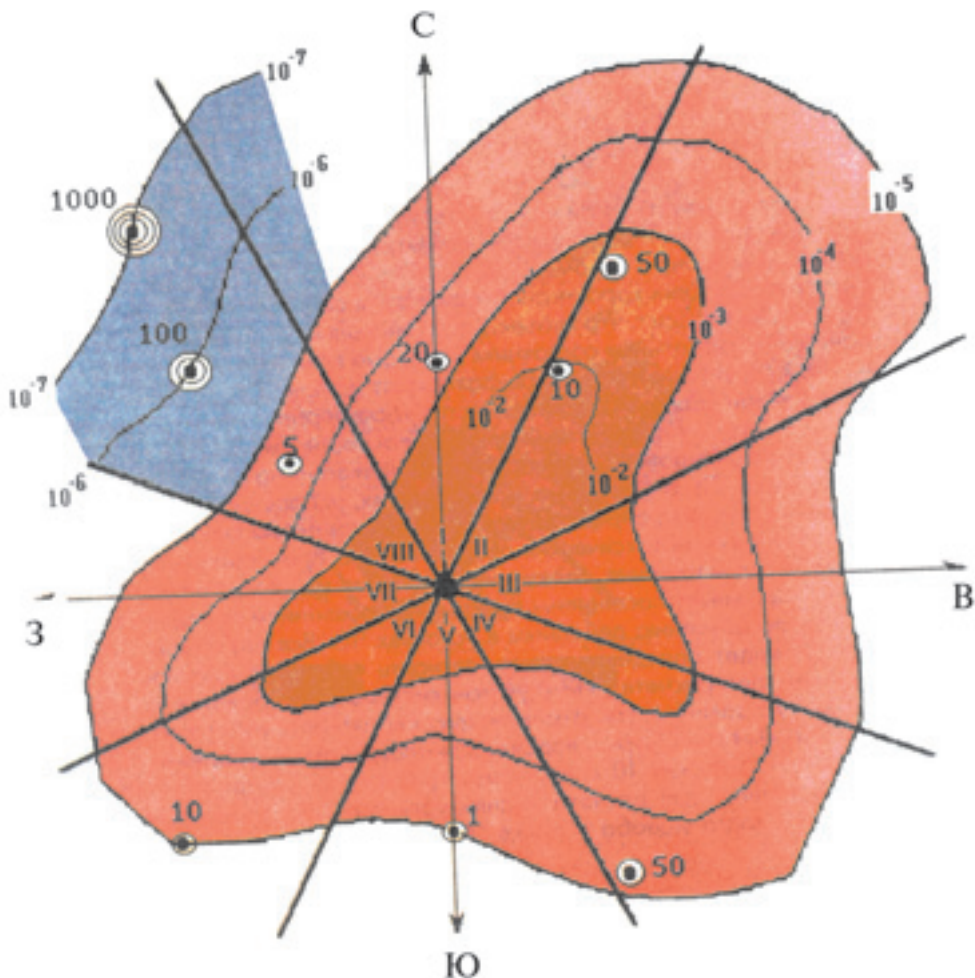


Рис. 1.5. Распределение индивидуального риска ( $10^{-x}$ ) вокруг источника (10 – число людей в точке на момент реализации опасности)

Величина  $R_{\text{колл}}$  представляет собой количественную оценку опасности, которая используется далее в сравнении рисков и при принятии решений по увеличению уровня безопасности по региону в целом.

### **Этапы управления риском**

После проведения этапов оценки и анализа риска с использованием натуральных и экономических показателей риска и ущерба следует этап управления риском, и главная цель здесь – достижение оптимума уровня риска с учетом социально-экономических, природоохранных и других аспектов [11], поскольку оценка риска для здоровья и жизни населения производится в конечном счете для того, чтобы посредством эффективного управления риском добиться максимального снижения воздействия на здоровье населения, при этом свести необходимые затраты к минимуму.

При расчете показателей риска с учетом действий системы реагирования в представленной выше формуле вводится дополнительная зависимость —  $W(t)$ , которая отражает эффективность ответных мер по защите населения и территорий.

Управление риском в общем случае включает систему законодательных, административных и экономических механизмов и технических решений, способствующих достижению минимизации воздействия с учетом экономических, социальных, экологических и других аспектов. При этом ясно, что невозможно провести четкую границу между данными механизмами: законодательная база должна закладывать основу методов администрирования и действия экономических механизмов; административное управление включает контроль за действием экономических рычагов и выполнением технических решений; экономические механизмы, по сути, должны определять оптимальную или по крайней мере эффективную структуру администрирования и ее нормативно-правовую базу.

Экономические аспекты управления риском для здоровья населения от аварийных техногенных воздействий и систематического воздействия загрязненной окружающей среды можно подразделить на три класса, в соответствии со спецификой возникающих проблем:

- 1) экономическая оценка показателей риска для здоровья и жизни человека;
- 2) разработка экономических механизмов управления риском для здоровья и жизни населения;
- 3) оптимизация приемлемого уровня риска для здоровья и жизни и выбор оптимальной стратегии обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

Управление риском может осуществляться на локальном уровне отдельного источника опасности, местном, региональном и глобальном уровнях. Экономические задачи оптимизации по постановке задач схожи для разных уровней управления, хотя могут применяться различные модификации целевых функций и условий при смене уровня управления. Подчеркнем, что управление безопасностью и риском имеет политическую и экономическую стороны. Политические аспекты управления отражаются в нормативных правовых документах, экономические — в методах экономического регулирования (с помощью налогов, лицензий, квот и т.д.) степенью воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Разработка рекомендаций по уменьшению риска согласно [61] является ключевым этапом анализа риска. В рекомендациях представляются обоснованные меры по уменьшению риска, основанные на результатах оценок риска и выработке приоритетов действий.

Меры по уменьшению риска могут иметь технический и (или) организационный характер. В выборе типа меры решающее значение имеет общая оценка действенности и надежности мер, оказывающих влияние на риск, а также размер затрат на их реализацию. В частности, организационные меры могут компенсировать ограниченные возможности для принятия крупных технических мер по уменьшению риска.

При разработке мер по уменьшению риска необходимо учитывать, что вследствие возможной ограниченности ресурсов в первую очередь должны раз-

рабатываться простейшие и связанные с наименьшими затратами рекомендации, а также меры на перспективу.

В большинстве случаев первоочередными мерами обеспечения безопасности, как правило, являются меры предупреждения аварии. Выбор планируемых для внедрения мер безопасности имеет следующие приоритеты:

1) меры уменьшения частоты возникновения аварийной ситуации, включающие:

- меры уменьшения частоты возникновения инициирующих событий;
- меры уменьшения вероятности перерастания инициирующих событий в аварийную ситуацию;

2) меры уменьшения тяжести последствий аварии, которые, в свою очередь, имеют следующие приоритеты:

- меры, предусматриваемые при проектировании опасного объекта (например, выбор несущих конструкций, запорной арматуры);
- меры, относящиеся к системам противоаварийной защиты и контроля (например, применение газоанализаторов);
- меры, касающиеся готовности организации к локализации и ликвидации последствий аварий.

При необходимости обоснования и оценки эффективности предлагаемых мер уменьшения риска в [61] рекомендуется придерживаться двух альтернативных целей их оптимизации:

1) обеспечить максимальное снижение риска при заданных средствах;

2) обеспечить снижение риска до приемлемого уровня при минимальных затратах.

Для определения приоритетности выполнения мер по уменьшению риска в условиях заданных средств или ограниченности ресурсов следует:

- определить совокупность мер, которые могут быть реализованы при заданных объемах финансирования;

- ранжировать эти меры по показателю «эффективность – затраты»;

- обосновать и оценить эффективность предлагаемых мер.

В последние годы технологии анализа риска были успешно использованы для оценки опасностей стихийных бедствий [100] и чрезвычайных ситуаций экологического характера [36]. Учеными Российской академии наук и ЦСИ ГЗ МЧС России разработан научно-методический аппарат анализа стратегических рисков в основных сферах жизнедеятельности страны, который является важным вкладом в создание современных механизмов управления государством [112].

### **1.3. Механизмы государственного регулирования в области природной и промышленной безопасности**

#### *Роль и значение государственного регулирования*

Рассматривая проблему государственного регулирования в области природной и техногенной безопасности в историческом плане, нетрудно заметить тенденцию, заключающуюся в том, что по мере развития цивилизации, технического прогресса роль и влияние государства в обеспечении защиты населения и территорий от стихийных бедствий, аварий, природных и техногенных катастроф неуклонно возрастает. От осознания человечеством необходимости противостоять стихии объединенными усилиями до существующей ныне в России единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций прошла многовековая история участия государства в защите и спасении населения, государственных структур, объектов экономики [10].

Прерогатива государства в области природной и техногенной безопасности базируется на положении Конституции Российской Федерации (ст.72) о том, что осуществление мер по борьбе с катастрофами, стихийными бедствиями, эпидемиями, ликвидация их последствий находится в совместном ведении федеральных и региональных органов исполнительной власти Российской Федерации.

В рамках данных полномочий формируется законодательная и другая нормативная правовая база, регламентирующая вопросы природной и техногенной безопасности.

Одновременно создается система соответствующих органов управления, специально уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Сформированы специальные силы и средства ликвидации чрезвычайных ситуаций. Государство осуществляет также активную научно-техническую политику. Кроме этого, государство отслеживает состояние сил и средств противодействия бедствиям и усиливает материальную и финансовую поддержку мероприятий в этой области. Оно также организует и расширяет международное сотрудничество по вопросам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Конечно, этим кратким перечнем целевых функций роль государства в обеспечении природной и техногенной безопасности не исчерпывается — эта роль еще многообразней [73].

Столь важная роль, присущая государству в деле регулирования природной и техногенной безопасности, предопределена огромным значением его деятельности для безопасности граждан России, ее общественных институтов, экономики, социальной сферы, природной среды.

Регулирование в области природной и промышленной безопасности государство осуществляет с помощью единой, целенаправленной, последовательной политики.

В течение последних 15 лет эта политика нашла отражение в широком спектре законодательных, экономических, организационных мер, обеспечивших



выполнение государством вышеперечисленных ролей и осуществленных в различной форме.

В апреле 1992 года создана, как она называется в настоящее время, единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Система, состоящая из функциональных и территориальных подсистем, успешно действует на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях. Создан и эффективно функционирует федеральный орган исполнительной власти – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). На федеральном уровне сформирована Правительственная комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности. В субъектах Российской Федерации, в муниципалитетах и на объектах действуют комиссии с аналогичными названиями. Для координации антитеррористической деятельности созданы Национальный антитеррористический комитет и антитеррористические комиссии в субъектах Российской Федерации. Сформированы специальные органы управления, силы и средства, в том числе силы постоянной готовности.

За сравнительно короткий срок (с начала 1990-х годов) создана законодательная база по обеспечению безопасности, в т.ч. природной и техногенной. В этой сфере действуют федеральные законы: «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей», «О гражданской обороне», «О пожарной безопасности», «О безопасности дорожного движения», «О радиационной безопасности населения», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О безопасности гидротехнических сооружений» и некоторые другие. В ответ на террористические угрозы принят Федеральный закон «О противодействии терроризму». К числу основополагающих законодательных актов, регламентирующих общие вопросы обеспечения безопасности, следует также отнести Закон Российской Федерации «О безопасности», федеральные конституционные законы «О чрезвычайном положении» и «О военном положении» [7, 73].

Большое внимание на современном этапе уделяется научно-технической политике. В настоящее время научно обоснованное решение задач в области снижения природных и техногенных рисков осуществляется в рамках федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года». В 40 субъектах Российской Федерации ведется реализация аналогичных региональных целевых программ.

С каждым годом усиливается материальная и финансовая поддержка мероприятий в области природной и техногенной безопасности со стороны государства. При этом речь идет не только о государственной помощи пострадавшему населению и районам бедствия, что само по себе крайне важно, но и о средствах, направляемых на предупреждение чрезвычайных ситуаций и смягчение их последствий. Вместе с тем следует отметить, что в современных условиях для реализации всех необходимых мероприятий одних только государственных средств не хватает. В связи с этим большое значение приобретают вопросы вне-

дрения экономических механизмов, обеспечивающих привлечение дополнительных сил и средств.

Усиливается роль государства по расширению международного сотрудничества в области защиты населения и территорий от катастроф природного и техногенного характера. Открытость нашего государства позволяет осуществлять целенаправленную интеграцию РСЧС в складывающиеся в Европе и мире системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Сотрудничество организуется путем заключения договоров и иных международных актов, создания совместной правовой базы по вопросам взаимной или коллективной заинтересованности, участия в работе крупнейших специализированных международных организаций.

Совершенствование государственного регулирования в области природной и техногенной безопасности — как сейчас, так и в будущем — будет базироваться на оптимизации **основной формы регулирования — правовой**. Действительно, формирование системы правового регулирования в области безопасности населения, реализация требований законодательных и нормативных правовых актов в практической деятельности — одна из важнейших функций государства, один из основных, если не главный, рычаг, механизм управления любой системой, в том числе системой безопасности [7, 22]. При этом нормативная правовая база должна развиваться с учетом новых условий обеспечения природной и техногенной безопасности — прежде всего необходимости соблюдения баланса между экономическими, социальными и экологическими интересами.

Важное значение в развитии форм и методов государственного регулирования в нашей области должен иметь принцип комплексного подхода к реализации мероприятий по заблаговременному решению проблем предупреждения чрезвычайных ситуаций. При этом наиболее рациональным является путь максимального совмещения интересов общества в области предупреждения чрезвычайных ситуаций с его социально-экономическими интересами [33].

Также крайне важно дифференцированно подходить к планированию и реализации мер по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Каждый регион, город, район, организация имеет свои особенности (природные, климатические, технологические и т.д.), свои специфические опасности и их уровни и характер.

В связи с этим перечень и уровень защитных мероприятий не могут быть одинаковыми для всех. Защитные меры должны быть адекватны возможной угрозе. Так, например, нет необходимости строить сейсмоустойчивые здания в районах, в которых не предполагаются землетрясения [1, 33].

Поскольку органы государственной власти за 15 лет существования РСЧС накопили значительный опыт регулирования вопросов природной и техногенной безопасности, формы этой работы в будущем в основном сохранятся.

### ***Формы и методы государственного регулирования***

Приоритетным направлением государственного регулирования в соответствии с государственной политикой останется дальнейшее **создание и развитие нормативной правовой и методической базы** в области природной и техногенной безопасности. Несмотря на детализацию положений федерального законодательства в нормативной правовой базе субъектов Российской Федерации, эта ра-

бота должна быть продолжена и ориентирована на соблюдение следующих основных принципов:

- соответствие установок и положений законодательных актов и нормативных документов субъектов Российской Федерации требованиям соответствующих документов Российской Федерации и нормам международного права;

- охват нормотворческой деятельностью всех основных направлений проблемы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- учет в нормативных актах особенностей субъекта Российской Федерации.

Законодательные акты в области природной и техногенной безопасности, другие нормативные правовые и методические документы, принимаемые как на федеральном уровне, так и на уровне субъектов Российской Федерации, должны и в будущем регламентировать следующие основные виды деятельности:

- общие вопросы организации работы;

- организацию целевого комплексного планирования;

- обеспечение готовности органов управления, сил и средств;

- организацию связи, оповещения и информации;

- подготовку различных категорий населения и пропаганду знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

- материально-техническое и финансовое обеспечение, создание резервов материально-технических средств;

- экспертизу, надзор и контроль в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

- социальную защиту населения, пострадавшего от чрезвычайных ситуаций, а также лиц, участвующих в их ликвидации;

- прогнозирование и оценку социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций и другие вопросы [7].

В состав системы нормативных документов входят следующие группы документов [73]:

- технические регламенты;

- нормы и нормативы федеральных служб по надзору;

- национальные стандарты, строительные нормы и нормативы, регулирующие правила, нормативные документы органов управления, ведомств и организаций.

- технические регламенты, федеральные нормы и правила, регулирующие ядерную, радиационную, химическую и биологическую безопасность, а также промышленную и пожарную безопасность.

Эти нормативные документы включают требования ко всем этапам жизненного цикла объектов использования атомной энергии, к системам и оборудованию, обеспечивающим их безопасность, к порядку учета нарушений и аварий, а также к другим аспектам обеспечения безопасности.

Технические регламенты, нормы и правила разрабатываются в виде общих положений, норм, правил.

*Общие положения* устанавливают принципы, критерии и общие требования безопасности к потенциально опасному объекту в целом и на всех этапах его жизненного цикла.

*Нормами* регламентируются предельные (критические), допустимые значения физических, химических, теплогидравлических, прочностных и других параметров, условия, при которых эти параметры выполняются, а также устанавливаются формулы, соотношения, вычислительные методы, служащие для определения этих значений.

*Правила* устанавливают требования с точки зрения безопасности к осуществлению определенного вида деятельности или к устройству и работе систем, элементов, входящих в состав потенциально опасного объекта и выполняющих функции, обеспечивающие безопасность.

Технические регламенты, нормы и правила являются обязательными для выполнения всеми юридическими и физическими лицами на всей территории России. Нормы и правила не должны необоснованно ограничивать пути и способы достижения безопасности, а также решения, направленные на обеспечение выполнения требований по безопасности.

Нормотворческая деятельность на федеральном и региональном уровнях должна вестись не спонтанно, а по согласованным между собой программам нормативного правового обеспечения и программам разработки нормативно-технических документов.

Одновременно с принятием нормативных правовых и нормативно-технических актов необходимо разрабатывать и механизмы их реализации, которые должны включать систему нормативных документов, конкретизирующих отдельные положения и нормы, определенные законами и другими актами, и способствующих их внедрению в практику.

Для того чтобы правовые нормы воплощались в жизнь и оказывали регулирующее воздействие в области природной и техногенной безопасности, необходима большая просветительская и воспитательная работа среди различных слоев и групп населения, воспитание у них высокого уровня правосознания в данной области.

Другой важной формой государственного регулирования, очень значимым направлением государственной политики в области природной и техногенной безопасности является **создание и развитие системы соответствующих государственных и общественных структур**, предназначенных для реализации мероприятий в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [7, 33].

На сегодняшний день это прежде всего единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Обязательным принципом формирования этой системы являлось максимальное приближение ее организационных структур к структуре государственного устройства. Система не должна иметь изолированного, обособленного характера. Она должна интегрироваться с органами государственного и хозяйственного управления. Это условие соблюдалось в прошлом, соблюдается сейчас и в большей мере будет достигнуто в будущем. В изолированном виде РСЧС не будет иметь возможности выполнять возложенные на нее задачи.

Предстоит продолжение совершенствование очень важных составляющих РСЧС – координационных органов, постоянно действующих органов управления и органов повседневного управления. Направление совершенствования – радикальное улучшение взаимодействия органов, преемственности результатов их работы, улучшение информационного обеспечения.

Совершенствованию подвергнется и состав сил, участвующих и привлекаемых к обеспечению природной и техногенной безопасности. При этом возобладают две противоречивые тенденции – специализация сил и их одновременная универсализация. Нахождение оптимума при сохранении, например, высокого профессионализма противопожарных сил, с одновременным расширением их возможностей по действиям в условиях сопутствующих поражающих факторов – актуальная задача [33].

Одним из основных направлений государственного регулирования останется **подготовка и реализация превентивных мер**, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций или уменьшение их масштабов. В этой форме государственного регулирования усилится внимание и доверие (на основе достижений науки) к мониторингу природной среды и производственной сферы, а также к прогнозированию чрезвычайных ситуаций. Окрепшее экономическое положение страны позволит обратить внимание на меры по рациональному размещению производительных сил и поселений, защиту критически важных и потенциально опасных объектов в большем объеме, чем сейчас, провести инженерно-технические мероприятия. В деле защиты населения от природных и техногенных опасностей наряду с хорошо развитой системой оповещения, улучшится подготовка к возможной эвакуации населения, к инженерной, медицинской, радиационной и химической защите людей, их сферы обитания, продовольствия, фуража, воды. Важной формой государственной работы останется подготовка населения и руководящего состава к бедствиям и военным опасностям, профессиональная подготовка сил, средств и органов управления [7, 33].

В производственной сфере, переживающей обновление основных фондов, необходимо более интенсивно развернуть **сертификацию технических устройств**, применяемых на опасных производственных объектах. Федеральные органы исполнительной власти по стандартизации, метрологии и сертификации совместно с федеральными органами, уполномоченными в области промышленной безопасности, должны установить правила сертификации, а орган, уполномоченный в области промышленной безопасности, провести эту сертификацию.

В рамках государственного регулирования в области природной и техногенной (промышленной) безопасности должны быть проведены на всех подлежащих экспертизе проектах и объектах **экспертиза промышленной безопасности, государственная экологическая экспертиза, государственная экспертиза охраны труда, пожарная экспертиза, государственная экспертиза в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций**.

В условиях перехода ответственности за состояние промышленной безопасности и последствия аварий от государственных органов к владельцам организаций повышается роль экспертизы в обеспечении промышленной безопасности. Качественная экспертиза позволяет повысить эффективность превентивных мер по предупреждению аварийности и травматизма.

**Экспертизе промышленной безопасности** подлежат:

– проектная документация на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта;

- технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте;
- здания и сооружения на опасном производственном объекте;
- декларация промышленной безопасности и иные документы, связанные с эксплуатацией опасного производственного объекта.

Экспертизу проводят организации, имеющие лицензии, за счет средств организации, осуществляющей эксплуатацию опасного производственного объекта.

**Государственная экспертиза в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций** является одним из механизмов государственного регулирования вопросов предупреждения ЧС природного и техногенного характера и смягчения их последствий, так как ошибки в проектах служат причиной 30% аварий. МЧС России в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2000 г. № 1008 «О порядке проведения экспертизы и утверждения градостроительной, предпроектной и проектной документации» уполномочено на проведение государственной экспертизы в области предупреждения чрезвычайных ситуаций, а центральный экспертный орган – Государственная экспертиза проектов МЧС России получила статус органа специализированной экспертизы.

Декларирование безопасности промышленных объектов проводится в целях более надежного и эффективного обеспечения техногенной безопасности в стране, а для конкретного объекта – обеспечения контроля за соблюдением мер безопасности, оценки достаточности и эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Декларирование проводится в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», а гидротехнических сооружений – с законом «О безопасности гидротехнических сооружений» 1998 г.

Декларирование является выражением ответственного отношения к обеспечению безопасности промышленных объектов в форме официально оформленного заявления.

*Декларация безопасности* опасного производственного объекта – это документ, в котором представлены результаты: всесторонней оценки возможности аварии и связанной с ней угрозы для персонала и населения прилегающих территорий; анализа достаточности принятых мер по предупреждению аварий и по обеспечению готовности организации к эксплуатации опасного производственного объекта в соответствии с требованиями норм и правил промышленной безопасности, а также к локализации и ликвидации последствий аварии на объекте; указаны мероприятия, направленные на снижение возможных негативных последствий в случае аварии на объекте.

Перечень объектов, подлежащих декларированию безопасности, определяется Ростехнадзором и МЧС России. В этот перечень включаются промышленные объекты, имеющие в своем составе опасные производства, а также гидротехнические сооружения, хвостохранилища и шламонакопители, на которых возможны гидродинамические аварии. В Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» определены предельные количества опасных веществ, наличие которых на объекте является

основанием для обязательной разработки декларации промышленной безопасности. В случае если расстояние между опасными производственными объектами менее 500 м, учитывать следует суммарное количество опасного вещества.

Перечень сведений, содержащихся в декларации, и порядок ее оформления определяются федеральным органом исполнительной власти, специально уполномоченным в области промышленной безопасности.

Декларация должна включать:

- сведения об объекте (назначение, функциональные задачи, опасные технологии и производства, месторасположение, размеры и границы, наличие и границы запретных и санитарно-защитных зон и т.п.);

- аргументированную идентификацию и приоритетный перечень опасных производств;

- анализ безопасности объекта, включающий анализ опасностей, условий и возможных сценариев возникновения и развития аварий, оценку вероятности их возникновения;

- описание системы целесообразных и достаточных мер и действий по обеспечению готовности промышленного объекта к локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включая вопросы оповещения об опасностях, защиты населения и медицинского обеспечения;

- порядок информирования населения и органов местного самоуправления о прогнозируемых и возникших на промышленном объекте чрезвычайных ситуациях.

**Лицензирование видов деятельности** — это выдача специального разрешения предприятиям (организациям) на право заниматься отдельными видами деятельности, перечень которых установлен нормативными документами. *Лицензия* — это разрешение, которое выдается регулирующими органами на основе оценки безопасности и сопровождается специальными предписаниями и условиями, которые должны быть выполнены юридическим лицом, получившим лицензию. Лицензирование является одним из механизмов государственного регулирования, устанавливающим условия для обеспечения приемлемого для общества риска аварий на опасных производственных объектах [20].

*Государственный надзор* за обеспечением различных видов безопасности осуществляется специально уполномоченными государственными органами. С целью проверки полноты выполнения мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций и готовности должностных лиц, сил и средств к действиям в случае их возникновения проводится государственный надзор и контроль в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

**Надзор в области промышленной безопасности** осуществляется в целях выполнения организациями, эксплуатирующими опасные производственные объекты, требований промышленной безопасности. Государственный надзор за безопасным ведением работ в промышленности распространяется на промышленные предприятия и организации России независимо от их ведомственной подчиненности и форм собственности.

Федеральный надзор осуществляет специально уполномоченный орган в области промышленной безопасности, которому подчиняются его территориальные органы.

Должностные лица федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного в области промышленной безопасности, имеют право:

- посещать организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты;
- знакомиться с документами, регламентирующими порядок эксплуатации опасных промышленных объектов;
- осуществлять проверку выполнения условий лицензии на эксплуатацию;
- осуществлять проверку правильности проведения технических исследований инцидентов, а также проверять достаточность таких мер, принимаемых по результатам таких исследований;
- выдавать обязательные для выполнения предписания об устранении нарушений требований промышленной безопасности;
- выдавать предписания о приостановке работ;
- ставить вопрос об ограничении или приостановлении действия лицензии;
- привлекать к административной ответственности виновных в нарушении требований промышленной безопасности, а также направлять в правоохранительные органы материалы о привлечении виновных к уголовной ответственности;
- выступать в судах по искам о возмещении вреда, причиненного жизни, здоровью и имуществу других лиц вследствие нарушения требований промышленной безопасности и др.

Для обеспечения защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера осуществляется **государственный надзор в области гражданской обороны**.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 305 утверждено Положение о государственном надзоре в области гражданской обороны, в котором изложены основные принципы и порядок осуществления государственного надзора в области гражданской обороны.

Органами государственного надзора в области гражданской обороны являются:

- федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение задач в области гражданской обороны (МЧС России);
- структурные подразделения территориальных органов МЧС России, созданные для организации и осуществления государственного надзора в области гражданской обороны на территориях федеральных округов и субъектов Российской Федерации.

Организационная структура, полномочия, задачи, функции и порядок организации и осуществления деятельности органов государственного надзора в области гражданской обороны определяются положением о государственном надзоре в области гражданской обороны, утверждаемым Правительством Российской Федерации.

**Какой будет роль государства в области природной и техногенной безопасности в последующие годы XXI века?**

Можно предполагать, что на государственном уровне будет завершена разработка и начнется активная реализация общегосударственных стратегических



программ, направленных на уменьшение рисков возникновения природных и техногенных катастроф и смягчения их последствий, которые обеспечат устойчивое гармоничное развитие общества. Уже говорилось, что в настоящее время идет реализация Федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года».

Необходимость таких программ обуславливается не только вероятностью традиционных аварий и катастроф, но и появлением глобальных проблем, несущих угрозу всему человечеству [22].

По мере осознания опасности глобальных угроз будет усиливаться не только роль каждого государства в отдельности по их разрешению, но и всего мирового сообщества в целом. Примером такого зарождающегося сотрудничества мирового сообщества могла служить «Повестка дня на XXI век», принятая на конференции в г. Рио-де-Жанейро в 1992 году, где руководители 179 государств мира обсудили проблемы, которые угрожают земной цивилизации, определили параметры устойчивого развития государств и мирового сообщества в целом. Впервые было положено начало важнейшему процессу, который мог дать человечеству шанс выжить, — объединению усилий всех стран мира в их деятельности по сохранению биосферы Земли, среды обитания человека.

В XXI веке государство должно научиться практически осуществлять управление рисками. Напомним, что под управлением рисками понимается активное целенаправленное влияние государства на процессы, которые могут предотвратить различные бедствия или значительно смягчить их негативные последствия. Еще недавно эта проблема была предметом лишь фундаментальных научных исследований в России и за рубежом. Однако жизнь настоятельно доказывает, что ее необходимо рассматривать в практическом плане [4].

К формам государственного регулирования, к механизмам, с помощью которых можно было бы обоснованно влиять на уровень рисков в ближайшем будущем, относятся все названные нами основные направления государственной политики в области природной и техногенной (промышленной) безопасности. Поскольку возможность внедрения управления рисками зависит от достигнутого научно-технического уровня, состояния культуры безопасности, организационных и технических возможностей обеспечить процесс управления исходными данными, то эта работа предъявляет высокие требования к методологии и технологии процессов оценки рисков, квалификации проводящих оценку и готовящих решения специалистов [22].

При этом государство обязано создать организационные и технологические предпосылки для работы по управлению рисками.

Вполне очевидно, что управление рисками должно стать основой **новой государственной стратегии противодействия различным катастрофам**, реализация которой может обеспечить снижение потерь в чрезвычайных ситуациях на 30—40%, а в некоторых случаях — и почти полное их исключение.

Такая стратегия, основные положения которой разработаны в ЦСИ ГЗ МЧС России, должна отражать следующие основные аспекты [4]:

— выявление опасностей, оценку риска чрезвычайных ситуаций, разработку моделей управления рисками. Эта работа предполагает комплексный анализ информации систем наблюдения за предвестниками стихийных бедствий, ава-

рий и техногенных катастроф, данных о состоянии зданий, сооружений, потенциально опасных объектов и др.;

- применение новейших достижений науки и техники для решения прикладных задач в области гражданской безопасности;

- повышение уровня осведомленности населения о риске различных катастроф, мерах по смягчению их последствий и защите от них через создание разветвленной системы информирования населения в этой области, его обучение правилам поведения в чрезвычайных ситуациях. Эта работа будет способствовать привлечению общественности к поддержке мероприятий по ослаблению угрозы катастроф;

- создание экономических механизмов стимулирования деятельности по снижению рисков катастроф и формирование необходимых резервов.

Таким образом, государственное регулирование в области природной и техногенной безопасности, подчинив основные направления государственной политики в этой области интересам новых технологий, позволяет сделать сам процесс регулирования более эффективным.

В качестве заключительного вывода в разговоре о будущем государственно-го регулирования следует напомнить, что осуществление этого регулирования и его совершенствование, направленные на противодействие бедствиям, есть важная обязанность государства перед своими гражданами и будущими поколениями россиян.

## **1.4. Экономические механизмы регулирования природной и техногенной безопасности**

### ***Роль экономических механизмов в обеспечении безопасности***

Практика противодействия чрезвычайным ситуациям демонстрирует необходимость учета экономической составляющей решаемых задач. Причем актуальность этого учета иногда достигает значительной остроты, становится первоочередной задачей.

Сама разрушительная природа чрезвычайных ситуаций вносит в повседневную жизнь государственных, муниципальных, общественных структур, семьи, отдельного человека экономические проблемы. Эти проблемы прежде всего связаны с ущербом, нанесенным соответствующей ячейке общества войной, стихией, техногенными или экономическими бедствиями, актами экстремистских действий и т.д. Кроме возмещения ущерба, нанесенного чрезвычайным событием и сложившейся в результате чрезвычайной ситуацией, требуются также затраты на ликвидацию ее последствий, в том числе долговременных. Ну и, конечно же, угроза возникновения чрезвычайных ситуаций побуждает людей, общество, государство предпринимать превентивные меры, направленные на предупреждение бедствий (предотвращение и снижение возможного ущерба), что требует весьма значительных расходов, в том числе капитальных вложений [7].

Столь большая важность, потребность решения экономических вопросов в работе по противодействию чрезвычайным ситуациям демонстрирует огромное значение «чрезвычайной экономики» для всех этапов противодействия. Именно экономические механизмы, юридически легитимные, финансово оправданные, соответствующие целям и задачам работы, придают столь высокую значимость экономической составляющей общей работы по обеспечению безопасности.

По современным представлениям экономические механизмы управления рисками чрезвычайных ситуаций (обеспечения безопасности) природного, техногенного и иного характера представляют собой правовые, методические, организационные, технологические методы, приемы и порядки применения экономических средств для регулирования уровня безопасности, а также воздействия на экономические процессы, связанные с предупреждением и ликвидацией чрезвычайных ситуаций.

Экономические механизмы в деле противодействия чрезвычайным ситуациям выполняют многогранную роль или, точнее сказать, различные общие (универсальные) и специфические роли.

Каковы же эти роли экономических механизмов обеспечения безопасности в современных технологиях защиты и спасения?

Целая группа организационно-экономических механизмов содействует наряду с другими механизмами снижению рисков чрезвычайных ситуаций. Другие экономические механизмы позволяют вести с их помощью финансирование деятельности по управлению рисками. Третьи — выполняют роль формирователей разнообразных резервов в интересах безопасности. На четвертых базируются оценка ущерба, деятельность по его возмещению и социальной защите. Пятые — обеспечивают функционирование систем страхования риска чрезвычайных ситуаций. Шестая группа механизмов выполняет роль стимуляторов деятельности по управлению рисками чрезвычайных ситуаций, в том числе по противодействию им.

Основной причиной все более широкого использования экономических механизмов в деле противодействия бедствиям явилось общеизвестное явление роста масштабов чрезвычайных ситуаций и ущербов от них вследствие увеличения численности населения, плотности его проживания, хозяйственного освоения новых территорий, урбанизации, развития техносферы, ее износа и т.д. Рост ущербов и других вынужденных потерь и затрат потребовал формирования механизмов, направленных на предотвращение экономических потерь, снижения их уровня, изыскания источников средств на эти нужды [7].

В настоящее время экономические механизмы обеспечения безопасности применяются практически на всех направлениях этой работы.

Так, например, для осуществления превентивных мер нельзя обойтись без сочетания организационно-управленческих, административных способов работы с экономическими методами. Это сочетание дает целый комплект механизмов, называемых организационно-управленческими. Они в некоторой мере позволяют содействовать рациональному размещению производительных сил и поселений, подготовке объектов экономики и систем жизнеобеспечения населения к устойчивому функционированию в чрезвычайных ситуациях, обновлению основных производственных фондов, декларированию промышлен-

ной безопасности и лицензированию видов деятельности, а также государственному контролю и надзору.

Поскольку деятельность по снижению рисков является затратной, то наряду с бюджетным финансированием деятельности по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций делаются попытки создать экономически выгодные условия для использования в этих целях внебюджетных источников.

Другая группа экономических механизмов направлена на создание финансовых и материальных резервов на случай чрезвычайных ситуаций. В настоящее время сформирован резервный фонд Правительства, а также резервы финансовых и материальных ресурсов федеральных органов исполнительной власти и исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Большое будущее имеют развивающиеся сейчас экономические механизмы страхования ответственности и возмещения ущерба, нанесенного чрезвычайными ситуациями, страхования риска чрезвычайных ситуаций, особые финансовые механизмы управления рисками, механизмы установления экономических квот за повышение эффективности управления рисками, реализации административной ответственности за нарушения в области безопасности.

Определенные экономические механизмы действуют на международной арене – в сфере гуманитарной помощи, на рынке международных услуг и т.д.

К числу наиболее распространенных экономических механизмов обеспечения безопасности относятся:

а) механизмы административной ответственности, нарушение которых ведет к предъявлению экономических санкций, в том числе:

– механизмы платы за риск (плата за загрязнение окружающей среды, дифференциация ставок налога на имущество в зависимости от степени износа и новизны применяемых видов техники и оборудования);

– механизмы квот (норм, нормативов, требований и технологий, штрафов, вплоть до остановки производства);

б) механизмы перераспределения риска (механизмы страхования и перестрахования). По действию на предприятия механизмы страхования близки к механизмам платы за риск, поскольку страховой взнос зависит от уровня риска;

в) механизмы стимулирования снижения риска. В отличие от предыдущих механизмов это механизмы прямого действия, делающие для предприятий выгодным вложение средств в мероприятия по снижению риска. Сюда относятся системы льготного налогообложения, кредитования, смешанного (бюджетного и внебюджетного) финансирования программ по повышению уровня безопасности;

г) механизмы комплексной оценки социально-экономического уровня страны (региона) по критериям безопасности. Такая оценка фактически отражает общественные приоритеты, соизмеряет уровень экономического развития, уровень жизни и уровень безопасности.

Важнейшим на перспективу и эффективным инструментом обеспечения промышленной безопасности является *страхование техногенных рисков*. По действию на предприятия механизмы страхования близки к механизмам платы за риск, поскольку страховой взнос зависит от уровня риска. Страхование стимулирует снижение риска так же, как и механизмы прямого действия, напри-

мер, льготное налогообложение, целевое кредитование и др., делающие для предприятий выгодным вложение средств в мероприятия по снижению риска.

При страховании техногенных рисков для граждан объектами страхования могут быть: их жизнь, здоровье, трудоспособность, сохранность имущества (личное и имущественное страхование). Для юридических лиц возможно имущественное страхование, предусматривающее возмещение ущерба, нанесенного в результате чрезвычайной ситуации, и страхование, предусматривающее возмещение страхователем (виновником происшествия) причиненного им ущерба гражданам, другим юридическим лицам, природной среде (страхование ответственности).

Обязательным является страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта. В соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» организация, эксплуатирующая объект, обязана страховать ответственность за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу граждан и окружающей природной среде в случае аварии на этом объекте.

Вместе с тем возможности страхования не беспредельны. Страхование — это не источник легких денег для финансирования каких бы то ни было нужд и не благотворительный фонд, а сложная система экономических отношений. Опыт зарубежных стран наглядно показывает, что страховая отрасль не только чутко реагирует на изменения экономической конъюнктуры, правовых норм и т.п., но и сама оказывает значительное влияние на хозяйственные процессы.

Реально страхование в нашей стране, в т.ч. самостоятельные страховые компании, стали возрождаться после 1988 г. С применением Закона Российской Федерации «О страховании» число компаний стало стремительно расти, а страхование стало играть существенную роль в экономике. Сейчас страхование все шире используется для возмещения ущерба от чрезвычайных ситуаций.

В целях внедрения страхования в современные технологии защиты и спасения необходимо использовать основные механизмы страхового возмещения ущерба от чрезвычайных ситуаций, а также законодательно ввести обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации потенциально опасных объектов. Установить обязательное страхование имущества физических и юридических лиц, расположенного в опасных зонах. Организовать добровольное и обязательное личное страхование работников работодателями от производственных рисков, а также добровольное личное и имущественное страхование от стихийных бедствий и т.д.

В страховом деле необходимо использовать еще одну форму страховой защиты — перестрахование.

Перестрахование — это уже совокупность отношений между страховщиками по страхованию риска. Страховщик, принимая на страхование риск, превышающий его возможности застраховать такой риск, передает часть риска другому страховщику. Отношения оформляются договором, по которому одна сторона — перестрахователь, передает риск и соответствующую часть премии другой стороне — перестраховщику. Последний обязуется при возникновении страхового случая оплатить принятую на себя часть риска. Использование механизма перестрахования позволяет значительно поднять размеры страхуемых возможных ущербов.

Одной из важнейших характеристик, определяющих условия страхования, являются экономические последствия чрезвычайных ситуаций.

В общем случае экономические последствия чрезвычайной ситуации представляют собой совокупный ущерб, понесенный людьми (физическими лицами), организациями (юридическими лицами), местным самоуправлением, субъектами Федерации, государством, международным сообществом в результате возникновения чрезвычайной ситуации [6].

В широком смысле под ущербом понимаются потери, убытки, урон, непредвиденные расходы, утрата имущества и финансовых средств, недополученная выгода, а также вред, наносимый другим субъектам, людям, обществу, природной и иной окружающей среде. При этом в зависимости от природы ущерба говорят об имущественном, финансовом, моральном и иных его видах. Он может быть оценен в стоимостных или натуральных показателях.

### ***О перспективах дальнейшего развития экономических механизмов***

В качестве основных наиболее перспективных и в то же время проверенных организационно-управленческих механизмов снижения рисков чрезвычайных ситуаций могут быть названы:

- рациональное размещение производительных сил и поселений с точки зрения их природной и техногенной безопасности;
- подготовка объектов экономики и систем жизнеобеспечения населения к устойчивому функционированию в чрезвычайных ситуациях;
- обновление основных производственных фондов.

Рациональное размещение производительных сил и поселений с точки зрения обеспечения безопасности должно стать эффективной системой мер, обеспечивающей предотвращение части чрезвычайных ситуаций и уменьшения в определенных пределах возможных потерь и ущерба от них. При использовании этого механизма должны приниматься меры по распределению и перераспределению на территории страны мест размещения объектов экономики, хозяйственной инфраструктуры и населенных пунктов по критериям их безопасности [7].

Подготовка объектов экономики и систем жизнеобеспечения в интересах защиты и спасения должна в конечном итоге обеспечить их устойчивое функционирование или сохранность объекта, в худшем случае — минимизацию ущерба. Реализация этого механизма должна включать значительное число мер, в том числе повышение технологической стойкости объектов экономики, создание защитных сооружений, физическую защиту критически значимых элементов объекта.

Важным механизмом обеспечения безопасности является обновление основных производственных фондов. Это обновление амортизированных фондов происходит за счет инвестиций в основной капитал. Обновление основных фондов ведет к повышению надежности нового, передового оборудования, улучшает технологические процессы, служит сокращению затрат энергии, сырья и труда.

Другие организационно-экономические механизмы обеспечения безопасности, преимущественно промышленной, транспортной, энергетической должны базироваться на мерах государственного регулирования — декларировании, лицензировании, экспертизе, надзоре и контроле [7, 67].

Другой группой экономических механизмов является **финансирование деятельности**, направленное на обеспечение выполнения различных программ предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В рассматриваемом нами случае в качестве источников финансирования обычно выступают государственные и муниципальные бюджеты, бюджеты организаций, резервные фонды. Перспективными для этих целей должны стать инвестиции, кредиты, средства, полученные в счет оплаты услуг и штрафных санкций, средства благотворительных и иных общественных фондов и т.д. Для финансирования могут быть использованы специальные финансовые инструменты – облигации, опционы и др. [35, 45].

Федеральное законодательство строго регламентирует вопросы экономического обеспечения мероприятий по управлению рисками чрезвычайных ситуаций. Так, Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» предписывает федеральным органам исполнительной власти осуществлять финансирование мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на отраслевых объектах. На субъекты Российской Федерации и органы местного самоуправления возложены полномочия по финансированию мер по защите населения и территорий, а также созданию финансовых и материальных резервов [66].

Еще одним важным экономическим механизмом управления рисками является **накопление и использование финансовых и материальных резервов**.

Для обеспечения мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и в целях обеспечения возможности экстренного привлечения необходимых средств в случае их возникновения на федеральном, территориальном, местном и объектовом уровнях создаются резервы материальных ресурсов:

- резервный фонд Правительства Российской Федерации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий;

- запасы материальных ценностей для обеспечения неотложных работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, находящиеся в составе государственного материального резерва;

- резервы финансовых и материальных ресурсов федеральных органов исполнительной власти;

- резервы финансовых и материальных ресурсов субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций.

Все виды резервов создаются за счет средств соответствующих бюджетов.

Резервы материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций включают в себя резервы продовольствия, пищевого сырья, медицинского имущества, медикаментов, инженерного имущества, вещевого имущества, транспортных средств, средств связи, строительных материалов, топлива, средств индивидуальной радиационной и химической защиты и др.

Номенклатура и объемы накопления материальных ресурсов в резервах определяются с учетом опасности территории и необходимости адекватного реагирования ресурсами на ликвидацию чрезвычайной ситуации, учета экономического потенциала территории, возможностей местной промышленности в производстве необходимых материальных ресурсов, финансовых затрат на за-

купку материальных ресурсов, их накопление и хранение. В местных бюджетах должно предусматриваться выделение средств на создание резервов с целью обеспечения пострадавшего населения жизнеобеспечивающей продукцией за счет собственных ресурсов и резервов.

Резервы материальных ресурсов формируются исходя из прогнозируемых видов и масштабов чрезвычайных ситуаций, предполагаемого объема работ по их ликвидации, а также максимально возможного использования имеющихся сил и средств для ликвидации чрезвычайных ситуаций. Резервы материальных ресурсов размещаются на объектах, предназначенных для их хранения, откуда возможна оперативная их доставка в зоны чрезвычайной ситуации.

На федеральном уровне работа в области создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций строится на основе федеральных законов «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «О государственном материальном резерве». Практика привлечения ресурсов государственного резерва показывает, что они являются наиболее мобильными и оперативно предоставляются для ликвидации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций.

Материальные ресурсы резерва МЧС России направляются для ликвидации чрезвычайных ситуаций, на усиление материально-технического обеспечения соединений и воинских частей гражданской обороны, поисково-спасательных служб, медицинских подразделений и организаций, оказывающих первую медицинскую и первую врачебную помощь; расширение фронта работ воинских частей, поисково-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований, а также для восполнения естественной убыли материальных ресурсов, оказание помощи воинским частям и поисково-спасательным службам в быстром восстановлении способности к выполнению возложенных на них задач.

Важнейшей экономической проблемой при чрезвычайных ситуациях является необходимость в той или иной мере **возместить понесенный пострадавшими ущерб**, обеспечить в определенных рамках их социальную защиту. Основным современным способом возмещения ущерба постепенно должно стать страхование и перестрахование рисков и ответственности, которые частично берут на себя тяжкое бремя государства по возмещению ущерба пострадавшим.

Однако в целом возмещение ущерба — задача очень широкая. Методически она включает в себя анализ и оценку ущерба, его возмещение в той или иной форме, и тем или иным способом, а также целый комплекс вопросов социальной защиты пострадавших.

Современные механизмы возмещения вреда физическим лицам уже теперь включают возмещение наступившего вреда и компенсации за дополнительные факторы риска для жизни и здоровья во время или после выполнения социально значимых обязанностей.

Основными экономическими и организационными механизмами возмещения (компенсации) материального и экономического ущерба в чрезвычайных ситуациях должны стать:

- создание резерва непредвиденных расходов на отдельном объекте экономики для возмещения ущерба самому объекту;
- компенсация больших ущербов за счет коллективных фондов, образуемых по отраслевому или территориальному принципу;



– возмещение ущерба за счет обществ взаимного страхования, также образуемых по отраслевому или территориальному принципу (промежуточный механизм между коллективными фондами и страхованием);

– возмещение ущерба страховым способом, основанном на перераспределении взносов многих застрахованных объектов.

В практику возмещения ущерба от чрезвычайных ситуаций целесообразно начать внедрять возмещение ущерба за счет использования продуктов финансовых рынков. На Западе все большую популярность приобретает использование фондового рынка (фьючерсы, свопы, опционы и др.). Выпуск так называемых «катастрофических» облигаций и опционов позволяет создать финансовый резерв для возмещения ущерба в случае чрезвычайных ситуаций с масштабными последствиями.

Экономическая сторона управления природным и техногенным рисками, кроме национальной, имеет и международную составляющую. Ее наличие обусловлено тем, что противодействие чрезвычайным ситуациям ведется и на уровне международного сообщества. Потребность многих государств получить экономическую помощь при чрезвычайных ситуациях, привлечь зарубежные силы для их ликвидации, жизнеобеспечить пострадавшее население за счет международной гуманитарной помощи, обогатиться опытом управления рисками развитых государств и решить многие другие вопросы противодействия бедствиям сообща с соседями и международными организациями побуждает большинство стран мира осуществлять широкое международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, которое еще принято называть гуманитарным [31].

Международное гуманитарное сотрудничество в качестве важной своей составляющей имеет значительное число проблем и вопросов экономического характера. Прежде всего это аспекты влияния чрезвычайных ситуаций на экономическое развитие, которые в зависимости от укладов экономики тех или иных стран обуславливают их различную экономическую уязвимость, потерю ресурсов, климат инвестирования.

Важные экономические вопросы международного гуманитарного сотрудничества решаются при осуществлении гуманитарной помощи. Это поиск источников средств, выявление стран-доноров помощи, порядок использования центральных фондов ООН на эти цели и многое другое. Экономические вопросы остаются центральными также и на рынке международных гуманитарных услуг при организации международной торговли техническими аварийно-спасательными и защитными средствами, оказании платных аварийно-спасательных услуг, организации функционирования международной научной кооперации. Вся эта деятельность развивается успешно. Рынок международных гуманитарных услуг все более активно требует наиболее передовые современные технологии защиты и спасения. Поэтому для успеха на этом рынке российская сторона должна быть представлена своими самыми эффективными разработками [31].

Заключая, представляется важным еще раз подчеркнуть определяющую роль экономических вопросов в деле противодействия бедствиям и обеспечения безопасности в целом, выразить уверенность, что экономические механиз-

мы регулирования будут все шире внедряться в практику организации работ по управлению рисками.

## **1.5. Программно-целевой подход к стимулированию деятельности в области снижения рисков чрезвычайных ситуаций**

Современный период характеризуется развитием новых тенденций в сфере планирования деятельности органов исполнительной власти. Реализация новых подходов осуществляется в рамках бюджетной реформы, проводимой в стране с 2003 года.

В соответствии с Концепцией реформирования бюджетного процесса в Российской Федерации [68] бюджетная реформа осуществляется Правительством Российской Федерации во исполнение посланий Президента Российской Федерации Федеральному собранию и направлена на внедрение современных методов среднесрочного бюджетного планирования, ориентированных на достижение конечных результатов и стимулирующих органы власти к эффективному использованию бюджетных средств. При этом предусматривается переход от сметного финансирования расходов к оплате бюджетных услуг в соответствии с получаемыми результатами. Это означает, что бюджеты органов исполнительной власти формируются исходя из целей и планируемых результатов их деятельности, а бюджетные ассигнования однозначно привязаны к функциям (видам деятельности, предоставляемым услугам) этих органов.

Вследствие этого при бюджетном планировании основное внимание уделяется обоснованию конечных результатов деятельности в рамках выделяемых бюджетных ресурсов при использовании их в соответствии с установленными приоритетами государственной политики. Эти принципиальные положения программно-целевого подхода находят свое выражение в разработке государственных специализированных целевых программ.

Целевая программа представляет собой плановый документ, в котором отражается достижение заданных установок путем выполнения определенной системы мероприятий в рамках выделяемого ресурсного обеспечения.

Схема структуризации целевых установок для формирования целевых программ в общем виде показана на рис. 1.6.

Целевые программы содержат:

- паспорт программы по установленной форме;
- характеристику проблемы (задачи), на решение которой направлена программа, включая содержание проблемы, анализ причин ее возникновения и обоснования необходимости ее решения программными методами;
- основные цели и задачи программы;
- сроки и этапы реализации программы;
- систему (перечень) и описание программных мероприятий;

– основные показатели и целевые индикаторы реализации программных мероприятий и программы в целом. В качестве целевых индикаторов используются измеряемые количественные показатели выполнения программных мероприятий и программы в целом;

– ресурсное обеспечение программы (потребности в необходимых ресурсах);

– механизм реализации программы, организация управления и контроля за выполнением программы;

– ожидаемые результаты выполнения программы;

– оценку последствий (социальных, экономических, экологических) реализации программы, ее вклада в достижение соответствующей стратегической цели, а также оценку рисков ее реализации;

– оценку эффективности реализации программы, включая оценку эффективности расходования бюджетных средств по годам или этапам выполнения программы;

– методику оценки эффективности программы (с учетом ее особенностей).

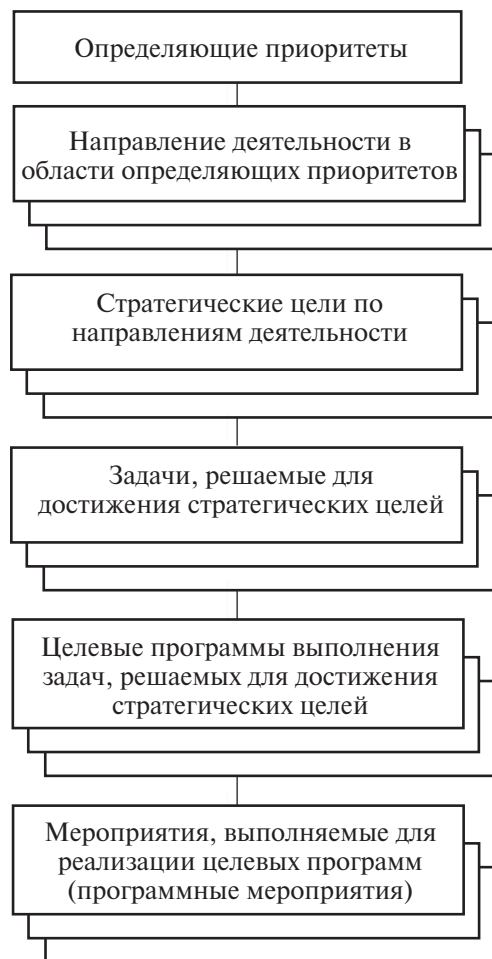
Конкретное оформление целевой программы зависит от вида программы, определяющего ее отличительные особенности.

Применительно к сфере проблем предупреждения чрезвычайных ситуаций и смягчения их последствий разрабатываются и реализуются целевые программы следующих видов:

- федеральные целевые программы;
- региональные целевые программы;
- ведомственные целевые программы.

**Федеральные целевые программы** отражают проведение работ на уровне (в масштабах) страны.

Федеральные целевые программы дорабатываются и реализуются в соответствии с порядком, установленным Правительством Российской Федерации [94].



**Рис. 1.6.** Структуризация целевых установок программно-целевого планирования

На сегодняшний день реализована федеральная целевая программа «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2005 года» [107].

Реализация программных мероприятий указанной программы позволила обеспечить разработку основных элементов правового регулирования в сфере снижения рисков чрезвычайных ситуаций и скоординировать действия федеральных органов государственной власти в сфере их ответственности, а также обеспечила базовые условия, необходимые для реализации неотложных мер в отношении критически важных объектов.

Вместе с тем предварительные итоги реализации программы свидетельствуют о том, что весь ее потенциал был реализован не в полном объеме из-за следующих причин:

- изменения структуры угроз и масштаба действия опасных факторов потенциальных источников возникновения кризисов и чрезвычайных ситуаций;
- недостатка ресурсов, необходимых для достижения устойчивой положительной динамики в решении основных задач программы;
- недостаточной эффективности механизмов, применяемых для решения ключевых задач программы в условиях модернизации системы государственного управления (перераспределение функций в сфере защиты населения и экономики от чрезвычайных ситуаций между уровнями государственной власти и органами местного самоуправления);
- изменения системы распределения сфер ответственности федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Опыт разработки и реализации данной программы был использован при разработке реализуемой в настоящее время федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года» [108].

Целевые установки этой программы могут быть [121] интерпретированы в виде, представленном на рис. 1.7.

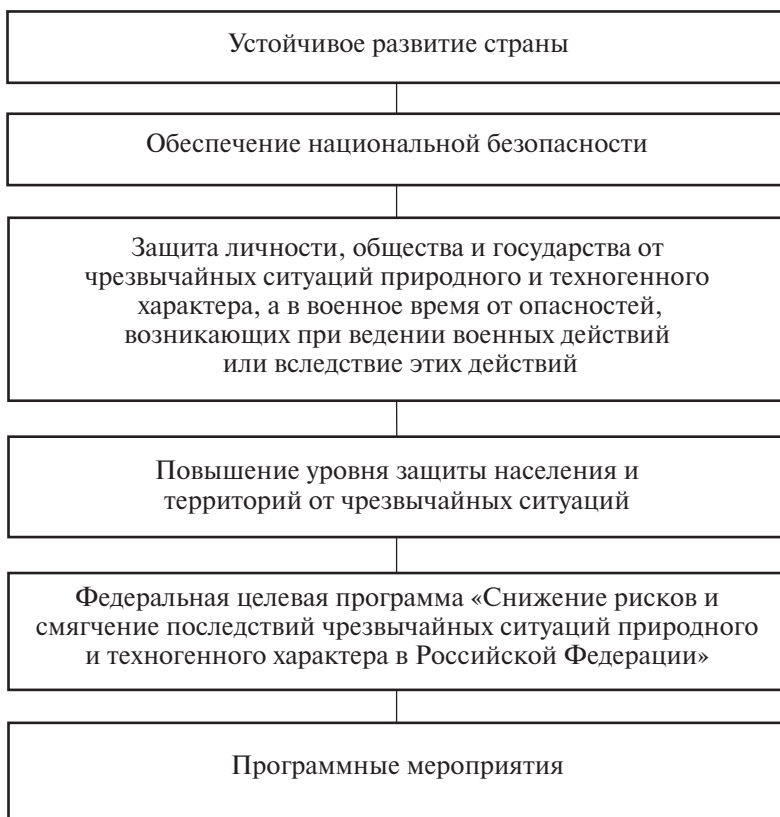
Государственным заказчиком-координатором программы определено МЧС России, а государственными заказчиками – еще 7 федеральных органов государственной власти и Российская академия наук.

Основными разработчиками программы являются МЧС России и еще 3 федеральных органа исполнительной власти и Российская академия наук.

Основными целями программы являются: последовательное снижение рисков чрезвычайных ситуаций, повышение безопасности населения и защищенности критически важных объектов от угроз природного и техногенного характера, а также обеспечение необходимых условий для безопасной жизнедеятельности и устойчивого социально-экономического развития страны.

Основными задачами программы являются:

- совершенствование научно-методических основ и развитие механизмов координации управления в сфере снижения рисков чрезвычайных и кризисных ситуаций, повышения безопасности населения и защищенности критически важных объектов от угроз природного и техногенного характера;
- совершенствование научных основ анализа опасных природных явлений, возникновения техногенных аварий и катастроф, оценки и прогноза рисков



**Рис. 1.7.** Целевая установка федеральной целевой программы

чрезвычайных и кризисных ситуаций, а также оптимизации мер по управлению этими рисками;

- создание общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей, создание научно-методических основ, методов и средств формирования культуры безопасности жизнедеятельности на основе применения современных информационно-телекоммуникационных технологий и технических средств массовой информации;

- прогноз рисков чрезвычайных ситуаций на критически важных объектах и разработка основных элементов государственной политики и комплекса мер по обеспечению необходимого уровня их защищенности;

- совершенствование системы государственного управления и экстренного реагирования в чрезвычайных и кризисных ситуациях;

- внедрение системы обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных объектов;

- концентрация организационно-технических, финансовых, материальных и информационных ресурсов федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации при решении проблемы снижения рисков чрезвычайных ситуаций.

Программа реализуется в течение 5 лет в два этапа: 2006—2007 и 2007—2010 годы.

Программные мероприятия по решению приведенных задач сформированы по следующим направлениям (разделам программы):

- системные исследования и совершенствование нормативных правовых, методических и организационных основ государственного управления в области повышения безопасности населения и защищенности критически важных объектов от угроз природного и техногенного характера;

- совершенствование систем мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, в том числе обусловленных сейсмической опасностью и цунами;

- создание общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей;

- разработка и реализация практических мер по повышению безопасности населения и защищенности критически важных объектов;

- развитие и совершенствование технических средств и технологий повышения защиты населения и территорий от опасностей, обусловленных возникновением чрезвычайных ситуаций, а также средств и технологий ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- развитие инфраструктуры информационного обеспечения и ситуационного анализа рисков чрезвычайных ситуаций;

- развитие и совершенствование системы подготовки руководящего состава и специалистов, спасателей и населения к действиям в чрезвычайных ситуациях.

Указанные разделы программы детализируются до конкретных программных мероприятий.

Выполнение программы финансируется за счет средств федерального бюджета и средств бюджетов субъектов Российской Федерации. Общий объем финансирования программы — 20,1 млрд. руб.

Реализация программы осуществляется на основе государственных контрактов, определяющих права и обязанности государственного заказчика и поставщика продукции для федеральных государственных нужд.

Текущее управление и контроль за реализацией программы осуществляется государственным заказчиком-координатором и государственными заказчиками в соответствии с установленным порядком [94].

Ожидаемые результаты выполнения программы рассматриваются применительно к отдельным программным мероприятиям и к программе в целом.

Так, например, результатом выполнения программного мероприятия «Разработка и создание базы данных по сценариям возникновения и развития чрезвычайных ситуаций и их параметрам», входящего в раздел программы «Системные исследования и совершенствование нормативных правовых, методических и организационных основ государственного управления в области повышения безопасности населения и защищенности критически важных объектов от угроз природного и техногенного характера», должны быть:

- научно-методические основы анализа опасных процессов в природно-технической сфере;

- методические рекомендации по оценке опасностей и защищенности объектов;

– снижение рисков чрезвычайных ситуаций, повышение устойчивости функционирования критически важных объектов.

Ожидаемыми конечными результатами реализации программы в целом является улучшение качества жизни населения путем снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, повышения до приемлемого уровня безопасности населения и защищенности критически важных объектов от угроз природного и техногенного характера, создание условий, способствующих устойчивому социально-экономическому развитию страны.

Основными показателями реализации программы в целом (группами целевых показателей) являются:

– снижение ущерба от чрезвычайных ситуаций (по отношению к базовому 2004 году), характеризуемое следующими показателями (индикаторами):

- снижение количества погибших;
- снижение количества пострадавших;
- снижение экономического ущерба;

– повышение эффективности информационного обеспечения, систем мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций (по отношению к базовому 2004 году), характеризуемое показателями (индикаторами):

- полнота мониторинга;
- достоверность прогноза;

– повышение эффективности затрат на мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, характеризуемое соотношением размера затрат на мероприятия по снижению рисков чрезвычайных ситуаций и размера предотвращенного ущерба.

Оценка эффективности реализации рассмотренной федеральной целевой программы проводится в соответствии с методикой, представленной в программе.

Ожидаемая эффективность федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года» после ее реализации характеризуется следующими данными:

– снижение ущерба от чрезвычайных ситуаций составит 46,8 млрд. рублей в год;

– информационное обеспечение систем мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций будет осуществляться с полной охвата опасных процессов до 75% и достоверностью не менее 0,75;

– экономия средств за счет снижения объема финансирования предупредительных мероприятий чрезвычайных ситуаций составит 11,8 млрд. рублей в год.

**Региональные целевые программы** определяют проведение целенаправленных действий на уровне отдельных субъектов Российской Федерации.

Реализация федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года» осуществляется с участием субъектов Российской Федерации, доля которых в общем объеме ресурсного обеспечения программы составляет более 70%.

Выполнение мероприятий программы в субъектах Российской Федерации осуществляется в рамках их собственных целевых программ снижения рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера или отдельных мероприятий (в случае отсутствия таких программ).

При этом предполагается:

- заключение с субъектами Российской Федерации соглашений о разработке региональных целевых программ по снижению рисков и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера или выполнение отдельных мероприятий, способствующих достижению целей программы;

- утверждение в установленном порядке региональных целевых программ по снижению рисков и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера или планов реализации отдельных мероприятий с финансированием за счет бюджетов субъектов Российской Федерации;

- методическое сопровождение выполнения мероприятий региональных целевых программ по снижению рисков и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера или отдельных мероприятий в субъектах Российской Федерации со стороны государственных заказчиков программы;

- участие субъектов Российской Федерации в реализации федеральной целевой программы на добровольной основе за счет собственных финансовых средств и средств организаций.

**Ведомственные целевые программы** направлены на достижение целей, стоящих перед ведомствами-распорядителями средств федерального бюджета, путем выполнения выбранной системы мероприятий.

Ведомственные целевые программы разрабатываются и реализуются в соответствии с порядком, установленным Правительством Российской Федерации [91].

Ведомственные целевые программы могут формироваться в двух видах:

- а) утверждаемая ведомственная целевая программа (целевая программа ведомства) — утверждаемый субъектом бюджетного планирования комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на решение конкретной тактической задачи, стоящей перед главным распределителем средств федерального бюджета, описываемый измеряемыми целевыми индикаторами, и являющийся самостоятельным документом, отдельные положения и параметры которого включаются в доклад о результатах и основных направлениях деятельности субъекта бюджетного планирования;

- б) аналитическая ведомственная целевая программа (аналитическая программа ведомства) — выделяемая в аналитических целях при подготовке доклада о результатах и основных направлениях деятельности субъекта бюджетного планирования группировка расходов, направленных на решение конкретной тактической задачи, стоящей перед главным распорядителем средств федерального бюджета, описываемой целевыми индикаторами.

В состав целевой программы ведомства включаются все указанные выше структурные элементы целевых программ.

Аналитическая программа ведомства имеет сокращенный состав и включает:

- цели программы, описание целевых индикаторов с количественными показателями решения конкретной тактической задачи по годам;



– обоснование объемов и состава расходов, выделяемых из федерального бюджета на реализацию программы.

Ведомственные целевые программы не подлежат разделению на подпрограммы.

Ведомственные целевые программы разрабатываются и реализуются соответствующим главным распорядителем средств федерального бюджета.

Методическое руководство и координацию работ по разработке и реализации ведомственных целевых программ в установленных сферах деятельности осуществляют Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации и Министерство финансов Российской Федерации.

Характерные особенности ведомственных целевых программ в сфере проблем предупреждения чрезвычайных ситуаций и снижения их последствий можно проиллюстрировать на примере вариантов ведомственных целевых программ МЧС России по развитию и совершенствованию гражданской обороны [103].

Структуризация целевых установок этих программ приведена на рис. 1.8.

Целевая программа МЧС России «1.1.1. Развитие материально-технической базы гражданской обороны» имеет основной целью создание условий и предпосылок для достижения стратегической цели 1 МЧС России – обеспечение готовности системы гражданской обороны по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также ликвидации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций и террористических акций, определенной в соответствии с функциями Министерства и приоритетными направлениями государственной политики в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, спасания людей, материальных и культурных ценностей и оказания помощи населению, пострадавшему в результате чрезвычайных ситуаций и террористических актов, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Общей задачей программы является обеспечение выполнения тактической задачи 1.1 МЧС России – повышение защищенности населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации.

Основными задачами программы являются:

– организация обеспечения защитными сооружениями критически важных объектов и организаций федерального подчинения и поддержание в готовности защитных сооружений МЧС России;

– создание в МЧС России запасов материально-технических, продовольственных, медицинских средств, средств индивидуальной защиты и иных средств для нужд гражданской обороны;

– обеспечение системы гражданской обороны необходимой правовой и методической базой.

Программа реализуется в течение 3 лет: 2007—2009 годы.

В рамках программы предполагается проведение следующих программных мероприятий:

– организация обеспечения защитными сооружениями критически важных объектов и организаций федерального подчинения;



**Рис. 1.8.** Структуризация целевых установок ведомственных целевых программ МЧС России по развитию и совершенствованию гражданской обороны

- модернизация, капитальный ремонт, строительство и поддержание в готовности защитных сооружений МЧС России;
- создание в МЧС России запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств для нужд гражданской обороны;

– закупка средств индивидуальной защиты, приборов разведки и контроля для мобилизационного резерва МЧС России;

– разработка нормативных правовых, методических и проектных документов, регламентирующих порядок создания и использования защитных сооружений гражданской обороны в мирное и военное время, обеспечение населения средствами индивидуальной защиты, приспособление объектов службы быта для санитарной обработки, дегазации и дезактивации, обеспечение эвакуации населения, материальных и культурных ценностей из городов и населенных пунктов в безопасные районы.

Выполнение программы финансируется за счет средств федерального бюджета общим объемом 528 млн. руб.

Ожидаемые результаты реализации программы:

- повышение уровня готовности защитных сооружений;
- увеличение объема запасов средств для нужд гражданской обороны;
- повышение уровня обеспечения системы гражданской обороны нормативной правовой и методической документацией.

Последствия реализации программы:

- социальные – повышение защищенности жизни и здоровья населения;
- экономические – повышение защищенности материальных и культурных ценностей;
- экологические – повышение защищенности территории страны от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера и террористических проявлениях.

Рисками реализации программы являются риски воздействия внешних факторов – возможного изменения действующего законодательства и сокращения финансирования.

Целевыми индикаторами (показателями решения поставленных задач) реализации программы являются:

- доля обеспечения защитными сооружениями критически важных объектов и организаций федерального значения;
- доля защитных сооружений гражданской обороны, готовых к использованию;
- уровень обеспеченности сил и средств гражданской обороны запасами материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств;
- уровень обеспеченности сотрудников МЧС России средствами индивидуальной защиты и иными средствами;
- уровень обеспеченности системы гражданской обороны необходимой нормативной правовой и методической базой.

В результате реализации программы в 2009 году будут достигнуты следующие значения приведенных целевых индикаторов: 65%, 73%, 90%, 95% и 90% соответственно.

Оценка эффективности реализации рассмотренной ведомственной целевой программы проводится в соответствии с методикой, представленной в программе.

Ожидаемая эффективность целевой программы МЧС России «1.1.1. Развитие материально-технической базы гражданской обороны» характеризуется

приращением в 2009 году относительной величины предотвращенного ущерба к базовому 2006 году за счет выполнения программы 67,7%.

Рассмотренные общие принципиальные положения программно-целевого подхода к бюджетному планированию и особенности его приложения к решению проблем предупреждения чрезвычайных ситуаций и смягчения их последствий показывают, что данный подход является эффективным средством продвижения и ускоренной реализации современных технологий безопасного развития, таких как снижение риска и уменьшение последствий природных и техногенных катастроф и создание системы жизнеобеспечения и защиты человека.

## 1.6. Предупреждение пожаров

### *Противопожарная профилактика при строительстве*

В настоящее время важнейшим направлением, способствующим стабилизации оперативной обстановки с пожарами в России, является дальнейшее развитие и внедрение в практику организационных, технических, социально-экономических и других мер по предупреждению пожаров. Комплекс мероприятий, отвечающих этой задаче, включает меры строительной пожарной профилактики: обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений, эвакуации людей, требований к инженерному оборудованию, системам противопожарной защиты.

В целях предупреждения пожаров и их нераспространения в зданиях следует предусматривать конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара: возможность эвакуации и спасания людей; нераспространение пожара; ограничение прямого и косвенного материального ущерба. При установлении необходимых требований по противопожарной защите зданий и сооружений важным показателем сопротивляемости воздействию пожара и распространению его опасных факторов является огнестойкость строительных конструкций. Необходимо добиться безусловного выполнения требований к огнестойкости строительных конструкций, особенно вновь создаваемых.

Испытания показывают, что не все новые строительные конструкции, удовлетворяющие условиям надежной эксплуатации в нормальной обстановке, имеют требуемый уровень огнестойкости. К таким конструкциям относятся: металлические элементы, не защищенные от огня; несущие элементы сооружений из алюминиевых сплавов; железобетонные изгибаемые элементы; некоторые виды силикатобетонных конструкций и тонкостенных элементов из цементного бетона высокой прочности; ряд легких конструкций с применением древесины, пластмасс, асбоцемента; стеклопрофилитовые неармированные ограждения; деревянные покрытия и перекрытия.

Для стальных несущих элементов критической температурой нагрева является 500—550 °С. При отсутствии огнезащиты они достигают этого предела через 7—10 мин пожара; далее следует разрушение.

В последние годы при строительстве зданий общественного и гражданского назначения широко используются навесные вентилируемые фасадные системы. В некоторых видах фасадов используются горючие материалы и в качестве несущего каркаса применяются алюминиевые профили, что значительно повышает класс конструктивной пожарной опасности зданий. При этом использование легкогорючих утеплителей может привести к быстрому распространению огня и образованию высокотоксичных продуктов горения.

По выпускаемым заводами железобетонным строительным конструкциям (перекрытия, ригели, колонны и др.), как правило, отсутствуют данные о фактических пределах огнестойкости. В то же время эти конструкции используются при строительстве зданий всех степеней огнестойкости, в том числе и зданий повышенной этажности, где требования по огнестойкости к строительным элементам должны быть очень строгими, т.к. они влияют на общую устойчивость здания при пожарах.

Широко применяется в строительстве зданий новый вид строительных конструкций из полистиролбетона. Пожарная опасность и огнестойкость таких конструкций еще слабо изучена.

Важной частью строительной профилактики является ограничение применения горючих строительных материалов. Весьма пожароопасны строительные полимерные материалы: пенополистирольные, пенополиуретановые, карбамидные, фенолрезольные и другие утеплители, применяемые в конструкциях стен и кровельных покрытий, декоративно-отделочные, облицовочные материалы и напольные покрытия, в том числе ковровые. Эти материалы не только горючи и способны распространять огонь по поверхности, но и выделяют большое количество дыма и токсичных продуктов горения.

Текстильные материалы (шторы, гардины, драпировочные ткани, постельные принадлежности) и мягкая мебель зачастую находятся вблизи от источника возникновения пожара и играют первостепенную роль в начальный период его развития [1].

Несмотря на то, что за последние годы создана система методов оценки пожарной опасности веществ и материалов, о многих из них нет данных по горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности, токсичности продуктов горения. Реальные показатели пожарной опасности не отражены в технической и сопроводительной документации на вещества и материалы.

Отсутствуют противопожарные требования по применению строительных материалов в зальных и жилых помещениях, производственных, бытовых помещениях, рабочих кабинетах и многих других. Исключение составляют только декоративно-отделочные материалы и покрытия полов путей эвакуации.

На процесс развития пожара существенное влияние оказывают кабельные линии и электропроводки. Современные методы предупреждения пожаров на кабельных линиях предполагают уменьшение массы горючих материалов, использование материалов с меньшей теплотворной способностью, применение огнезащитных материалов. Большой интерес в качестве пожарно-профилактического средства представляют гибкие огнезащитные материалы в виде рулонов и пластин. Применение огнезащитных покрытий замедляет скорость распространения горения, уменьшает образование дыма, увеличивает предел жаростойкости кабелей. Эффективным средством, препятствующим распро-

странению горения по кабелям и проводам, служат огнепреградительные перегородки.

В качестве технического решения по снижению пожарной опасности электроустановок, включая электропроводки, эффективно применяется устройство защитного отключения дифференциального тока.

В последние годы все больше расширяется ассортимент электрических приборов. Увеличение их количества у населения является одной из причин роста числа пожаров в жилом секторе и гибели людей. Для решения вопросов предупреждения таких пожаров необходим квалифицированный контроль за состоянием пожарной опасности электрических приборов. К сожалению, в настоящее время они решаются различными структурами, часто не имеющими достаточного уровня компетентности в области пожарной безопасности электроизделий.

### ***Пожарная сигнализация***

Общее направление работ по повышению эффективности функционирования систем пожарной автоматики и по обеспечению заданного уровня пожарной безопасности людей и снижению материальных потерь может быть сформулировано следующим образом: комплексное решение проблемы обеспечения пожарной безопасности в соответствии с уровнем угроз.

Имеющиеся нормативные документы, затрагивающие вопросы противопожарной защиты объектов, в особенности жилых зданий, не определяют порядок выбора и состав систем противопожарной защиты, а также требования к техническим средствам, в частности, по надежности и инерционности в зависимости от целевых задач и уровня пожарной опасности объекта. Жилой сектор в большинстве случаев не оснащен системами пожарной сигнализации, либо установленные системы пожарной сигнализации не в состоянии выполнять свою задачу. В то же время известно, что гибель людей на пожарах в жилом секторе в основном связана с потерей видимости и невозможностью дышать в результате сильного задымления. Эффективным методом предупреждения людей о пожаре может быть применение автономных дымовых пожарных извещателей. Основным свойством автономных извещателей является выдача звукового сигнала при срабатывании схемы обнаружения, что позволяет обеспечить раннее оповещение людей о возникшем загорании. Еще более эффективно применение автономных извещателей с возможностью «солидарного» включения, когда при срабатывании одного извещателя звуковой сигнал выдается сразу несколькими извещателями, объединенными проводными линиями связи.

Действующие нормативные документы регламентируют необходимость установки автономных дымовых извещателей в квартирах вновь строящихся жилых домов, однако в большинстве случаев квартиросъемщики их демонтируют. Одной из причин такого отношения является отсутствие в действующей законодательной базе положений об обязанности граждан применять какие-либо меры по противопожарной защите жилых помещений. В настоящее время побудить людей добровольно участвовать в решении вопросов противопожарной защиты можно только при помощи широкой пропаганды необходимости принятия определенных мер в этом направлении.

Задача повышения уровня противопожарной защиты может быть решена в результате проведения следующего комплекса работ по перечисленным направлениям.

1. Для жилого сектора необходимо разработать и утвердить ряд нормативных документов, определяющих требования:

а) к порядку выбора технических средств обнаружения загораний в жилых зданиях, их расположению;

б) размещению приемно-контрольной аппаратуры;

в) передаче тревожной информации на центральные пульты пожарной сигнализации;

г) техническим характеристикам и размещению технических средств оповещения и управления эвакуацией;

д) алгоритму работы устройств дымоудаления и пожаротушения;

е) приемке и техническому обслуживанию систем пожарной сигнализации.

В данных нормативных документах необходимо отразить вопросы применения различных строительных материалов и дополнительные требования к архитектурно-планировочным решениям.

2. Для эффективной работы систем пожарной сигнализации необходимо провести оснащение квартир средствами обнаружения загораний – пожарными извещателями. Представляется наиболее целесообразной установка в жилых комнатах автономных пожарных извещателей в целях оперативного оповещения находящихся в квартире людей о возникновении загорания (при нахождении их в других комнатах квартиры, либо в состоянии сна), а также установка извещателей, включенных в шлейф приемно-контрольного прибора, в коридорах и холлах квартир (для передачи тревожного извещения при отсутствии людей в квартире). Информация от приемно-контрольного прибора должна оперативно передаваться в дежурные пожарные части. Для этих целей могут быть применены системы передачи тревожных извещений по радиоканалу, телефонным линиям и т.д.

Особого внимания заслуживает принятие организационных мер по обеспечению требуемого уровня технического обслуживания систем пожарной сигнализации на объектах, периодичности проверок их функционирования, оперативному решению вопросов ремонта данных систем.

В качестве технических средств пожарной сигнализации (извещателей, приемно-контрольных приборов) перспективным является использование аналоговых и адресно-аналоговых приборов. Применение аналоговой техники дает возможность отследить динамику развития возгораний, что позволяет обнаружить пожар на начальной стадии его развития. Использование адресных приборов обеспечивает возможность точного определения места возникновения возгорания.

Перспективно и экономически целесообразно применение устройств на основе микропроцессорной техники и компьютерных технологий, имеющих «гибкую» структуру, «гибкое» управление алгоритмом работы. Данный подход позволяет значительно снизить аппаратную избыточность систем пожарной сигнализации путем их конфигурирования и настройки под нужды конкретного объекта.

В последние годы на отечественном рынке наметился устойчивый рост удельного веса адресных, аналоговых и программируемых технических средств пожарной сигнализации как импортного, так и отечественного производства, что видно из табл. 1.4.

Таблица 1.4

**Удельный вес адресных, аналоговых и программируемых технических средств (%)**

| Год  | Аналоговые | Адресные | Программируемые |
|------|------------|----------|-----------------|
| 2000 | 16         | 12       | 22              |
| 2003 | 60         | 65       | 66              |

Большинство производителей технических средств пожарной сигнализации являются также и разработчиками своих изделий. При этом особое внимание уделяется разработке интеллектуальных технических средств, способных обеспечивать наиболее эффективную защиту объектов различного назначения. Современные интеллектуальные технические средства стоят, безусловно, дороже традиционных приборов. В связи с этим следует обратить внимание на то, что зачастую потребитель пытается решить проблему оснащения объекта системой пожарной сигнализации за минимально возможную цену, приобретая устаревшие малоэффективные технические средства, что, в свою очередь, приводит к низкой эффективности работы системы и невыполнению ею своих функций за требуемое время. Определяющим направлением в решении данной задачи должны стать не только разработка и внедрение современной нормативной базы, но и широкая пропаганда необходимости использования современных технических средств в системах пожарной сигнализации.

Среди проблем, стоящих перед разработчиками и производителями технических средств пожарной автоматики, следует отметить наличие слабой отечественной элементной базы. Практически все технические средства, выпускаемые отечественными предприятиями, строятся на основе импортных комплектующих. Особенно остро стоит вопрос о производстве в стране различного типа сенсоров.

По результатам научных изысканий в данном направлении в стране мог бы быть налажен выпуск приборов, позволяющих регистрировать возникновение пожаров на объектах со сложными условиями (высоко расположенные перекрытия, помещения, имеющие сложную форму, высокотемпературные зоны, взрывоопасные зоны, зоны с агрессивной средой и т. д.). Однако электронные компоненты, необходимые для создания таких технических средств и выпускаемые отечественной промышленностью 15—20 лет назад, в настоящее время не производятся. Примером тому могут служить счетчики фотонов «Солнце», инфракрасные модули на основе кремния и селенида свинца, полупроводниковые лазеры инфракрасного диапазона и ряд других компонентов.

Данная проблема связана с отсутствием (или утерей) технологий и технологического оборудования, позволяющих создавать компоненты, необходимые для производства технических средств пожарной автоматики, что вызвано износом парка технологического оборудования и отсутствием финансирования на его поддержку и усовершенствование.



## ***Автоматическое пожаротушение***

Одним из самых эффективных и распространенных средств пожаротушения является водяное. Защита квартирного фонда может быть осуществлена при использовании автоматических установок обнаружения и пожаротушения, а также внутриквартирного водопровода. Для локализации пожара в жилых помещениях и на путях эвакуации с учетом мирового опыта (особенно США) предлагается использовать спринклерные установки пожаротушения. Это особенно актуально для высотных зданий. Принципиальные схемы построения таких систем разработаны и применяются, в частности, на Останкинской телебашне. В качестве способа борьбы с огнем в этом случае представляется целесообразным рекомендовать использование тонкораспыленной воды в автоматических установках пожаротушения, обеспечивающих при малых проливах локализацию и подавление очага горения.

Отдельно следует остановиться на проблеме оснащения квартир устройствами внутриквартирного пожаротушения. Госкомитетом России по строительству и жилищно-коммунальному комплексу было принято постановление № 112 от 20.11.2000 г. о введении в действие Изменения № 4 к СНИП 2.08.01-89 «Жилые здания», которым определяется необходимость оборудования жилых домов устройствами внутриквартирного пожаротушения. При этом не регламентируется вид шланга и вид распылителя, длина струи, напор и т. д. Не определены правила действий по ликвидации очага возгорания (размер очага возгорания, действия при наличии электрического тока, природного газа).

Содержание СНИП 2.08.01-89 не отвечает задачам разработки, производства и эффективного применения данного вида изделий. В связи со сложившейся ситуацией необходимо разработать единые требования к данному рода устройствам как к изделиям пожарно-технического назначения, чтобы тем самым способствовать производству и поставке на рынок продукции, отвечающей необходимому уровню безопасности.

По данным за 2002 год, в США устанавливается до 40 млн. оросителей в год, в Западной Европе до 10 млн. в России до 1,5 млн. То есть если пересчитать эти данные на защищаемые площади, то в США в год защищается до 4 млн. м<sup>2</sup>.

Несмотря на то, что водяные средства пожаротушения обладают высокой эффективностью, их применение при тушении пожаров обуславливает также значительный косвенный ущерб от проливов, превышающий в отдельных случаях в 4—5 раз ущерб от пожара (тушение жилья и общественных зданий). Кроме того, для реализации надежной противопожарной защиты традиционными средствами водяного пожаротушения необходимо иметь колоссальные ресурсы водообеспечения. Так, для защиты традиционными способами одного из складов продукции компании «ИКЕА» необходимо построить резервуар для запаса воды на пожаротушение вместимостью 10 тыс. м<sup>3</sup>.

Одним из способов повышения эффективности использования воды при пожаротушении является внедрение современных технологий тушения, к одной из которых относится тонкораспыленная вода. В настоящее время в России выполнен большой объем исследовательских и конструкторских работ по созданию как автоматических установок пожаротушения, так и средств оперативного назначения. На основе теории неустойчивости пленочного потока раз-

работана принципиально новая конструкция оросителя тонкораспыленной воды «Аквастер», что позволило сократить время тушения до 10 мин, а расход воды снизить до 0,5—0,7 л/с при давлении до 8 атм., добившись при этом не только локализации, но и тушения очагов пожара. Наряду со стационарными системами в России широко применяются баллонно-модульные установки пожаротушения, позволяющие создавать противопожарные системы, независимые от внешних источников энергопитания и водоснабжения, что делает их в некоторых случаях единственно возможным средством борьбы с пожаром на его начальной стадии с минимальными риском и потерями.

Возникновение и развитие пожара на промышленных объектах представляет серьезную опасность поражения людей не только непосредственно в условиях пожара, но и в результате воздействия продуктов горения. Горение такого относительно простого объекта, как РВС-5000 с нефтепродуктами, может вызвать заражение значительной территории канцерогенными сажистыми частицами и газовыми продуктами неполного сгорания. В случае возникновения и развития пожара на ядерных или химически опасных объектах последствия от такой аварии могут быть катастрофическими.

Для тушения резервуарных парков на сегодняшний день находят все более широкое применение пленкообразующие пенообразователи, позволяющие получать низкократную пену, подача которой осуществляется как традиционными способами на поверхность горючей жидкости, так и под слой продукта.

Разработанные в последнее время пеногенераторы и пенообразователи для получения высокократной пены (ПО-6ТСВ, «Нижегородский», ПО6-АЗФ) позволяют рассматривать этот способ пожаротушения как достойную альтернативу другим средствам объемного пожаротушения, что особенно актуально для помещений с технологическим оборудованием сложной конфигурации. Применение высокократной пены позволяет с использованием относительно малого количества воды обеспечить тушение достаточно больших помещений, что представляется актуальным в местах с ограниченными запасами воды.

Огнетушащие порошковые составы (ОПС) относятся к числу наиболее эффективных средств борьбы с пожарами. Способность быстро подавлять горение в сочетании с универсальным характером действия и возможностью применения при низких температурах делают ОПС во многих случаях самым приемлемым средством пожаротушения и взрывоподавления. Для подачи порошков в зону горения используются лафетные и рукавные системы (дальность подачи может составлять до 40 м) и стационарные модульные установки с подачей порошка через распылители. Последние отличаются простотой размещения, эксплуатации и малыми габаритами. Для небольших помещений, не требующих оборудования системой обнаружения пожара и извещения, такие установки могут быть автономными.

Газовое пожаротушение, несомненно, является высокоэффективным, а иногда и единственным средством борьбы с пожарами в закрытых помещениях, где применение водосодержащих или порошковых средств пожаротушения неприемлемо. Обладая способностью объемного пожаротушения, то есть подавления очага горения независимо от его расположения в защищаемом пространстве, установки газового пожаротушения обеспечивают достаточно быстрое и практически безвредное для материальных ценностей и человека подав-

ление пожара. Однако это препятствует применению газовых составов в больших объемах из-за истечения газа за пределы защищаемой зоны, что снижает его эффективность и вызывает существенное удорожание всей системы.

Отечественная промышленность освоила изготовление модулей газового пожаротушения вместимостью баллонов до 140 л для хранения озонобезопасных хладонов, до 100 л — для  $\text{CO}_2$  давлением до  $200 \text{ кгс/см}^2$  (газовый состав «Инерген»). Современные отечественные модули газового пожаротушения оснащены запорной арматурой с повышенным проходным сечением (до 50 мм), что позволяет подавать газ на тушение с большим расходом за временной интервал не более 10 с.

Освоено изготовление изотермических резервуаров вместимостью от 3 до  $25 \text{ м}^3$  для хранения нескольких тонн  $\text{CO}_2$  при постоянной температуре минус  $18^\circ \text{C}$ . Для управления запорной арматурой применен реверсивный привод.

Повышены требования к герметичности модулей газового пожаротушения. Срок технического переосвидетельствования отдельных баллонов увеличен с 5 до 8—15 лет. Применение современных технологий изготовления баллонов в ряде случаев позволило почти в два раза уменьшить их вес. Освоено изготовление отечественных распределительных устройств (РУ) для подачи газа по заданному направлению. Расширен типоразмерный ряд РУ, применяется реверсивный привод.

В настоящее время отечественная промышленность выпускает оборудование, которое по основным показателям соответствует лучшим зарубежным изделиям.

Развитие средств аэрозольного пожаротушения, освоение их промышленного производства и создание различных модификаций генераторов огнетушащего аэрозоля позволяет решить многие проблемы объемного пожаротушения. В настоящее время разработкой аэрозольобразующих огнетушащих составов и генераторов огнетушащего аэрозоля в России занимается более 15 фирм.

### ***Противопожарная профилактика в лесах***

Выполнение противопожарных мероприятий обеспечивается всеми владельцами лесного фонда, а предприятия, учреждения и организации, деятельность которых влияет на состояние и воспроизводство лесов, также обязаны проводить мероприятия, направленные на охрану лесов.

Следует иметь в виду, что наибольший эффект от профилактических мероприятий может быть достигнут, если они проводятся по определенной системе, комплексно, целенаправленно и последовательно во времени.

В соответствии с Основами лесного законодательства Российской Федерации соответствующие органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы власти районов в целях предотвращения возникновения лесных пожаров и борьбы с ними:

— ежегодно организуют разработку и выполнение учреждениями и организациями, на которые возложена охрана и защита лесов, и лесопользователями мероприятий по противопожарной профилактике, противопожарному обустройству и подготовке указанных предприятий, учреждений и организаций к пожароопасному сезону;

– организуют широкое проведение противопожарной пропаганды, регулярное освещение в печати, по радио и телевидению вопросов сбережения лесов, соблюдение правил пожарной безопасности в лесах;

– оказывают содействие в строительстве и ремонте дорог противопожарного назначения, аэродромов и посадочных площадок для самолетов и вертолетов, используемых при выполнении работ по авиационной охране лесов, а также выделяют на пожароопасный сезон в распоряжение государственных органов управления лесным хозяйством в качестве дежурного транспорта необходимое количество автомобилей, катеров и других транспортных средств;

– ежегодно утверждают до начала пожароопасного сезона оперативные планы борьбы с лесными пожарами;

– устанавливают порядок привлечения населения, работников колхозов, совхозов, других сельскохозяйственных формирований, рабочих и служащих, а также противопожарной техники, транспортных и других средств предприятий, учреждений и организаций для тушения лесных пожаров;

– предусматривают на период высокой пожарной опасности в лесах создание из привлекаемых сил и средств лесопожарных формирований и обеспечивают их готовность к немедленному выезду в случае возникновения лесного пожара;

– обеспечивают координацию всех мероприятий по борьбе с лесными пожарами на территориях субъектов Российской Федерации, создавая в необходимых случаях специальные комиссии для этой цели.

На местах мероприятия по охране лесов от пожаров находятся в компетенции районных (городских) администраций, а их выполнение возложено на владельцев лесного фонда. Практическое выполнение мероприятий по охране лесов от пожаров, в том числе по противопожарной профилактике от пожаров, предупреждению и пресечению нарушений возложено на государственную лесную охрану и ее подразделения, а также ведомственную охрану.

Мероприятия по противопожарной профилактике в лесах подразделяются на три основные группы: предупреждение возникновения лесных пожаров, ограничение распространения лесных пожаров и организационно-технические и другие мероприятия, обеспечивающие пожарную устойчивость лесного фонда.

Предупреждение возникновения лесных пожаров осуществляется посредством лесной пропаганды и агитации, регулирования посещаемости лесов населением, контроля за соблюдением правил пожарной безопасности, организационно-технических и лесоводственных мероприятий, снижающих вероятность возникновения пожаров.

Ограничение распространения пожаров заключается в повышении пожароустойчивости насаждений за счет регулирования состава древостоев, очистки их от захламленности и своевременного проведения выборочных и сплошных санитарных рубок и рубок ухода, очистки лесосек от порубочных остатков, противопожарного обустройства лесов, включающего создание системы противопожарных барьеров, сети дорог и водоемов, а также в контролируемом выжигании не покрытых лесом участков лесного фонда.

Организационно-технические и другие мероприятия, повышающие пожарную устойчивость лесного фонда, заключаются в закреплении участков леса за

населенными пунктами, организациями, предприятиями, подготовке местного населения к работам по вопросам предупреждения, обнаружения, тушения лесных пожаров, строительство и ремонт противопожарных объектов, работа с органами власти, арендаторами и т. д.

По времени и оперативности проведения профилактические мероприятия подразделяются на плановые, выполняемые по заранее разработанному проекту независимо от уровня текущей пожарной опасности (ПО) в лесу (противопожарная пропаганда, благоустройство лесной территории, устройство минерализованных полос, противопожарных дорог и водоемов) и регламентированные текущим уровнем ПО в лесу (дежурство пожарных команд, регулирование посещаемости лесов населением, патрулирование и др.).

Учитывая, что в подавляющем большинстве случаев лесные пожары возникают из-за неосторожного обращения людей с огнем во время отдыха или выполнения работ, государственные органы управления лесным хозяйством обязаны обеспечить:

- широкое проведение лесопожарной пропаганды среди населения в населенных пунктах, общественном транспорте, местах выполнения работ и массового отдыха людей по соблюдению правил пожарной безопасности;
- организацию лесной рекреации в целях сокращения неорганизованного притока людей, обеспечения пожарной безопасности в местах отдыха;
- контроль за соблюдением требований пожарной безопасности в лесах, установление причин возникновения лесных пожаров, выявление нарушителей и виновников возникновения лесных пожаров.

Лесхозы обязаны обеспечить постоянный контроль за соблюдением правил пожарной безопасности в лесах, находящихся в их ведении.

Для осуществления контроля за соблюдением правил пожарной безопасности в лесах и выполнением установленных противопожарных мероприятий лесхозы должны организовать постоянное наблюдение в местах лесозаготовительных и других работ в лесах, а также патрулирование лесов по дорогам и на участках, наиболее посещаемых населением.

Патрулирование должно производиться по маршрутам, заранее запланированным с учетом оценки лесных участков по степени опасности возникновения в них пожаров, периодов пожароопасного сезона, а также времени наибольшего притока в леса населения. В первую очередь патрулирование лесов обеспечивается в участках, отнесенных к первым двум классам пожарной опасности.

По мере роста комплексного показателя пожарной опасности по условиям погоды патрулированием последовательно охватываются участки, отнесенные к последующим классам.

Патрулирующие должны быть обеспечены средствами транспорта (мотоцикл, мопед, велосипед, автомашина, мотолодка, катер, верховая лошадь и др.), иметь при себе ранцевые огнетушители, противопожарный инвентарь и средства радиосвязи.

В период высокой пожарной опасности по условиям погоды (IV класс и выше) рекомендуется создавать у дорог при въездах в лес контрольные посты с целью предупреждения водителей транспорта, а также граждан о соблюдении правил пожарной безопасности при нахождении в лесах.

В районах, где осуществляется авиационное патрулирование лесов, наряду с проводимой с борта самолетов или вертолетов противопожарной пропагандой с помощью звукоусилительных установок, должно также осуществляться наблюдение с воздуха за соблюдением правил пожарной безопасности в лесах с передачей через звукоусилительную установку требований о прекращении нарушений.

Во всех случаях обнаружения нарушений правил пожарной безопасности в лесах работники лесной охраны обязаны принять меры к прекращению нарушений, составить протокол по установленной форме и не позднее следующего дня передать его в лесничество или непосредственно лесхозу для привлечения виновных к ответственности в соответствии с Правилами пожарной безопасности в лесах Российской Федерации.

При невыполнении предприятиями, организациями, учреждениями и другими лесопользователями требований лесхозов о прекращении нарушений правил пожарной безопасности в лесах, местные органы власти по представлению лесхозов могут приостанавливать работу в лесу на участках и объектах, где допущены нарушения до их устранения.

Предупреждение и ограничение распространения пожаров в лесах достигается проведением мероприятий по повышению пожароустойчивости лесов путем регулирования их состава, санитарных рубок и очистки их от захламленности, а также путем создания на территории лесного фонда системы противопожарных барьеров, ограничивающих распространение возможных пожаров, устройства сети дорог и водоемов, позволяющих быстрее обеспечить их локализацию.

Особое внимание уделяется созданию системы противопожарных барьеров, которые должны разделить пожароопасные хвойные лесные массивы на изолированные друг от друга блоки разной величины.

В зависимости от назначения, устраиваются лесохозяйственные и противопожарные лесные дороги. Лесохозяйственные дороги устраиваются в основном в освоенных лесах с интенсивным ведением лесного хозяйства в участках, где эти дороги необходимы не только для борьбы с лесными пожарами, но и для других нужд лесного хозяйства и будут широко использоваться. Устройство таких дорог должно осуществляться в соответствии с типовыми проектами, рассчитанными на обеспечение свободного проезда всех видов автотранспорта для перевозки противопожарных грузов, оборудования, лесокультурного инвентаря, древесины и пр. Дороги противопожарного назначения устраиваются в дополнение к имеющейся сети лесных дорог, чтобы обеспечить проезд автотранспорта к участкам, опасным в пожарном отношении и к водоемам. Все лесные дороги должны строиться таким образом, чтобы они одновременно служили преградами распространению возможных низовых пожаров и опорными линиями при локализации действующих очагов.

Для эффективного использования при борьбе с лесными пожарами средств водного пожаротушения проводится соответствующая подготовка естественных водоисточников (речек, озер и т. п.) и строительство специальных искусственных водоемов. Подготовка естественных водоисточников для целей пожаротушения заключается в устройстве к ним подъездов, оборудовании специальных площадок для забора воды пожарными автоцистернами и мотопомпами,

а в необходимых случаях также в углублении водоемов или создании запруд. Эффективный запас воды в лесных противопожарных водоемах должен быть в самый жаркий период лета не менее 100 куб. м.

Предусматривается также проведение организационно-технических мероприятий, в основной состав которых входят:

- разработка и представление на утверждение органам власти мероприятий по пожарной профилактике, противопожарному обустройству и подготовке предприятий, учреждений и организаций, на которые возложена охрана лесов к противопожарному сезону;

- разработка и представление на утверждение органам власти оперативных планов борьбы с лесными пожарами;

- проведение совещаний-семинаров государственной и ведомственной лесной охраны, а также организация подготовки руководителей тушения лесных пожаров из числа работников наземной и авиационной охраны лесов;

- устройство временных посадочных площадок для вертолетов и учет естественных площадок, пригодных для посадки вертолета;

- устройство пунктов приема донесений от авиации, пунктов сосредоточения пожарного инвентаря;

- согласование с органами власти разрешений на проведение ранней весной и поздней осенью контролируемого выжигания напочвенного покрова в целях предупреждения возникновения и распространения лесных пожаров в районах, подверженных возникновению ранневесенних лесных и других пожаров;

- проведение за одну – две недели до установления класса пожарной опасности по условиям погоды облетов территории с целью контроля подготовки лесного фонда к пожароопасному сезону и соблюдения организациями, предприятиями, лесопользователями и другими работающими или имеющими в лесу свои объекты требований пожарной безопасности.

В состав мероприятий по противопожарной профилактики в лесах входит также регламентация работы лесопожарных служб.

### ***Общие рекомендации***

В целях обеспечения безопасности людей при пожарах в зданиях:

1. Следует рассмотреть возможность включения в число нормативных требований по обязательной установке в многоквартирных зданиях систем звуковой сигнализации и оповещения о пожаре.

2. Необходимо проведение работы по обеспечению жилых зданий повышенной этажности эвакуационными спасательными устройствами группового и индивидуального применения (эвакуационные складные лестницы, веревки, устройства спуска с высоты, противогазы, лепестки и т. п.).

3. Следует также обращать внимание на такие моменты, как применение распашных (раскрывающихся) решеток на оконных и дверных проемах, установка в квартирах замков типа «антипаник», использование эвакуационного и аварийного освещения.

4. В целях повышения эффективности работы автоматических систем дымоудаления при пожаре следует рассмотреть вопрос о возможности исключения

требования о включении автоматики дымоудаления при одновременном срабатывании двух извещателей.

5. Действующими противопожарными нормами применение автоматических систем пожаротушения в жилых зданиях предусматривается в весьма редких случаях. Как правило, это относится к помещениям общественного назначения, размещаемым в жилых зданиях. Представляется целесообразным еще раз рассмотреть вопрос о применении автоматики пожаротушения непосредственно в жилье, и, прежде всего для зданий повышенной этажности.

6. Строительные и отделочные материалы должны подвергаться испытаниям на группу горючести, токсичность продуктов сгорания, дымообразующую способность. При поступлении в розничную торговлю они должны иметь соответствующие сертификаты.

7. К числу наиболее распространенных объектов возникновения пожара в сельской местности относятся надворные постройки. Именно в надворных постройках или поблизости от них проводятся пожароопасные работы по ремонту техники, приготовлению краски, антисептических составов для растений. Соответственно при проведении проверок жилого сектора на селе особое внимание следует уделять противопожарному состоянию данных объектов.

8. Следует обратить особое внимание на борьбу с поджогами жилых домов. Необходимо изыскать возможности по установке металлических дверей в щитовых, машинных, чердачных и подвальных помещениях жилых домов с прочными и надежными запорными устройствами. Обеспечить надзор за их состоянием с пультов объединенных диспетчерских служб. Ужесточить контроль за приемкой и выдачей ключей от указанных помещений.

9. Изыскать возможность для выделения денежных средств малообеспеченным слоям населения на ремонт печей и электропроводки в их домах, находящихся в пожароугрожаемом состоянии.

10. Бытовые электроприборы в установленном порядке должны подвергаться всесторонним испытаниям на конструктивную и технологическую надежность по методике, учитывающей их пожарную опасность. Соответствие этим критериям должно подтверждаться сертификатом.

В целях ограничения распространения пожара:

– рекомендуется рассмотреть возможность включения в противопожарные нормы требования о применении противопожарных дверей на входах в квартиры в жилых зданиях повышенной этажности;

– для населенных пунктов, расположенных в лесных массивах, должны быть разработаны и выполнены мероприятия, исключающие возможность переброса огня при лесных и торфяных пожарах на здания и сооружения;

– в эксплуатируемых жилых домах старой постройки пустотные перекрытия и перегородки необходимо оштукатурить и оборудовать диафрагмами, ограничивающими распространение огня по пустотам.

Действовавшее в течение многих лет ограничение по размерам земельных участков, передаваемых в индивидуальное пользование, привело к повсеместному нарушению требований по минимальным противопожарным разрывам между зданиями V степени огнестойкости. В настоящее время законодательство позволяет выдерживать требуемые противопожарные разрывы между строениями. Соответственно при выдаче разрешений на новое строительство необ-



ходимо более строго отслеживать выполнение в этой части действующих противопожарных требований.

В последние годы входит в быт водяное отопление малоэтажных жилых домов, что снижает их пожарную опасность при правильном устройстве индивидуальных котельных и складов топлива.

Большие территории и разбросанность сельских населенных пунктов, неудовлетворительное состояние дорожных покрытий, а также отсутствие надежной связи практически исключают возможность эффективных действий по тушению пожаров для военизированных и профессиональных пожарных частей, дислоцирующихся, как правило, в районных центрах. В таких условиях особенно значимым становится наличие у населения исправных первичных средств пожаротушения, наличие в населенных пунктах пожарных водоемов и средств подачи воды к месту пожара. Эти вопросы также должны находиться в центре внимания. Необходимо активизировать контроль за благоустройством и застройкой населенных пунктов. При этом особое внимание следует обращать на наличие исправной телефонной и радиосвязи; дорог с твердым покрытием; на соблюдение противопожарных разрывов между домами, домами и надворными постройками; наличие подъездов и проездов между ними; на ограничение применения горючих материалов при строительстве и отделке зданий; на своевременный снос ветхих и заброшенных строений [90].

Кроме вышеперечисленных мер, необходимо также вести широкую информационно-пропагандистскую работу по внедрению в сознание людей понимания того, что пожар — это бедствие, которое может произойти в любой семье, в любом жилище, по формированию у людей психологических установок на нетерпимость к случаям грубого нарушения противопожарного режима и требований пожарной безопасности, а также готовить людей к правильным действиям в случае возникновения пожара.

## 1.7. Предупреждение несчастных случаев на воде

Ежегодно на водоемах страны гибнет от 10 до 15 тысяч человек. При этом следует учесть, что работниками спасательных пунктов Государственной инспекции по маломерным судам ежегодно предотвращается гибель до 15 тысяч человек [77].

Поэтому проблема предупреждения гибели людей на водоемах имеет большое значение.

Многолетний анализ несчастных случаев с людьми на водных объектах показывает, что основными причинами гибели людей на воде являются:

- купание людей в не оборудованных для этих целей местах;
- купание в состоянии алкогольного опьянения;
- несоблюдение элементарных мер безопасности;
- отсутствие контроля за купанием детей.

В связи с этим особую актуальность в современных условиях приобретают технологии предупреждения несчастных случаев на воде. В принципе, эти тех-

нологии сводятся к разработке норм и требований обеспечения безопасности людей на воде, которые должны неукоснительно соблюдаться на следующих объектах:

- пляжах;
- купальнях;
- плавательных бассейнах и других организованных местах купания;
- местах массового отдыха населения;
- местах туризма и спорта;
- переправах и наплавных мостах.

Водные бассейны используются для массового отдыха, купания, туризма и спорта в местах, устанавливаемых органами местного самоуправления, после получения лицензии водопользователем на использование водного объекта и последующей регистрации объекта в Государственной инспекции по маломерным судам.

Ограничение, приостановление или запрещение использования объектов для купания, массового отдыха, плавания на маломерных судах или других рекреационных целей осуществляются в строгом соответствии со статьями 88 и 89 Водного кодекса Российской Федерации с обязательным оповещением населения с помощью средств массовой информации, специальных информационных знаков или иными способами.

Спасательная служба на воде не реже одного раза в два года совместно с заинтересованными организациями разрабатывает и представляет на утверждение Главе Администрации субъекта Российской Федерации планы по обеспечению безопасности людей на водоемах.

Проведение на водоемах соревнований, праздников и других массовых мероприятий разрешается в местах, установленных органами исполнительной власти по согласованию со спасательной службой и органами, осуществляющими санитарно-эпидемиологический надзор.

Руководители предприятий, учреждений, организаций при проведении экскурсий, коллективных выездов на отдых на водоемы или массовых мероприятий на водоемах выделяют из числа подготовленных в областной школе Всероссийского общества спасания на водах (ВОСВОД) по специальной программе лиц, ответственных за безопасность людей на воде и общественный порядок.

Техническое освидетельствование и надзор за пляжами, другими местами массового отдыха населения на водоемах, переправами и наплавными мостами в части, касающейся обеспечения безопасности людей на воде, осуществляют спасательная служба и подразделение ГИМС в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

Контроль за санитарным состоянием пляжей и пригодностью поверхностных вод для купания осуществляют органы санитарно-эпидемиологического надзора.

Дежурство медицинского персонала для оказания медицинской помощи пострадавшим на воде и сотрудников милиции для охраны общественного порядка на пляжах и в местах массового отдыха на водных объектах осуществляется на основании плана обеспечения безопасности населения на водоемах.

Поисковые и аварийно-спасательные работы при чрезвычайных ситуациях на водоемах (паводки, наводнения, аварии судов и др.) осуществляются в соот-

ветствии с планом взаимодействия сил и средств территориальной подсистемы РСЧС по поиску и спасанию людей, терпящих бедствие на водных бассейнах.

Ежегодно до начала купального сезона все пляжи и места организованного отдыха населения на воде должны быть технически освидетельствованы. Техническое освидетельствование пляжей включает в себя:

- готовность и укомплектованность спасательных постов, наличие помещений для оказания первой медицинской помощи пострадавшим;
- состояние территории пляжа, техническое состояние мостков, вышек и других сооружений, используемых для схода и прыжков в воду, детских купален;
- письменное заключение результатов осмотра пляжа органами санэпиднадзора и акт водолазного обследования дна пляжа в границах заплыва;
- наличие стендов с материалами по предупреждению несчастных случаев с людьми на воде, правилами поведения и купания на пляже, данными о температуре воздуха и воды, схемой акватории пляжа с указанием глубин и опасных мест.

Открытие и эксплуатация пляжа без положительного заключения, заверенного представителями спасательной службы на воде, запрещается.

На период купального сезона водопользователи (владельцы пляжей) организуют развертывание на пляжах спасательных постов с необходимыми плавсредствами, оборудованием и снаряжением. Спасательная служба на договорной основе выделяет спасателей, плавсредства и необходимое снаряжение для несения дежурства по предупреждению несчастных случаев с людьми и оказания помощи терпящим бедствие на воде.

Спасатели, обеспечивающие дежурство на этих постах, должны пройти подготовку в областной школе ВОСВОДа по специальной программе и иметь допуск к спасательным работам на пляжах по результатам проверки выполнения нормативов и приемов оказания помощи людям, терпящим бедствие на воде во время купания.

Расписание работы спасательного поста (дежурства спасателей) устанавливается владельцами пляжа по согласованию с органом местного самоуправления. Контроль за работой спасательного поста возлагается на владельцев пляжей, органы местного самоуправления, спасательную службу и областной совет ВОСВОДа.

Пляжи располагаются на расстоянии не менее 500 метров выше по течению от мест спуска сточных вод, не ближе 250 метров выше и 1000 метров ниже портовых нефтеналивных приспособлений. В местах, отведенных для купания, и выше их по течению до 500 метров запрещается стирка белья и купание животных.

Береговая территория пляжа должна иметь ограждение и стоки для дождевых вод, а дно его акватории – постепенный скат без уступов до глубины 2 метров при ширине полосы от берега не менее 15 метров и очищено от водных растений, коряг, стекла, камней и других предметов.

Площадь водного зеркала в месте купания на проточном водоеме должна обеспечивать не менее  $5 \text{ м}^2$  на одного купающегося, а на непроточном водоеме – в 2–3 раза больше. На каждого человека должно приходиться не менее  $2 \text{ м}^2$  площади береговой части пляжа, в купальнях – не менее  $3 \text{ м}^2$ .

В местах, отведенных для купания, не должно быть выхода грунтовых вод, водоворота, воронок и течения, превышающего 0,5 м/с. Купальни должны соединяться с берегом мостками или трапами, быть надежно закреплены, сходы в воду должны быть удобными и иметь перила.

Границы плавания в местах купания обозначаются буйками оранжевого цвета, расположенными на расстоянии 20—30 метров один от другого и до 25 метров от места глубиной 1,3 метра. Границы заплыва не должны выходить в зоны судового хода.

На пляжах отводятся участки акватории для купания детей и для не умеющих плавать с глубиной не более 1,2 метра. Эти участки обозначаются линией поплавков или ограждаются штакетным забором.

Оборудованные на пляжах места для прыжков в воду, как правило, должны находиться в естественных участках акватории с приглубленными берегами. При отсутствии таких участков устанавливаются деревянные мостки или плоты до мест с глубинами, обеспечивающими безопасность при нырянии. Могут также устанавливаться вышки для прыжков в воду в местах с глубинами, обеспечивающими безопасность при выполнении прыжков.

Пляжи оборудуются стендами с извлечениями из соответствующих правил, материалами по профилактике несчастных случаев с людьми на воде, данными о температуре воды и воздуха, обеспечиваются в достаточном количестве лежаками, тентами, зонтами для защиты от солнечных лучей, душами с естественным подогревом воды, баками с кипяченой водой, а при наличии водопроводов — фонтанчиками с питьевой водой.

На выступающей за береговую черту в сторону судового хода части купальни с наступлением темноты должен зажигаться белый огонь кругового освещения на высоте не менее 2 метров, ясно видимый со стороны судового хода.

На береговой части пляжа не далее 5 метров от воды выставляются через каждые 50 метров стойки (щиты) с навешенными на них спасательными кругами и концами Александрова. На кругах должны быть нанесены название пляжа и надпись «Бросай утопающему». На пляже устанавливаются мачты голубого цвета высотой 8—10 метров для подъема сигналов: желтый флаг 70×100 см (или 50×70 см), обозначающий «Купание разрешено», и черный шар диаметром 1 метр, обозначающий «Купание запрещено».

Пляжи, как правило, должны быть радиофицированы, иметь телефонную или радиосвязь и помещения для оказания пострадавшим первой медицинской помощи.

Работники спасательных станций и постов, водопользователи, дружинники и общественные активисты ВОСВОДа проводят на пляжах и в других местах массового отдыха разъяснительную работу по предупреждению несчастных случаев с людьми на воде с использованием радиотрансляционных установок, магнитофонов, мегафонов, стендов, фотовитрин с профилактическими материалами.

Указания работников спасательной службы, сотрудников милиции, работников и общественников ВОСВОДа в части обеспечения безопасности людей и поддержания общественного порядка на пляжах и в других местах массового отдыха являются обязательными для водопользователей (владельцев пляжей) и граждан.

На пляжах и в других местах массового отдыха запрещается:

- купаться в местах, где выставлены щиты (аншлаги) с предупреждающими и запрещающими знаками и надписями;
- заплывать за буйки, обозначающие границы плавания;
- подплывать к моторным, парусным судам, весельным лодкам и другим плавсредствам, прыгать с лодок и не приспособленных для этих целей сооружений в воду;
- загрязнять и засорять водоемы и берега;
- купаться в состоянии алкогольного опьянения;
- приводить с собой собак и других животных;
- играть с мячом и в спортивные игры вне отведенных для этих целей мест, а также допускать шалости в воде, связанные с нырянием и захватом купающихся и др., подавать крики ложной тревоги;
- плавать на досках, бревнах, лежаках, автомобильных камерах, надувных матрацах и др.

Обучение людей плаванию должно проводиться в специально отведенных местах пляжа. Ответственность за безопасность обучаемых несет преподаватель (инструктор, тренер, воспитатель), проводящий обучение или тренировку.

Взрослые обязаны не допускать купания детей в неустановленных местах, их шалостей на воде, плавания на не приспособленных для этого средствах (предметах) и других нарушений на воде.

Пляжи лагерей для отдыха детей и иных детских оздоровительных учреждений (далее именуются – лагеря отдыха детей), кроме соответствия общим требованиям к пляжам, должны быть ограждены штакетным забором со стороны суши. На этих пляжах спасательные круги и концы Александра навешиваются на стойках (щитах), установленных на расстоянии 3 метров от уреза воды через каждые 25 метров, оборудуются участки для купания и обучения плаванию детей дошкольного и младшего школьного возраста с глубинами не более 0,7 метра, а также для детей старшего возраста с глубинами не более 1,2 метра. В местах с глубинами до 2 метров разрешается купаться хорошо умеющим плавать детям в возрасте 12 лет и более.

Эксплуатация пляжей в лагерях отдыха детей запрещается без инструкторов по плаванию, на которых возлагается ответственность за безопасность детей и методическое руководство обучением их плаванию.

Для проведения уроков по плаванию оборудуется примыкающая к воде площадка, на которой должны быть плавательные доски, резиновые круги, шесты для поддержки не умеющих плавать, плавательные поддерживающие пояса, электромегафон и другие обеспечивающие обучение средства. Контроль за правильной организацией и проведением купания детей в лагерях отдыха осуществляют руководители этих лагерей.

Для купания детей во время походов, прогулок и экскурсий выбирается неглубокое место на водоеме с пологим дном, без свай, коряг, острых камней, стекла, водорослей и ила. Обследование места купания проводится взрослыми людьми, умеющими хорошо плавать и нырять. Купание детей проводится под контролем взрослых.

Переправы должны иметь установленные законодательством разрешения на их создание и эксплуатацию, утвержденные Правила пользования (эксплуа-

тации) ими, находиться в исправном рабочем состоянии, обеспечивать безопасность людей и предотвращение загрязнения окружающей среды.

Режим работы паромных переправ и наплавных мостов (далее именуются – переправы) определяется эксплуатирующими их организациями (владельцами переправ) по согласованию с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или органами местного самоуправления (в зависимости от статуса переправы), а также с органами, обеспечивающими безопасное судоходство.

Техническое состояние береговых сооружений, помещений и павильонов для ожидания пассажиров, водоотводов, причальных и швартовых устройств, леерных ограничений, аппарелей, разводных устройств наплавных мостов, переходных пролетов и кранов должно соответствовать предъявляемым к ним требованиям.

На видных местах переправ устанавливаются стенды (щиты) с материалами по профилактике несчастных случаев с людьми и с извлечениями из правил пользования (эксплуатации) переправами, включая порядок посадки и высадки пассажиров, погрузки и выгрузки автотранспорта и грузов.

На внутренних судоходных путях переправы должны обеспечивать беспрепятственный и безопасный пропуск судов, обозначаться навигационными знаками и огнями в соответствии с установленными требованиями. В темное время суток переправы должны быть освещены, иметь средства для световой и звуковой сигнализации.

Переправы должны иметь спасательные и противопожарные средства в соответствии с установленными нормами, а наплавные мосты – спасательные круги из расчета 1 круг на 5 метров моста с каждой его стороны.

Используемые на переправах плавсредства должны иметь установленную документацию, проходить регистрацию и техническое освидетельствование на годность к плаванию и эксплуатироваться в соответствии с требованиями, устанавливаемыми органами, обеспечивающими безопасность мореплавания, речного судоходства или ГИМС в зависимости от поднадзорности этих плавсредств. Плавсредства должны нести соответствующие огни, (знаки) и подавать установленные звуковые сигналы.

Организации, эксплуатирующие ледовые переправы (владельцы переправ), должны иметь разрешение на их оборудование и эксплуатацию.

Режим работы ледовых переправ определяется эксплуатирующими их организациями по согласованию с органами исполнительной власти на местах или органами местного самоуправления (в зависимости от статуса переправы), органами ГИБДД УВД, спасательной службой и областным советом ВОСВОДа. Порядок движения транспорта и нормы перевозки груза и пассажиров устанавливаются администрацией переправы с учетом ледового прогноза и максимальной безопасной нагрузки на лёд (табл. 1.5).

Места, отведенные для переправы, должны удовлетворять следующим условиям:

- дороги и спуски, ведущие к переправам, благоустроены;
- в районе переправы отсутствуют (слева и справа от нее на расстоянии 100 м) сброс теплых вод и выход грунтовых вод, а также промоины, майны и площадки для выколки льда;

Определение максимальной нагрузки на лёд

| Нагрузка                      | Вес, кг | Толщина льда на переправе в нормальных условиях с соблюдением норм запаса прочности льда, см, при температуре воздуха: |             |
|-------------------------------|---------|--|-------------|
|                               |         | минус 1 °С   | минус 25 °С |
| Пешеход с ручной кладью       | 100     | 10   | 7           |
| Всадник                       | 500     | 13   | 12          |
| Одноконная двуколка с грузом  | 800     | 17   | 15          |
| Пароконная подвода с грузом 1 | 1500    | 22   | 20          |
| Легковой автомобиль           | 2700    | 26   | 19          |
| Автомобиль с грузом:          |         |  |             |
| полуторатонный                | 3500    | 31   | 25          |
| двухтонный                    | 4200    | 44   | 35          |
| трехтонный                    | 7000    | 45   | 34          |
| пятитонный                    | 10000   | 56   | 42          |
| Гусеничный трактор            |         |  |             |
| легкий                        | 8400    | 52   | 39          |
| тяжелый                       | 11000   | 60   | 46          |
| тяжелый с прицепом            | 14000   | 61   | 47          |
| тяжелый с грузом              | 25000   | 79   | 50          |

– трассы автогужевых переправ имеют одностороннее движение. Для встречного движения прокладывается самостоятельная трасса, параллельно первой, удаленной от нее на расстояние не менее 4—50 м.

Границы переправы обозначаются через каждые 25—30 метров ограничительными маркировочными вехами, в опасных для движения местах выставляются предупредительные знаки.

На обоих берегах водоема, у спуска на автогужевую переправу, оборудуются площадки для стоянки транспортных средств с забетонированной вокруг нее канавой с уклоном в сторону съемной сточной цистерны, устанавливаются отдельные ящики для сбора мусора, выставляются щиты с надписью «Подать утопающему» и навешенными на них спасательными кругами, страховочным канатом длиной 10—12 м. Рядом со щитами должны быть спасательная доска, багор, щит, лестница, бревно длиной 5—6 м и диаметром 10—12 см, используемые для оказания помощи людям при проломе льда.

В период интенсивного движения автотранспорта на переправе должны быть развернуты передвижные пункты отогрева людей и дежурные тягачи с таке-лажем для возможной эвакуации с рабочей полосы неисправных транспортных средств.

Для обеспечения безопасности людей на переправе выставляется ведомственный спасательный пост, укомплектованный спасателями, владеющими приемами оказания помощи терпящим бедствие на льду. У автогужевых переправ в период интенсивного движения автотранспорта дополнительно выставляется пост с сотрудниками ГИБДД или дружинниками.

У подъезда к переправе устанавливается специальный щит, на котором помещается информация о том, какому виду транспорта и с каким максимальным грузом разрешается проезд по данной переправе, какой интервал движения и

какую скорость необходимо соблюдать, другие требования, обеспечивающие безопасность на переправе.

Ежедневно утром и вечером, а в оттепель и днем, производится замер толщины льда и определяется его структура. Замер льда производится по всей трассе и особенно в местах, где больше скорость течения и глубина водоема. Во избежание утепления льда и уменьшения его грузоподъемности регулярно производится расчистка проезжей части переправы от снега.

На переправах запрещается:

- пробивать лунки для рыбной ловли и других целей;
- переезжать в неогражденных и неохраняемых местах.

Должностные лица спасательной службы и областного совета ВОСВОД производят техническое освидетельствование ледовых переправ в части, касающейся обеспечения безопасности людей, и дают разрешение на их эксплуатацию.

При переходе водоема по льду следует пользоваться оборудованными ледовыми переправами или проложенными тропами, а при их отсутствии – убедиться в прочности льда с помощью пешни. Проверять прочность льда ударами ноги опасно.

Во время движения по льду следует обходить опасные места и участки, покрытые толстым слоем снега. Особую осторожность необходимо проявлять в местах, где быстрое течение, родники, выступают на поверхность кусты, трава, впадают в водоем ручьи и вливаются теплые сточные воды промышленных предприятий, ведется заготовка льда и т.п. Безопасным для перехода является лед с зеленоватым оттенком и толщиной не менее 7 см.

При переходе по льду группами необходимо следовать друг за другом на расстоянии 5–6 метров и быть готовым оказать немедленную помощь впереди идущему. Перевозка грузов производится на санях или других приспособлениях с возможно большей площадью опоры на поверхности льда.

В настоящее время установлен единый порядок пользования маломерными судами на водных объектах Российской Федерации, который распространяется на следующие виды принадлежащих юридическим и физическим лицам судов:

– самоходные суда внутреннего плавания и иные плавучие объекты вместимостью менее 80 тонн с главными двигателями мощностью менее 55 киловатт или с подвесными моторами независимо от мощности, водные мотоциклы (гидроциклы) и несамоходные суда вместимостью менее 80 тонн (кроме пассажирских, наливных, военных, прогулочных парусных и спортивных судов, судов смешанного (река-море) плавания, а также принадлежащих физическим лицам гребных лодок грузоподъемностью менее 100 килограммов, байдарок – менее 150 килограммов и надувных безмоторных судов – менее 225 килограммов), эксплуатируемых во внутренних водах;

– прогулочные суда пассажировместимостью не более 12 человек, независимо от мощности главных двигателей и вместимости, иные суда и плавучие средства пассажировместимостью не более 12 человек с главными двигателями мощностью менее 55 киловатт или подвесными моторами независимо от мощности, водные мотоциклы (гидроциклы) и несамоходные суда вместимостью менее 80 тонн (кроме пассажирских, грузопассажирских, нефтеналивных, буксирных, военных и спортивных судов), используемые в целях мореплавания [21].



Пользование маломерными судами разрешается после их государственной регистрации в судовой книге, нанесения бортовых (регистрационных) номеров и технического освидетельствования (осмотра), с соблюдением установленных условий, норм и технических требований по пассажировместимости, грузоподъемности, предельной мощности и количеству двигателей, допустимой площади парусов, району плавания, высоте волны, при которой судно может плавать, осадке, надводному борту, оснащению спасательными и противопожарными средствами, сигнальными огнями, навигационным и другим оборудованием.

Государственную регистрацию, учет, классификацию и техническое освидетельствование (осмотр) маломерных судов осуществляют государственные инспекции по маломерным судам в составе главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации и центры Государственной инспекции по маломерным судам МЧС России по субъектам Российской Федерации.

К управлению маломерными судами, прошедшими государственную регистрацию, допускаются судоводители, имеющие удостоверение на право управления маломерными судами.

На водных объектах, не имеющих судоходной (навигационной) обстановки, маневрирование маломерных судов при расхождении должно осуществляться с учетом правостороннего движения (левыми бортами).

Безопасная скорость движения маломерных судов на акваториях в границах населенных пунктов и баз (сооружений) для стоянок маломерных судов устанавливается Главным государственным инспектором по маломерным судам субъекта Российской Федерации применительно к местным условиям и в соответствии с Правилами плавания по внутренним водным путям Российской Федерации, утвержденными приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 14.10.2002 № 129, зарегистрированным в Минюсте России 30.12.2002 г. № 4088 (далее – ППВВП).

При плавании на маломерных судах запрещается:

а) управлять маломерным судном:

- не зарегистрированным в установленном порядке;
- не прошедшим технического освидетельствования (осмотра);
- не несущим бортовых номеров;
- переоборудованным без соответствующего разрешения;

– с нарушением норм загрузки, пассажировместимости, ограничений по району и условиям плавания; без удостоверения на право управления маломерным судном; в состоянии опьянения;

б) передавать управление судном лицу, не имеющему права управления или находящемуся в состоянии опьянения;

в) превышать установленные скорости движения;

г) нарушать правила маневрирования, подачи звуковых сигналов, несения бортовых огней и знаков;

д) наносить повреждения гидротехническим сооружениям, техническим средствам, знакам судоходной и навигационной обстановки;

е) заходить в постоянно или временно закрытые для плавания районы без специального разрешения или преднамеренно останавливаться в запрещенных местах;

ж) в целях обеспечения безопасности людей заходить под мотором или парусом и маневрировать на акваториях пляжей, купален, других мест купания и массового отдыха населения на водных объектах;

з) приближаться на водных мотоциклах (гидроциклах) к ограждению границ заплыва на пляжах и других организованных мест купания;

и) перевозить на судне детей дошкольного возраста без сопровождения взрослых;

к) швартоваться, останавливаться, становиться на якорь у плавучих навигационных знаков, грузовых и пассажирских причалов, пирсов, дебаркадеров, доков (плавдоков) и под мостами, маневрировать в непосредственной близости от транспортных и технических судов морского и речного флота, создавать своими действиями помехи судоходству;

л) устанавливать моторы на гребные лодки при отсутствии соответствующей записи в судовом билете;

м) использовать суда в целях браконьерства и других противоправных действий;

н) осуществлять пересадку людей с одного судна на другое во время движения;

о) осуществлять заправку топливом без соблюдения соответствующих мер пожарной безопасности;

п) выходить на судовой ход при ограниченной (менее 1 км) видимости;

р) осуществлять расхождение и обгон судов в местах расположения аварийно-ремонтных заграждений, переправ и работающих земснарядов, а также в пролетах мостов и подходных каналах, при подходе к шлюзам;

с) двигаться в тумане или в других неблагоприятных метеоусловиях, когда из-за отсутствия видимости невозможна ориентировка;

т) нарушать правила, обеспечивающие безопасность плавания, а также безопасность пассажиров при посадке на суда, в пути следования и при высадке их с судов.

Пользование маломерными судами запрещается при следующих неисправностях:

– наличие сквозных пробоин корпуса судна независимо от их местонахождения;

– отсутствие или разгерметизация гермоотсеков и (или) воздушных ящиков судна;

– отсутствие предусмотренных конструкцией деталей крепления рулевого устройства или повреждение его составных частей, или необеспечение надежности его работы;

– наличие утечек топлива, вибрации, отсутствие или неисправность глушителя, повреждение системы дистанционного управления двигателем, необеспечение надежного включения (выключения) реверсдуктора, неисправность блокировки запуска двигателя (мотора) при включенном реверсе;

– несоответствие нормам комплектации и оборудования судна, указанным в судовом билете;

– отсутствие, неисправность или несоответствие отличительных огней установленным требованиям.

Судоводители маломерных судов (далее – судоводители) предъявляют для проверки государственному инспектору по маломерным судам следующие документы:

- удостоверение на право управления маломерным судном;
- судовой билет маломерного судна.

Судоводитель обязан:

– выполнять требования настоящих Правил, ППВВП, Международных правил предупреждения столкновения судов в море, принятых Лондонской Конвенцией о международных правилах предупреждения столкновений судов в море 1972 года, обязательных постановлений капитанов морских и морских рыбных портов, правил пропуска судов и составов через шлюзы, правил охраны жизни людей на воде и иных правил, обеспечивающих безаварийное плавание судов, безопасность людей на воде и охрану окружающей природной среды;

– проверять перед выходом в плавание исправность судна и его механизмов, оснащенность необходимым оборудованием, спасательными средствами и другими предметами снабжения в соответствии с установленными нормами;

– перед посадкой лично производить инструктаж пассажиров по правилам поведения на судне, обеспечить их безопасность при посадке, высадке и на период пребывания на судне;

– осуществлять плавание в бассейнах (районах), соответствующих установленному классу судна, знать условия плавания, навигационную и гидрометеорологическую обстановку в районе плавания;

– прекращать движение судна при обнаружении установленного сигнала об остановке, поданного государственным инспектором по маломерным судам или иным должностным лицом, имеющим на то право, и передавать регистрационные и судоводительские документы для проверки;

– оказывать помощь людям, терпящим бедствие на воде, сообщать в территориальный орган или подразделение ГИМС МЧС России обстоятельства аварийного происшествия с судами и несчастных случаев с людьми на водных объектах;

– выполнять требования должностных лиц ГИМС МЧС России, других контрольных и надзорных органов по вопросам, относящимся к безопасности плавания, соблюдению правопорядка, охране жизни людей и окружающей среды на водных объектах;

– сообщать в территориальные органы и подразделения ГИМС МЧС России, природоохранные и рыбоохранные органы о случаях загрязнения окружающей среды, выбросах неочищенных сточных вод, массовой гибели рыбы и других биоресурсов;

– выполнять установленные требования и правила при пользовании базами (сооружениями) для стоянок маломерных судов.

На базе (сооружении) для стоянок маломерных судов устанавливается режим, предусматривающий контроль за выходом в плавание и возвращением на базу маломерных судов, их исправностью, наличием у судоводителей обязательных судовых и судоводительских документов, за соблюдением норм пассажировместимости и грузоподъемности, а также оповещение судоводителей о прогнозе погоды.

При выходе маломерного судна в плавание и при его возвращении на базу в журнале учета выхода (прихода) судов должна быть произведена порядковая запись: бортовой номер судна, фамилия и инициалы судоводителя, время выхода судна, цель и маршрут плавания, пункт назначения, фактическое время возвращения на базу.

Выпуск маломерных судов с базы (сооружения) для их стоянок не производится в случаях:

- непредъявления судоводителем удостоверения на право управления маломерным судном, судового билета с отметкой о прохождении ежегодного технического освидетельствования (осмотра);
- отсутствия бортового номера или его несоответствия записям в судовом билете;
- отсутствия у судоводителя документа на право пользование судном (при отсутствии на борту собственника судна или судовладельца);
- обнаружения на судне неисправностей, с которыми запрещено его пользование;
- отсутствия на судне указанных в судовом билете спасательных, противопожарных и водоотливных средств;
- нарушения норм пассажироместимости и грузоподъемности;
- размещения пассажиров (грузов), вызывающего опасный крен или дифферент;
- наличия на судне взрывоопасных и огнеопасных грузов, если судно не предназначено (не приспособлено) для перевозки этих грузов или если их перевозка осуществляется совместно с пассажирами;
- если прогнозируемая и фактическая гидрометеорообстановка на водоеме опасна для плавания судна данного типа;
- нахождения судоводителя в состоянии опьянения.

Маломерные суда, прибывшие на базу в неисправном или аварийном состоянии, осматриваются с последующей краткой записью о их техническом состоянии в журнале выхода (прихода) судов. Информация об аварийных судах сообщается в территориальный орган или подразделение ГИМС МЧС России.

Особую актуальность в современных условиях приобретают проблемы активизации деятельности государственной инспекции по маломерным судам, спасательных станций на водоемах по следующим направлениям:

- организация в пределах своей компетенции надзора и контроля за выполнением требований по обеспечению безопасности людей и охраны жизни людей на базах (сооружениях) для стоянок маломерных судов, пляжах, переправах и наплавных мостах;
- организация контроля за соблюдением правовых актов, регламентирующих порядок пользования маломерными судами, базами (сооружениями) для их стоянок, пляжами, переправами и наплавными мостами;
- ведение единого реестра зарегистрированных маломерных судов и государственный учет выдаваемых удостоверений на право управления маломерными судами, регистрационных и иных документов, необходимых для допуска маломерных судов и судоводителей к участию в плавании;

- проведение в установленном порядке регулярных проверок маломерных судов на соответствие техническим нормативам выбросов в атмосферный воздух вредных (загрязняющих) веществ;
- проведение разъяснительной и профилактической работы среди населения в целях предупреждения аварийности маломерных судов и снижения травматизма людей на водных объектах;
- участие в поиске и спасании людей на водных объектах;
- участие в реализации мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на водных объектах;
- формирование соответствующих технических регламентов и технических требований;
- установление с учетом местных условий дополнительных ограничений в режимах пользования поднадзорными судами по мощности и количеству двигателей, площади парусов и скоростям движения.

## 1.8. Защита от наводнений

Прогнозируемое потепление климата и неизбежный рост дальнейшего освоения речных долин несомненно приведут к увеличению повторяемости и увеличению разрушительной силы наводнений. Поэтому неотложной задачей является разработка и осуществление действенных мер предотвращения наводнений и защиты от них, поскольку это в 50—70 раз уменьшает затраты на ликвидацию последствий от причиненных ими бедствий.

Можно выделить две большие группы способов (направлений) защиты от наводнений: инженерные и организационно-технические.

### *Инженерные способы защиты*

Основой комплекса мероприятий по защите от наводнений в речных бассейнах являются инженерные мероприятия, которые обеспечивают наиболее радикальное воздействие на паводки.

Традиционно сложившиеся инженерные методы защиты от наводнений следующие:

- перераспределение максимального стока водохранилищами;
- ограждение территорий дамбами;
- увеличение пропускной способности речного русла;
- повышение отметок защищаемой территории;
- переброска стока;
- некоторые специальные приемы снижения опасности наводнений.

Строительство водохранилищ в речном бассейне осуществляется, как правило, в целях многоцелевого использования водных ресурсов и позволяет, при условии выполнения соответствующих требований при их строительстве и эксплуатации, кардинально решить для отдельных территорий проблему защиты от наводнений [7].

Опыт показывает, что наибольшего экономического эффекта и технической надежности систем защиты от наводнений можно достичь при сочетании регулирования стока водохранилищами и обвалования защищаемых территорий. В качестве удачного примера такого сочетания обычно приводится опыт защиты от наводнений бассейна р. Кубани. Здесь часто наблюдаются зимне-весенние половодья и летние паводки в связи с таянием снега и ледников в горах и выпадением обильных дождей. Только за последние 50 лет пойма Кубани затопилась 46 раз. В связи с исключительной ценностью кубанских земель более чем за столетний период в бассейне выполнены большие объемы работ по обвалованию. Общая протяженность дамб достигла 900 км. Дамбами защищается территория площадью 6,5 тыс. км<sup>2</sup> с населением более 300 тыс. человек.

Однако высокие половодья и паводки вызывают трудности с эксплуатацией системы обвалования. В связи с разрушением дамб на отдельных участках системы затопления подвергаются значительные территории. Одной из главных причин такого положения являлись трудно предсказуемые заторы льда в весенний период. С вводом в эксплуатацию Краснодарского водохранилища появилась надежда, что проблема с заторами льда решена в связи с регулированием расходов воды во время весеннего ледохода.

На тех участках речных бассейнов, где создание развитых систем обвалования нецелесообразно в силу хозяйственных особенностей территории, для защиты от наводнений потенциально плодородных земель применяется локальное обвалование земель с механическим водоотведением — по принципу *польдера*.

Необходимость и экономическая целесообразность строительства польдеров определяется ценностью сельскохозяйственных угодий, режимом затопления поймы, объемами требуемых капиталовложений и стоимостью эксплуатации. Широкое распространение получило строительство отдельных польдерных систем, единичная площадь которых колеблется от нескольких десятков до нескольких тысяч гектаров.

В зависимости от высотного и планового расположения пойменных земель, планируемого сельскохозяйственного использования, режимов половодий и паводков строятся незатапливаемые и затапливаемые (летние) польдерные системы. Высота дамб у незатапливаемых польдерных систем определяется из расчета уровней воды 1%-ной обеспеченности. Насосные станции на таких польдерах начинают работать с первых оттепелей, откачивая сток, образующийся непосредственно на обвалованной территории, т.к. талая вода не может удалиться самотеком. На таких польдерах обычно выращивают овощи, зерновые, пропашные культуры, а также многолетние и однолетние травы. Такой характер использования земель требует более глубокого понижения уровней грунтовых вод.

На сравнительно небольших реках в качестве одного из методов защиты от затопления прилегающих пойменных территорий используется метод повышения пропускной способности русла реки путем его регулирования (расчистка, углубление, расширение, спрямление). Этот метод широко применяется в мелиорации для регулирования рек-водоприемников в целях отвода поверхностных и грунтовых вод с мелиорируемых территорий.

Подсыпка земли для повышения отметок поверхности территории в качестве метода защиты от наводнений применяется почти исключительно при необходимости размещения отдельных объектов, которые в силу сложившихся обстоятельств необходимо на них разместить. Особенно широко этот метод практикуется при расширении и застройке новых городских территорий.

Все противопаводковые мероприятия, в зависимости от защищаемых объектов, проектируются на гидрологические условия определенной расчетной обеспеченности. Однако они полной гарантии не дают. В связи с этим предусматриваются специальные мероприятия, которые могут обеспечить сохранность системы защиты и локализацию аварийных ситуаций.

В условиях системы обвалования локализация аварийных ситуаций достигается за счет разделения обвалованной территории поперечными дамбами, которые препятствуют затоплению больших площадей защищаемых территорий в случае локального прорыва фронта защиты.

Важными элементами в составе мероприятий, обеспечивающих безаварийную эксплуатацию системы обвалования, являются резервные противопаводковые емкости на обвалованной территории. Указанные емкости представляют собой обвалованные участки поймы, затопление которых предусматривается в случае возникновения аварийной ситуации из-за угрозы перелива воды через гребни дамб на ответственных участках обвалования. В качестве резервных противопаводковых емкостей предусматривается использование менее ценных в хозяйственном отношении обвалованных территорий. Сброс воды в эти резервные емкости в критический момент позволяет произвести срезку уровня в междамбовом пространстве на контролируемых территориях и предотвратить таким образом разрушения обвалования в нежелательных местах.

Обеспечение безаварийного функционирования инженерных систем и сооружений защиты является главнейшим принципом борьбы с наводнениями. На защищенных территориях происходит интенсивное развитие хозяйства и накопление ценностей. Аварии на защитных сооружениях сопряжены с исключительно большими материальными ущербами и человеческими жертвами. Особенно это касается сегодняшнего времени, когда из-за низкого финансирования в негодность пришла примерно половина гидротехнических сооружений.

Сегодня система наблюдения и предупреждения паводковых ситуаций на таких реках, как Кубань и Терек, практически отсутствует. Реки и каналы, другие водоемы заилены и годами не расчищались. Берегоукрепительные мероприятия проводились от случая к случаю. Многие гидротехнические сооружения в неудовлетворительном и даже аварийном состоянии. А вся беда в том, что у водохозяйственного комплекса более десяти лет нет единого хозяина. Сегодня 18 тысяч гидросооружений юга страны находятся под надзором пяти министерств Российской Федерации.

Участившиеся чрезвычайные ситуации на водохозяйственных объектах, проводимые надзорными органами обследования гидросооружений, свидетельствуют о снижении надежности и физической устойчивости силовых элементов плотин и иного оборудования.

С ликвидацией Минводхоза огромное хозяйство этого ведомства осталось фактически без надзора. Все объекты поделили между собой РАО «ЕЭС России», Минприроды России, Минтранс России, Минсельхоз России, Минатом России, региональные и местные органы власти, отдельные предприятия. Электростанции, приносящие хорошие доходы, достались в основном РАО «ЕЭС России». Как правило, самые аварийные ГТС остались на балансе у самых бедных – регионов, местных органов власти и обанкротившихся предприятий. Собственники 300 ГТС, которые находятся в аварийном состоянии, до сих пор не установлены.

Следует отметить, что кроме плотин и дамб, которые в случае разрушения могут затопить населенные пункты, есть еще тысячи отстойников – небольших закрытых водоемов с химическими и радиоактивными отходами. Попадание этих объектов под паводок может привести к утечке опасной смеси в реки и погубить в них все живое, а заодно лишить население питьевой воды. Яркий пример такого сценария произошел в начале 2000 года, когда наводнение в Румынии смыло в реку Тису несколько отстойников химических заводов с сильными ядами (цианидами), после чего в притоке Дуная погибло все живое.

В первую очередь необходимо начать с создания системы эффективных собственников водоохранных и гидротехнических сооружений. Для этого необходимо разработать порядок ускоренного лишения прав собственности владельца сооружения в случае, если он не смог обеспечить его безопасную эксплуатацию. А чтобы лихорадочно не искать деньги на восстановление объекта в случае аварии, необходимо задействовать механизм страхования гражданской ответственности собственника за причинение вреда в результате аварии, а также обязательное резервирование средств на ремонт.

### ***Организационно-технические способы защиты***

Большая часть территорий, подвергающихся периодическим затоплениям, практически не может быть обеспечена инженерными системами защиты. В этих условиях для незащищенных территорий исключительную важность приобретают предупредительные способы защиты от наводнений.

Таковыми направлениями защиты являются:

- контроль за хозяйственным использованием опасных зон, в том числе пойменных территорий с целью исключения на них строительных работ;
- организация оперативного оповещения и информирования органов управления и населения об опасности наводнения;
- разработка и оперативное осуществление планов эвакуации людей и материальных ценностей из угрожаемых районов;
- организация регулярных гидрометеорологических наблюдений;
- мониторинг и прогноз развития паводковых процессов;
- вынос объектов из зон периодического затопления;
- организация координации и эффективного управления защитой от наводнений в речном бассейне.

Как свидетельствуют современные природные, экологические и социально-экономические показатели, для большинства речных бассейнов характерно бессистемное и нерациональное размещение самых различных по назначению объектов.



При хозяйственном освоении паводкоопасных территорий, как в долинах рек, так и на морских побережьях, необходимо проводить детальные экономические и экологические исследования. Их цель — выявление путей получения максимально возможного экономического эффекта от освоения этих территорий и вместе с тем сведение к минимуму возможного ущерба от наводнений.

Далее, ограничение или полное запрещение таких видов хозяйственной деятельности, в результате которых возможно усиление наводнений (лесосводка и др.), а также расширение мероприятий, направленных на создание условий, ведущих к уменьшению стока. Кроме того, на паводкоопасных территориях должны осуществляться лишь такие виды хозяйственной деятельности, которым при затоплении будет нанесен наименьший ущерб.

Должно проводиться четкое районирование и картирование пойм с нанесением границ паводков различной обеспеченности. С учетом вида хозяйственного использования территории ученые рекомендуют выделить зоны с 20%-ной обеспеченностью паводка (для сельскохозяйственных угодий), 5%-ной обеспеченностью (для строений в сельской местности), 1%-ной обеспеченностью для городских территорий и 0,3%-ной обеспеченностью для железных дорог.

Должна существовать четко разработанная и постоянно готовая к работе система по прогнозированию паводков и по оповещению населения о времени наступления наводнения, о максимально возможных отметках его уровня и продолжительности. Прогнозирование паводков и половодий должно осуществляться на основе развития широкой, хорошо оснащенной современными приборами службы наблюдений за гидрометеорологической обстановкой.

Наилучшим инструментом по регулированию землепользования на паводкоопасных территориях может быть гибкая программа по страхованию от наводнений, сочетающая как обязательное, так и добровольное страхование. Основным принцип этой программы должен заключаться в следующем: в случае принятия рационального, с позиций противопаводковой защиты, вида использования территории страхователю выплачивается существенно бóльшая страховая сумма, чем в случае игнорирования им соответствующих рекомендаций и норм.



## Глава 2

# Способы и средства защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

### 2.1. Оповещение и информирование населения

Создание, совершенствование и поддержание в постоянной готовности к использованию систем оповещения и информирования населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций является одной из основных составных частей мероприятий, проводимых администрациями и органами местного самоуправления на всех уровнях по защите населения и территорий.

Основными требованиями к системам оповещения и информирования населения являются:

- постоянная готовность к использованию;
- оперативность задействования;
- использование современных средств оповещения и информирования, сетей связи и вещания, обеспечивающих максимальный охват населения, независимо от времени суток, мест его нахождения и проживания в минимальные сроки.

Системы оповещения можно отнести к тем первичным активным средствам, с задействованием которых решается задача непосредственной защиты населения.

Под оповещением населения понимается своевременное предупреждение его о надвигающейся опасности, а также информирование о порядке поведения в создавшихся условиях. Именно своевременное оповещение и информирование об истинном характере угрозы позволяют резко сократить возможные потери, препятствуют возникновению панических слухов, которые одни в состоянии принести больше негативных последствий, чем сама чрезвычайная ситуация любого характера.

В общем виде система оповещения представляет собой организационно-техническое объединение сил, средств оповещения, сетей связи и вещания,

обеспечивающих доведение информации и сигналов оповещения до органов управления, сил РСЧС (ГО) и населения [76].

Системы оповещения создаются:

- на федеральном уровне – федеральная система оповещения (охватывает территорию Российской Федерации);
- на межрегиональном уровне – межрегиональная система оповещения (охватывает территорию федерального округа);
- на региональном уровне – региональная система оповещения (охватывает территорию субъекта Российской Федерации);
- на муниципальном уровне – местная система оповещения (охватывает территорию муниципального образования);
- на объектовом уровне – объектовая система оповещения (охватывает территорию объекта) или локальная система оповещения (охватывает территорию потенциально опасного объекта и территорию, примыкающую к данному объекту).

Системы оповещения всех уровней должны сопрягаться организационно и технически.

### ***Системы централизованного оповещения населения***

Управление системой оповещения каждого уровня организуется непосредственно соответствующими органами управления по делам ГОЧС данного уровня.

Решение на задействование системы оповещения любого уровня принимает соответствующий руководитель гражданской обороны или его заместители. В экстренных, не терпящих отлагательства случаях задействование системы оповещения осуществляется оперативно-дежурными службами органов управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

Системы централизованного оповещения субъектов Российской Федерации являются основным звеном в решении задач оповещения населения. Именно с этого уровня планируется организация непосредственного централизованного оповещения населения.

Системы оповещения регионального уровня должны обеспечивать как циркулярное, так и выборочное включение систем оповещения местного уровня (город, район).

Передача сигналов и речевой информации осуществляется по действующим (занятым) каналам связи на основе их перехвата на время передачи сигналов управления и речевой информации.

Верхние звенья систем оповещения территориального уровня устанавливаются на рабочих местах оперативно-дежурных служб ГУ МЧС России по субъекту РФ по месту их постоянного размещения (в административном центре) и в загородной зоне.

Элементы комплекса аппаратуры оповещения среднего звена размещаются на предприятиях местных органов связи (междугородные станции, городские и районные узлы связи).

Оконечные комплекты аппаратуры управления систем оповещения устанавливаются на рабочих местах оперативно-дежурных служб органов управления ГОЧС, созданных при органах местного самоуправления, в органах управ-

ления сил, непосредственно подчиненных органам исполнительной власти данного субъекта Российской Федерации, а также в ряде случаев в дежурных частях городских (районных) отделах внутренних дел МВД России.

В системах оповещения регионального уровня должна быть предусмотрена возможность ее автоматического запуска по команде органа управления старшего звена (федерального и межрегионального уровней РСЧС).

Время передачи одного сигнала управления (время перехвата каналов связи) в одном звене не превышает 3 секунд.

В целях повышения устойчивости управление работой систем оповещения в военное время планируется осуществлять из загородной зоны по каналам связи, не проходящим через МТС административного центра данного субъекта Российской Федерации. В целях повышения устойчивости работы передача сигналов управления от верхнего звена до городов и районов, как правило, осуществляется по двум независимым разнесенным трассам.

Передача речевой информации до населения осуществляется путем перехвата дежурными сменами органов управления ГОЧС каналов подачи программ вещания на узлы проводного вещания (радиотрансляционные узлы), радиовещательные передатчики и передатчики речевого сопровождения телевидения.

В ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации создается центральная станция оповещения (ЦСО), за готовность к немедленному использованию которой отвечает оперативно-дежурная служба в лице посменно меняющихся оперативных дежурных. В помещении ЦСО устанавливается комплекс аппаратуры оповещения и связи, обеспечивающий управление территориальной системой оповещения и ее отдельными элементами.

Схема построения системы оповещения регионального уровня изображена на рис. 2.1.

Управление системой оповещения города осуществляется непосредственно от оперативно-дежурной службы органа управления ГОЧС данного города, где размещается верхнее звено системы оповещения и организовано постоянное дежурство ответственных лиц.

Элементы аппаратуры системы оповещения города размещаются на АТС города, городском радиотрансляционном узле (центральный узел проводного вещания), аппаратной городского радио- и телевидения, объектах экономики города.

На АТС города размещается аппаратура для управления электросиренами и стойками циркулярного вызова. На городском радиотрансляционном узле, где организуется круглосуточное дежурство технического персонала, может устанавливаться аппаратура для дистанционного включения от центральной станции оповещения данного города. Между персоналом радиотрансляционного узла и оперативным дежурным городского органа управления ГОЧС организуется прямая телефонная связь.

Основными средствами оповещения населения в городах являются электрические сирены, городская радиотрансляционная сеть и сеть уличных и квартирных громкоговорителей, которые дополняются мобильными средствами оповещения.

Схема построения системы оповещения города представлена на рис. 2.2.



Условные обозначения:

МТС - междугородная телефонная станция:

П-160 - аппаратура управления системой оповещения населения

**Рис. 2.1.** Схема построения системы оповещения регионального уровня

Систем оповещения сельских районов в настоящее время практически нет. Сигналы управления систем централизованного оповещения регионального уровня доводятся только до районных центров.

Практика показала, что такие системы создать значительно сложнее систем оповещения города, хотя они и относятся к одному муниципальному уровню. К этому есть целый ряд причин:

- сельские телефонные сети менее развиты, чем городские;
- территория сельского района гораздо больше территории города;
- на территории района размещается значительное число небольших по численности населения сельских населенных пунктов;
- часть сельских населенных пунктов вообще не имеют телефонной связи и даже централизованного электроснабжения.

Раньше основой для решения вопросов оповещения и информирования сельского населения служили сельские радиотрансляционные сети, которые в настоящее время практически повсеместно свернуты.

Для оповещения населения сельских районов планируется задействование сетей УКВ ЧМ вещания, призванные заменить сельские сети проводного вещания.

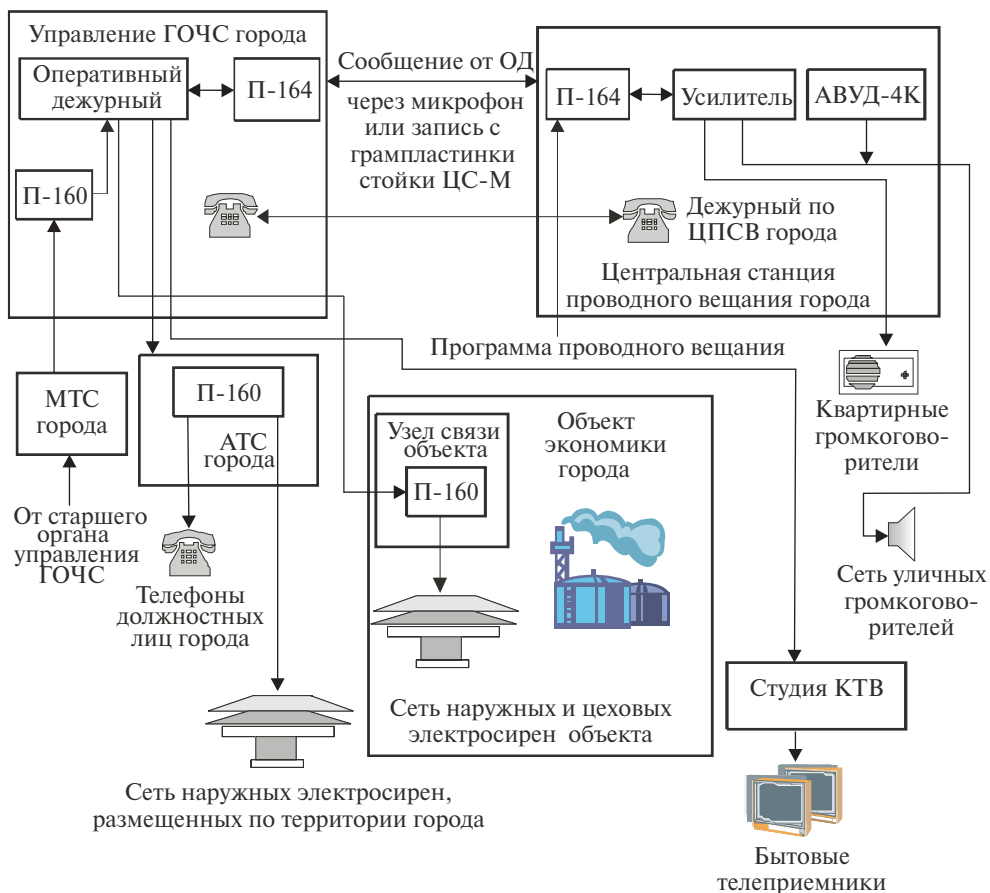


Рис. 2.2. Схема построения системы оповещения города

### **Локальные системы оповещения**

На потенциально опасных объектах создаются локальные системы оповещения (ЛСО). Создание ЛСО определено требованиями постановления Правительства Российской Федерации от 1 марта 1993 года № 178 «О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов».

К таким объектам отнесены в первую очередь атомные станции, химически опасные предприятия, гидроузлы с напорной плотинной, при возможном разрушении которой может образоваться зона катастрофического затопления.

В соответствии с имеющимся постановлением установлены следующие зоны ответственности (зоны действия) локальных систем оповещения:

- для химически опасного объекта – 2,5 км;
- для атомной станции – 5 км (с обязательным включением в зону оповещения населения пристанционный поселка (города);
- для гидросооружения с напорным фронтом – 6 км ниже плотины.

Задачами ЛСО являются оповещение не только руководства и персонала потенциально опасных объектов, но и населения, проживающего в непосредственной близости от объектов (в пределах ответственности ЛСО).

На территории субъектов Российской Федерации размещено несколько тысяч потенциально опасных объектов, рядом с которыми более 60 млн. людей. Необходимо было приблизить к ним центры оповещения на случай возможных аварий. Процессом оповещения занимается непосредственно дежурный диспетчер (сменный инженер) предприятия. Для оповещения персонала объекта задействуются радиотрансляционный узел и сирены. Для оповещения людей находящихся непосредственно рядом с предприятием (в санитарной зоне) могут быть использованы уличные громкоговорители, размещенные по периметру предприятия. Для доведения информации до остального населения, которое по расчетам может попасть в зону поражения, задействуются электрические сирены, а также уличные громкоговорители в жилой зоне, подключенные к фидеру уличной звукофикации объектового радиоузла или к распределительной радиотрансляционной сети, созданной в данном районе.

ЛСО представляет собой организационно-техническое объединение дежурно-диспетчерских служб потенциально опасного объекта, специальной аппаратуры управления и средств оповещения, а также линий связи, обеспечивающих передачу сигнала «Внимание всем!» и речевой информации до персонала объекта и населения в зоне ответственности ЛСО данного объекта.

В тех случаях, когда последствия аварии будут выходить за пределы зон действия ЛСО, принимаются решения на задействование соответствующих территориальных СЦО населения в целом или выборочно в определенном районе (городе). Предусматривается организационное и техническое сопряжение локальных и территориальных систем оповещения.

Для групп потенциально опасных объектов, размещенных компактно в пределах крупных промышленных центров (зон), предусматривается создание объединенных ЛСО, что позволяет объединить финансовые возможности объектов по созданию ЛСО.

При строительстве новых потенциально опасных объектов финансирование создания ЛСО осуществляется за счет средств, выделяемых на строительство данных объектов. На действующих потенциально опасных объектах, осуществляющих хозяйственную деятельность, финансирование осуществляется за счет собственных средств этих объектов, а находящихся на бюджетном финансировании – за счет средств соответствующих бюджетов.

### ***ЛСО на химически опасных объектах***

Химически опасные объекты составляют наибольший процент среди потенциально опасных объектов. К ним относятся предприятия химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной, нефтеперерабатывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и др. В их число входят и кондитерские фабрики, и пивзаводы, и мясокомбинаты, и молокозаводы, и станции водочистки, и овощные базы. Их много и в сельском хозяйстве. Тысячи тонн АХОВ перевозится ежедневно различными видами транспорта, перекачивается по трубопроводам.



Особенностью организации оповещения населения при авариях на химически опасных объектах является чрезвычайно высокие требования по оперативности проведения защитных мероприятий, так как пребывание людей даже несколько минут в зараженном облаке может привести к тяжелым последствиям. Важным фактором, который необходимо учитывать при оценке потенциальной опасности территории, является вероятность заблаговременного оповещения населения о приближении облака АХОВ.

Глубина распространения облака зараженного воздуха может достигать нескольких десятков километров, а время подхода его к населенным пунктам (жилым массивам города) при наихудших погодных условиях может составить 2—5 минуты. Время оповещения становится решающим фактором. При скорости ветра 1 м/сек облако зараженного воздуха пройдет за час 5—7 км.

Основной информационной базой в локальной системе оповещения является сеть проводного вещания, созданная на объекте и в окружающем его жилом массиве.

Зона ответственности (зона действия) в локальной системе оповещения для химически опасного объекта составляет 2,5 км. Если такой объект построен за пределами населенного пункта, то, как правило, при его строительстве радификация приобъектового поселка осуществлялась на основе использования радиоузла самого объекта, что упрощает решение задачи оповещения населения от дежурного диспетчера объекта.

Схема построения ЛСО химически опасного объекта изображена на рис. 2.3.

В России имеются города, на территории которых располагается несколько химически опасных объектов, аварии на них могут привести к заражению всей территории города. В таких случаях организуется оповещение населения всего города от местного органа управления ГОЧС или от диспетчерской службы одного из объектов, а не отдельного его района. В таких городах ЛСО практически совпадает с местной (городской) системой оповещения и в ней задействуются все средства оповещения города.

### ***ЛСО атомной станции***

Чернобыльская катастрофа показала всему миру, насколько масштабными по своим проявлениям могут быть последствия аварий на атомных станциях. Эта авария показала исключительную важность своевременного доведения до населения информации об опасности загрязнения внешней среды радиоактивными веществами и меру ответственности должностных лиц, ответственных за оповещение.

Зона действия ЛСО на атомной станции определена в радиусе 5 км вокруг нее, с обязательным включением в нее поселка станции. Непосредственное управление ЛСО организуется от начальника смены, как правило, начальника смены первого блока.

Между начальником смены АЭС и оперативным дежурным ГУ МЧС России по субъекту РФ, на территории которого располагается АЭС, организуется прямая телефонная связь и радиосвязь.

Управление работой ЛСО АЭС организуется как с рабочего места начальника смены, так и помещения убежища запасного пункта управления АЭС.

Схема построения ЛСО на атомной станции изображена на рис. 2.4.

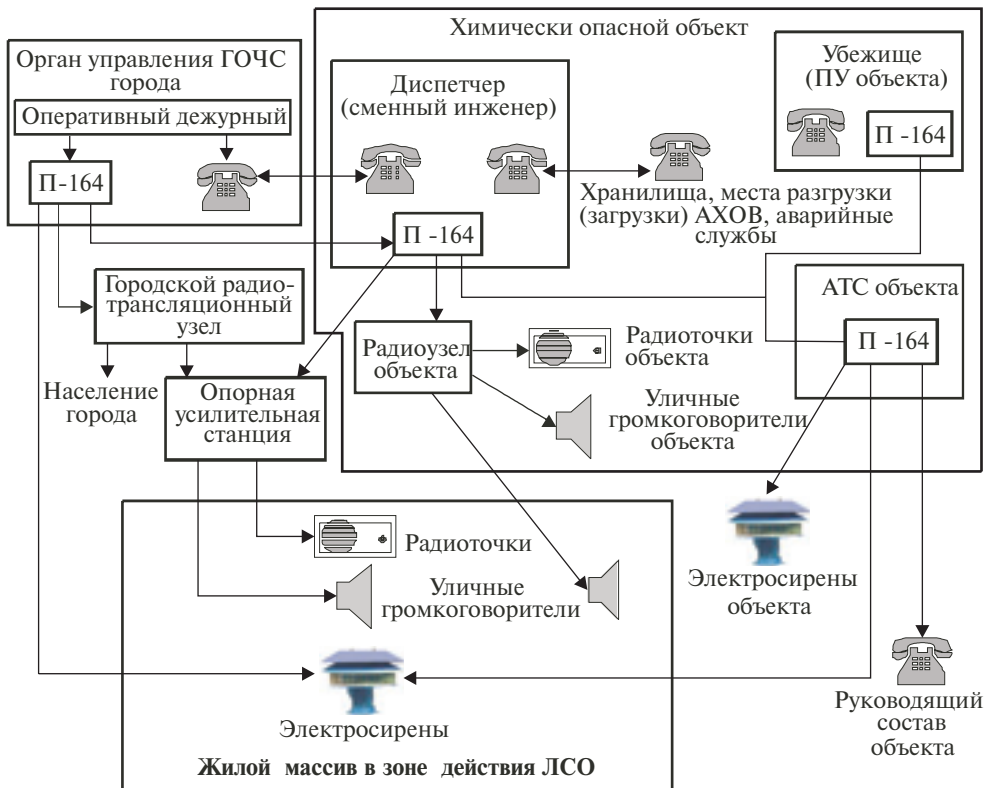


Рис. 2.3. Схема построения ЛСО химически опасного объекта

### ЛСО гидросооружения

Строительство гидроэлектростанций (ГЭС) привело к появлению высоконапорных гидросооружений. Прорыв плотин таких сооружений может привести к образованию огромных по протяженности зон катастрофического затопления и огромным по масштабу разрушениям и человеческим жертвам.

Включение ЛСО должно осуществляться, либо ручным способом непосредственно от диспетчера гидроузла, либо автоматически от аппаратуры аварийной сигнализации при внезапном быстром заполнении нижнего бьефа. Экстренному оповещению подлежат населенные пункты, расположенные ниже плотины по течению на удалении до 6 км, а также поселок работников гидроузла, расположенный, как правило, в непосредственной близости к гидроузлу. Одновременно сигнал оповещения о катастрофическом затоплении должен поступить в ближайший к гидроузлу орган управления ГОЧС, где организовано оперативное дежурство и управление региональной системой оповещения населения.

Аппаратура «Сигнал» установлена в нижнем бьефе Иркутской ГЭС. Она имеет систему датчиков в двух створах с выходом на П-160, установленной на рабочем месте диспетчера плотины и оперативного дежурного органа управления ГОЧС области (принята в эксплуатацию в апреле 1996 года). Планируется установить такую аппаратуру на Усть-Илимской и Братской ГЭС.

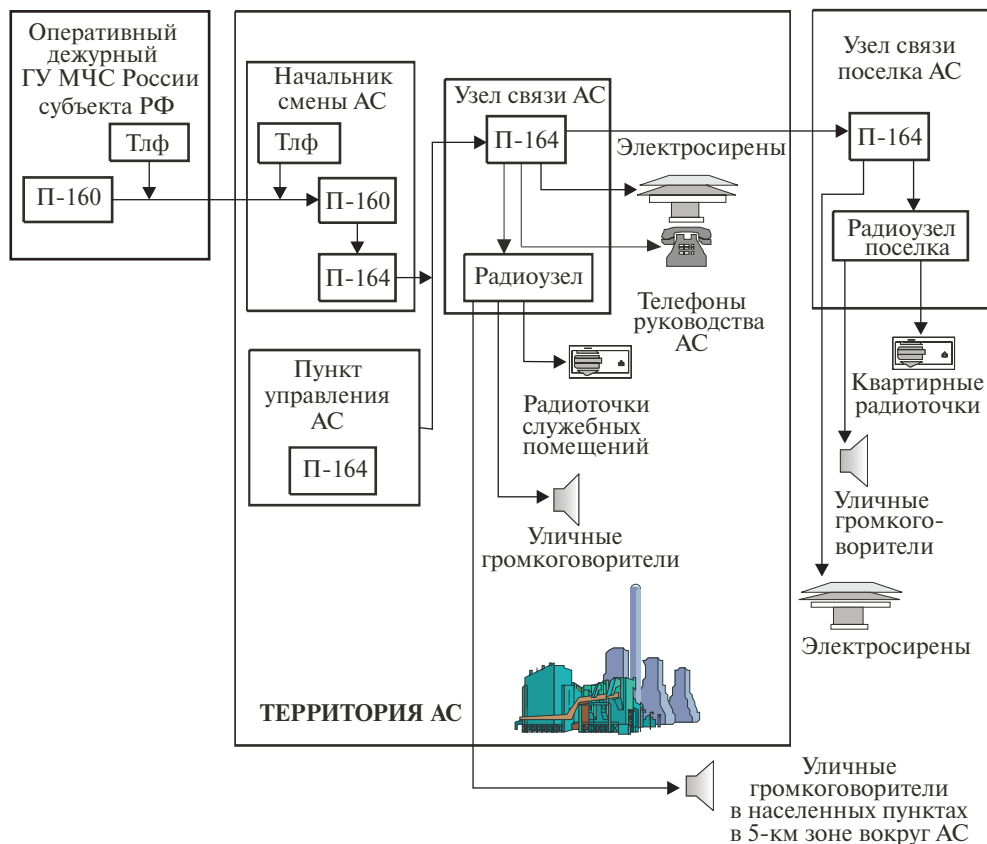


Рис. 2.4. Схема построения ЛСО атомной станции

Вариант организационно-технического построения локальной системы оповещения в районе размещения гидроэлектростанции представлен на рис. 2.5.

### ***Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей***

Системы централизованного оповещения населения призваны решать задачи оповещения и информирования на больших территориях (город, район, субъект РФ). Вместе с тем возникла задача оперативного оповещения и информирования больших групп населения, находящихся на территории крупных торговых, спортивных, культурных и развлекательных центров, где нет средств централизованного оповещения.

Организационным решением этой задачи стало создание общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН). Ее разработка предусматривается федеральной целевой программой «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года» в качестве приоритетного направления.

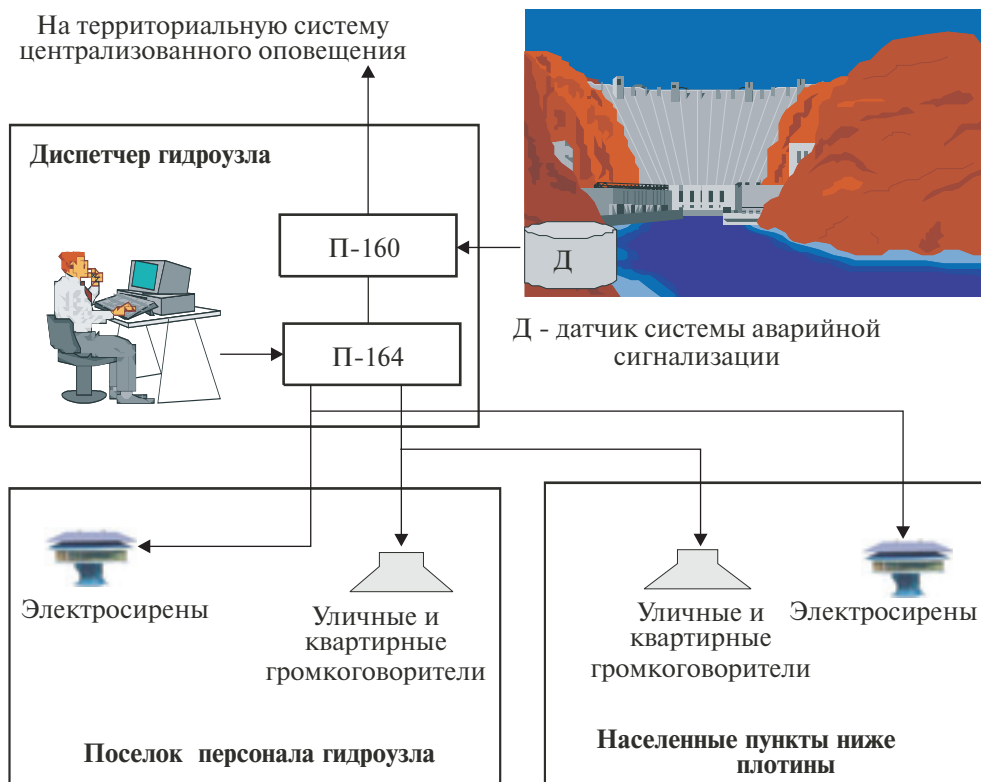


Рис. 2.5. Схема построения локальной системы оповещения гидроузла

ОКСИОН является составной частью системы управления РСЧС, сопрягается с органами повседневного управления (НЦУКС, ЦУКС, ЕДДС) и обеспечивает информационную поддержку при выявлении чрезвычайных ситуаций, принятии решений и управлении в кризисных ситуациях.

*Целью создания ОКСИОН* является подготовка населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка; своевременное оповещение и оперативное информирование граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических акций, мониторинг обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей на основе использования современных технических средств и технологий.

*Основными задачами создания ОКСИОН являются:*

- сокращение сроков гарантированного оповещения о чрезвычайных ситуациях;
- повышение оперативности информирования населения по правилам безопасного поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;
- обеспечение передачи населению указаний и рекомендаций по необходимым действиям в процессе локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

– оптимизация регулярности доведения информации, необходимой для привития норм безопасного поведения (культуры безопасности) в природной, техногенной и социальной сферах;

– увеличение действенности информационного воздействия с целью скорейшей реабилитации населения, пострадавшего в результате чрезвычайных ситуаций;

– повышение эффективности мониторинга обстановки в местах массового пребывания людей путем профилактического видеонаблюдения;

– обеспечение информирования и оповещения населения о чрезвычайных ситуациях или об их угрозе с учетом региональной, территориальной и местной специфики получения, представления и доведения информации населению.

Выбор программных мероприятий для достижения поставленных целей предполагается осуществлять по следующим основным направлениям:

– разработка и совершенствование концептуальных системных, нормативных, правовых и организационных основ общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей;

– формирование нормативно-правовой базы для создания, развертывания и эксплуатации общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения;

– создание научно-методической основы и внедрение инновационных технологий информирования, оповещения и подготовки населения к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций и террористических акций;

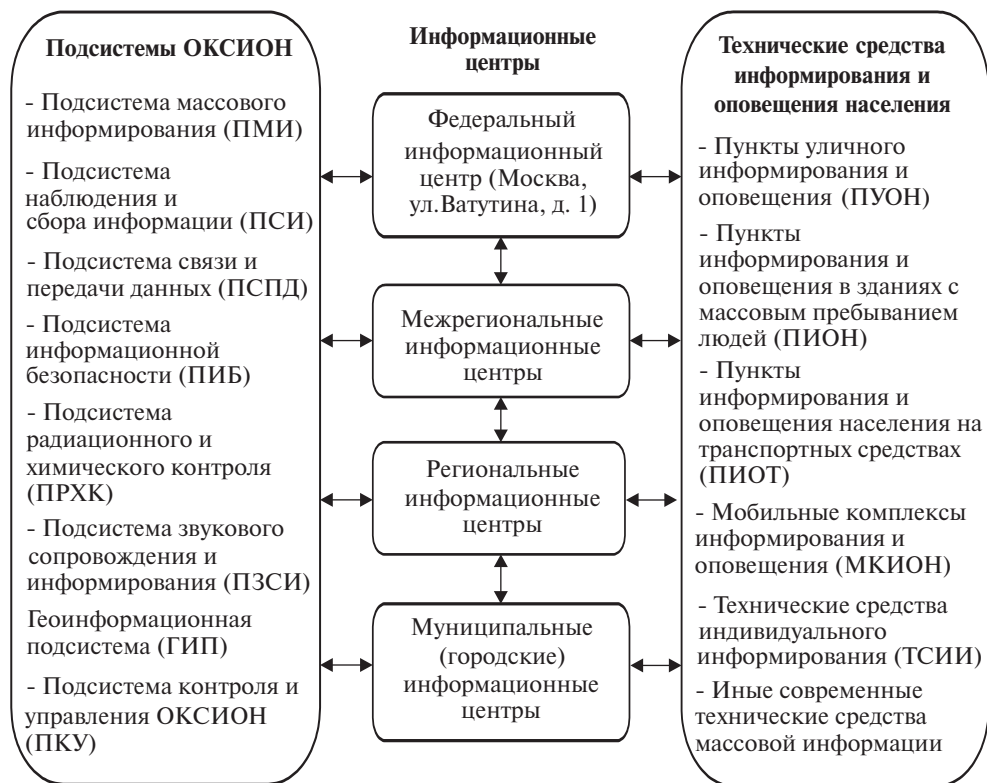
– выбор, развитие, совершенствование и внедрение передовых информационных технологий и программного обеспечения в интересах информирования и оповещения населения;

– формирование организационных принципов и идеологии использования ОКСИОН в различные периоды жизнедеятельности государства.

Для повышения уровня подготовленности населения, привития норм безопасного поведения в окружающей обстановке, используются современные информационные и телекоммуникационные технологии. Эти технологии позволяют оповещать, информировать и обучать людей, находящихся в местах массового пребывания, с использованием электронных наружных и внутренних информационных табло, а также вне зависимости от мест нахождения людей с применением различных типов устройств индивидуального пользования (мобильных телефонов, портативных компьютеров с беспроводным выходом в Интернет, теле- и радиоприемников и др.).

Важную роль в прогнозировании опасных ситуаций и обеспечении своевременности реагирования на них должны сыграть современные средства профилактического видеонаблюдения в местах массового пребывания людей, а также устройства, обеспечивающие обратную связь населения с персоналом ЦУКС различных уровней (типа вызывных панелей голосовой связи «SOS»).

В структурном отношении ОКСИОН представляет собой совокупность федеральных, межрегиональных, региональных и муниципальных (городских) информационных центров, осуществляющих управление современными средствами оповещения и информирования людей в местах массового пребывания (рис. 2.6).



**Рис. 2.6.** Структура общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания

В настоящее время проводится работа по оптимизации параметров передачи и отображения данных ОКСИОН, которые разрабатываются на основе анализа факторов, определяющих особенности информационного воздействия на население в различных местах массового пребывания людей в различных режимах функционирования ОКСИОН, а также разрабатываются типовые регламенты трансляции по расписанию, прямой и внеочередной трансляции для различных режимов функционирования ОКСИОН.

### ***Проблемные вопросы существующих систем централизованного оповещения***

Существующие системы централизованного оповещения были созданы в основном в 60—80 годах прошлого столетия. При их создании в них закладывались технические требования, исходя из существующих на то время технологий связи и вещания.

На данный момент аппаратура существующих систем оповещения морально и физически устарела, неизбежен вывод ее из эксплуатации в ближайшие 10 лет, когда окончательно будут исчерпаны ее технические возможности и коренным образом изменится техническая база сети связи общего пользования, на которой она работает. В настоящее время более 60% территориальных систем оповещения нуждается в реконструкции.

Мининформсвязи России проводит политику резкого сокращения убыточных для отрасли сетей проводного вещания, особенно в сельской местности. В сущности, абонентская сеть проводного вещания сохраняется в основном в крупных городах. В сельской местности осуществляется переход от сетей проводного вещания на эфирное вещание.

СЦО присуща жесткая конфигурация, не способная к гибкому реагированию на изменение обстановки, они имеют низкую защиту от опасности несанкционированного запуска.

Существующие аналоговые системы оповещения плохо сопрягаются с развивающимися цифровыми сетями связи.

Широкое развитие цифровых систем связи начало сужать сферу использования старой аппаратуры оповещения. Дальнейшее использование устаревшей аппаратуры оповещения требует применения специальных средств для работы на цифровых каналах связи или сохранения каналов тональной частоты (ТЧ) и физических цепей.

Для решения этой проблемы была разработана новая аппаратура управления СЦО типа П-166, которая в настоящее время используется при реконструкции СЦО.

Следует также отметить, что существующие системы централизованного оповещения рассчитаны на массовое оповещение населения на больших территориях, они не обладают необходимой гибкостью в решении задач оповещения отдельных групп населения (в местах массового пребывания людей, в транспортных средствах), не используют современные цифровые технологии, широко внедряемые в сети связи и вещания.

Не менее важная задача — организовать оповещение на территории отдельного здания (гостиница, торговый или спортивный центр, учебное заведение и т.п.), где часто одновременно присутствуют тысячи людей. Это особенно важно на случай возникновения пожара, учитывая крайне неблагоприятную обстановку с пожарами в нашей стране, в которых гибнут ежегодно около 20 тысяч человек.

Необходима разработка нового подхода к созданию систем оповещения, которые бы удовлетворяли следующим требованиям:

- увеличение надежности и процента охвата населения (вне зависимости от места его пребывания и времени суток) при одновременном сокращении времени на его оповещение и информирование;
- решение задач оповещения и информирования населения сельской местности;
- использование современных существующих и перспективных цифровых технологий в области вещания и связи;
- создание мобильной компоненты СЦО;
- внедрение в эксплуатацию более совершенных наружных средств оповещения населения с автономным питанием;
- обеспечение автоматической периодической проверки состояния аппаратуры управления и средств оповещения всех звеньев СЦО без их включения;
- обеспечение надежной защиты СЦО от несанкционированного запуска;
- организация организационного и технического взаимодействия СЦО города с системами оповещения и информирования объектов экономики, транспортных и жилищно-коммунальных органов и др.

Создание систем оповещения на старых принципах, когда искусственно организуется отдельная ветвь (набор аппаратуры оповещения и традиционных средств оповещения – электросирены, уличные громкоговорители, теле- и радиоприемники), не связанная с функциями сети связи по предоставлению определенных услуг, является весьма затратной и неэффективной.

Следует в максимальной степени использовать в интересах оповещения и информирования населения технические возможности, уже заложенные в новых цифровых системах связи и вещания, которые реализуются в нашей стране.

С точки зрения системного подхода в целях решения задач оповещения необходимо использовать единую цифровую транспортную систему, позволяющую передавать все виды информации, распределяя ее сетевые ресурсы на динамической основе. Это позволит обеспечить:

- гибкость и адаптацию подсистемы к изменению уровня пользователей к объему, скорости, качеству и достоверности передаваемой информации;
- повышение использования имеющихся транспортных сетевых ресурсов;
- снижение затрат на проектирование, строительство и эксплуатационно-техническое обслуживание.

#### ***Предложения по использованию новых технических средств для информирования и оповещения населения***

В качестве средств оповещения и информирования населения целесообразно организовать использование:

- сотовых сетей связи;
- автомагнитол в транспортных средствах с автоматическим переключением на программу передачи экстренных сообщений о ЧС;
- современных рекламных технологий;
- высокомошных звуковых излучателей с автономным питанием, обеспечивающих передачу условных сигналов и коротких информационных сообщений;
- сетей радио- и телевещания (с учетом запланированного перехода на цифровое вещание к 2015 г.);
- мобильных средств информирования.

Исследования показывают, что постоянный поток людей, передвигающихся на транспорте и пешим порядком в течение дня, составляет большую часть населения. Таким образом, в течение дня большинство людей оторваны от своих квартирных стационарных средств приема информации (телефон, радио, телевизор, компьютер, радиоточка). В то же время стремительное развитие сотовых сетей связи позволяет говорить о возможности решения задачи массового оповещения населения независимо от мест его нахождения в городе и в загородной зоне.

На сентябрь 2006 года количество мобильных телефонов в России в 3 раза превысило число телефонных аппаратов фиксированной связи – на 100 человек населения сегодня приходится 90 мобильных и лишь 30 стационарных телефонов. Количество абонентов мобильной связи в России в октябре 2006 года достигло 148 млн. человек. При этом население страны составляет 142,4 млн. человек. Таким образом, общий уровень проникновения сотовой связи в стра-



не достиг 104%, а в Московской лицензионной зоне – превысил 152%, где количество сотовых телефонов более 26 млн.

Рост численности абонентов сотовой связи в сельской местности за 2005 год по отношению к 2004 году составил около 95%, и сейчас число абонентов сотовой связи на селе более 18 млн., а уровень проникновения сотовой связи превышает 46%.

С каждым годом количество функций сотовой связи увеличивается, а сам сотовый телефон постепенно превращается в универсальное средство не только связи, но и обмена цифровой информацией, приема сигналов радио и телевидения, выхода в Интернет. Все это позволяет рассматривать сотовый телефон в качестве одного из основных индивидуальных средств оповещения и информирования большинства населения страны в чрезвычайных ситуациях различного характера.

Количество индивидуальных автомобилей у населения растет очень быстрыми темпами и на начало 2006 года превысило 36 млн. штук. Ежедневно миллионы людей перемещаются по дорогам страны, оторванные от стационарных средств оповещения, для которых единственными средствами связи становятся сотовые телефоны и автомагнитолы (если они включены). Все современные автомагнитолы имеют специальный режим RDS (передача информации на поднесущей), который радиовещательные станции используют для информационных сообщений. Режим RDS используют многие радиостанции России.

Автомобилисты Московского региона уже принимают экстренные сообщения о дорожной обстановке с принудительным переключением своих автомагнитол с прослушивания радиопередачи или проигрывания дисков на волну радиостанции «Автордио», использующей режим RDS. Уровень громкости при этом увеличивается. По окончании передачи магнитола возвращается в исходное состояние.

Для целей информирования и оповещения населения, а также пропаганды знаний по безопасности жизнедеятельности могут быть использованы современные рекламные технологии, и в первую очередь электронные экраны (табло), обеспечивающие быструю смену изображений, вплоть до трансляций в режиме on-line.

Использование сетей радио- и телевидения должно рассматриваться с учетом начавшихся работ по их переходу на цифровое вещание, которое должно быть полностью завершено к 2015 году. Этот переход позволит резко увеличить количество телевизионных и радиоканалов, качество передачи сообщений, развивать региональное вещание.

Нарастает процесс слияния компьютерных технологий, средств связи, вещания и информационных служб в единую интерактивную цифровую систему. Под действием этих процессов общество будет иметь совсем другое радиовещание, совершенно не такое, каким мы его знаем теперь. В результате внедрения цифровых технологий радиовещание и телевидение как средства массовых коммуникаций неминуемо претерпят не только глубочайшие технические, структурные и качественные изменения, но и получат дополнительный импульс для общения со слушателями, обусловленный появляющимися новыми уникальными возможностями непосредственного интерактивного обмена информацией с аудиторией.

Целесообразно рассмотреть вопрос об организации специальной круглосуточной радиовещательной программы, организуемой МЧС России и Росгидрометом, ведущей передачи по тематике чрезвычайных ситуаций, прогноза погоды и опасных гидрометеорологических явлений (подобно «Радио погоды» в США).

Цифровизация вещания позволяет также ставить вопрос об организации выпуска радиоприемников с автоматической настройкой (переключением) на программу, сообщающую о возникновении или угрозе возникновения ЧС.

Происходит интеграция технологий вещания, связи (включая сотовую), интернет-технологий, появляется мобильное телевидение. Эти возможности должны быть задействованы и в интересах решения задач повышения безопасности жизнедеятельности населения, повышения оперативности его информирования и оповещения в чрезвычайных ситуациях.

## 2.2. Инженерная защита населения

Инженерная защита на всех этапах развития гражданской обороны всегда являлась одним из основных традиционных способов защиты населения, осуществляемых путем укрытия его в защитных сооружениях и проведения других инженерно-технических мероприятий.

С появлением в начале XX века боевой авиации, способной наносить удары по объектам тыла на значительном расстоянии от линии фронта, во многих странах Европы после первой мировой войны в целях защиты населения стали создаваться защитные сооружения.

Сначала эти мероприятия проводились только в так называемой угрожаемой приграничной зоне (500-километровой), т.е. в зоне досягаемости бомбардировочной авиации. При этом перечень городов, находящихся в данной зоне и подлежащих активной противовоздушной обороне, утверждался постановлением Правительства СССР (СНК и СТО СССР). Данные города-цели получили название пунктов ПВО. Важные в военном и экономическом отношении предприятия, расположенные в указанной зоне, получили название объектов ПВО и делились на две категории, в соответствии с которыми объектам устанавливался объем мероприятий по их защите. К первой категории были отнесены наиболее крупные промышленные предприятия, электростанции, военные заводы, железнодорожные узлы, базы материально-технического снабжения. Ко второй — менее важные в экономическом отношении предприятия.

Зональный принцип защитных мероприятий и деление предприятий на категории стали в дальнейшем для гражданской обороны основой для выработки принципа дифференцированного подхода к осуществлению ее мероприятий и категорирования территорий и объектов экономики.

С развитием нормативной правовой базы по строительству бомбоубежищ совершенствовалась и нормативно-техническая документация. Первым документом подобного рода явились «Строительные мероприятия МПВО», которые были разработаны и изданы Наркомтяжпромом РСФСР в 1930 г. Единые

нормативы и рекомендации по проектированию убежищ, в том числе и по расчету конструкций, были разработаны в 1936 г. и изданы Наркомхозом РСФСР в виде «Технических условий и норм для убежищ МПВО». Одним из основных недостатков этих технических условий явилось то, что в них отсутствовали единые нормативы по проектированию систем жизнеобеспечения наиболее распространенного типа бомбоубежищ 2-й категории, строительство которых в предвоенные годы носило массовый характер. В связи с этим, к примеру, воздухо- и водоснабжение убежищ данной категории строго не регламентировалось и решалось в каждом отдельном случае по мере необходимости.

Этот и другие недостатки в проектировании бомбоубежищ были устранены с выходом «Технических условий и норм на проектирование и строительство убежищ 2-й категории, медико-санитарных и организационных пунктов», изданных Наркомстроем СССР в 1943 г. Этот документ более десяти лет определял основные требования к защитным сооружениям для населения, рабочих и служащих объектов народного хозяйства.

Опыт инженерной защиты населения страны в годы Великой Отечественной войны подтвердил ее эффективность. Потери населения, рабочих и служащих промышленных предприятий Ленинграда, Москвы, Сталинграда и других городов, которые своевременно были укрыты в заблаговременно построенных специальных убежищах и укрытиях, а также в подвалах, рассчитанных на обрушение вышележащих конструкций зданий, не превышали в среднем 0,25%, в том числе убитых – 0,09% [26].

Накопленный в предвоенные и военные годы опыт проектирования и строительства бомбоубежищ для защиты населения в условиях массированных бомбардировок с воздуха, артиллерийских и пулеметных обстрелов был востребован и в послевоенное время. Подвалы существующих и вновь строящихся зданий приспособлялись под убежища с учетом основных требований вышеуказанных технических условий и норм.

С началом 60-х годов, связанных с развитием новых средств вооруженной борьбы, появлением ракетно-ядерного оружия, с переоборудованием МПВО в новую систему оборонных мероприятий – гражданскую оборону, наступил новый период в развитии инженерной защиты населения страны. Проблема защиты населения от оружия массового поражения приобрела особую остроту, повысила важность и значимость инженерной защиты и потребовала новых подходов к ее решению.

С целью дифференцированного подхода к определению содержания, объемов и сроков проведения мероприятий гражданской обороны, заблаговременной разработки и реализации их в необходимых объемах, достаточных для защиты населения в военное время вышеуказанными нормами предусматривалось отнесение территорий к группам по гражданской обороне, объектов народного хозяйства – к категориям по гражданской обороне. В зависимости от оборонного и экономического значения, численности населения (работающего персонала) и других критериев для категоризованных городов были установлены особая, первая, вторая и третья группы по гражданской обороне; для категоризованных объектов – категории по гражданской обороне: особой важности, первой категории и второй категории. Все население страны подлежало укрытию в защитных сооружениях: в убежищах – наибольшая работающая

смена объектов народного хозяйства, расположенных в зонах возможных сильных разрушений и продолжающих свою деятельность в военное время; в противорадиационных укрытиях — население городов и других населенных пунктов, расположенных за пределами зон возможных сильных разрушений, а также население, эвакуируемое из этих зон. В данных нормах были сформулированы требования по нормированию размеров зон возможных разрушений вокруг категоризованных городов и населенных пунктов с объектами, отнесенными к категории особой важности по гражданской обороне; защитных свойств убежищ и противорадиационных укрытий, а также особенности проектирования и расчета сооружений двойного назначения, приспособляемых под убежища для защиты населения в условиях применения ракетно-ядерного оружия.

Для защиты наибольшей работающей смены в зонах возможных сильных разрушений вокруг этих городов предусматривались убежища пяти классов (А-I, А-II, А-III, А-IV, А-V) в зависимости от групп по ГО, к которым отнесены категоризованные города. Убежища обеспечивали защиту укрываемых от воздействия поражающих факторов ядерного оружия, бактериальных (биологических средств), отравляющих веществ, высоких температур и продуктов горения. Противорадиационные укрытия за пределами зон возможных сильных разрушений предназначались для защиты укрываемых от внешнего ионизирующего излучения при радиоактивном заражении (загрязнении) местности и рассчитывались на коэффициент защиты 50—200 в зависимости от категорий укрываемых и мест размещения этих укрытий. Противорадиационные укрытия, расположенные в зонах возможных слабых разрушений, рассчитывались также на дополнительную нагрузку от избыточного давления ударной волны.

Было важно то, что в соответствии с нормами накопление фонда защитных сооружений осуществлялось заблаговременно в мирное время на основании схем размещения защитных сооружений, утверждаемых в установленном порядке в составе проектов инженерно-технических мероприятий гражданской обороны, выполняемых в виде отдельных разделов проектов генеральных планов, проектов детальной планировки и застройки городов и населенных пунктов, технических (технорбочих) проектов вновь проектируемых, расширяемых и реконструируемых предприятий, зданий и сооружений. Затраты на строительство защитных сооружений включались в общую сумму затрат по соответствующим главам сводных смет на жилищно-гражданское строительство.

С выходом новых требований инженерная защита не сразу адаптировалась к новым условиям. Прежние нормативные документы на проектирование и строительство защитных сооружений были отменены, на разработку новых потребовалось пять лет. Они заработали только к началу 70-х годов. Основными нормативно-техническими документами были строительные нормы по проектированию защитных сооружений гражданской обороны; «Указания по проектированию убежищ гражданской обороны» (СН-405-70) и «Указания по проектированию противорадиационных укрытий» (СН-427-71).

Одновременно уделялось большое внимание сохранению и поддержанию в готовности убежищ, построенных ранее. В эти годы проводилась большая работа по выполнению совместного решения Госстроя СССР, Госплана СССР и Штаба гражданской обороны СССР от 1973 г. по приспособлению, дооборудованию, повышению защитных свойств убежищ V класса и доведению их до тре-

бований IV класса (исходя из технической возможности и экономической целесообразности) с последующим включением этих убежищ в фонд защитных сооружений.

Создание фонда защитных сооружений в мирное время осуществлялось по годовым и пятилетним планам экономического и социального развития страны.

Согласно основным принципам защиты на неукрытую часть наибольшей работающей смены и остальное население, включая эвакуируемое, предусматривалось строительство в особый (угрожаемый период) соответственно быстровозводимых убежищ и быстровозводимых противорадиационных укрытий. Начиная с 1971 г. строительство данных сооружений осуществляется в соответствии с заданиями по мероприятиям гражданской обороны, предусмотренными в мобилизационных планах экономики.

На случай внезапного нападения противника планами гражданской обороны всех уровней предусматривалось строительство в кратчайшие сроки (1—2 суток) простейших укрытий на неукрытую часть населения как по месту работы, так и по месту жительства. Таким образом, к началу 70-х годов прошлого столетия окончательно сформировалась концепция инженерной защиты населения и начата ее реализация. В дальнейшем отдельные ее положения уточнялись и дополнялись, но принципы, на которых она строилась, были неизменны.

С введением в действие с 1 января 1975 г. новых норм проектирования ИТМ ГО (СНиП II-10-74) с учетом внесенных в них в последующем дополнений и изменений была увеличена численность категорий населения, подлежащего укрытию в убежищах. Дополнительно к наибольшей работающей смене объектов, продолжающих работу в военное время в зонах возможных сильных разрушений категоризованных городов и объектов, подлежали укрытию в убежищах работающая смена дежурного и линейного персонала объектов и служб, обеспечивающих жизнедеятельность этих городов и объектов, нетранспортабельные больные и обслуживающий их медицинский персонал учреждений здравоохранения, расположенных в зонах возможных сильных разрушений.

В эти и последующие годы значительное развитие получила и нормативно-техническая база инженерной защиты. Многие из ранее разработанных строительных норм и правил не потеряли своей актуальности и сейчас: СНиП II-10-77 «Защитные сооружения гражданской обороны» (взамен СН405-70 и СН 427-71); СН 148-76 «Инструкция по проектированию приспособления и использования метрополитенов для защиты и перевозки населения в военное время»; СНиП 2.01.54-84 «Защитные сооружения гражданской обороны в подземных горных выработках»; СНиП 3.01.09-84 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством защитных сооружений гражданской обороны и их содержание в мирное время» и другие.

Следует отметить, что имеющийся сегодня в стране фонд защитных сооружений гражданской обороны был создан в основном именно в 70—80 годы прошлого века. Среднегодовые темпы строительства защитных сооружений в середине 80-х годов составили: по вводу в эксплуатацию убежищ (по вместимости) — до одного млн. человек, противорадиационных укрытий — более чем на 10 млн. человек.

С введением в действие в сентябре 1990 года Норм ИТМ ГО СНИП 2.01.51-90 в части инженерной защиты была уточнена степень защиты населения в защитных сооружениях. Согласно данным нормам значительно снижена степень защиты укрываемых в убежищах от воздействия избыточного давления во фронте воздушной ударной волны. Для всех категорий населения, которые подлежат укрытию в убежищах, установлен один класс убежищ – А-IV, за исключением убежищ, расположенных в пределах проектной застройки атомных станций и в метрополитенах.

Снижена степень защиты наибольшей работающей смены объектов, отнесенных к первой группе по гражданской обороне и расположенных вне категорированных городов. Вместо убежищ III класса по новым нормам защита работающей смены этих объектов предусматривается в противорадиационных укрытиях с коэффициентом защиты – 200.

Нормами 1990 года значительно усилена защита населения в районах размещения атомных станций. Защита работающих смен этих станций в границах проектной застройки предусматривалась, как и прежде, в убежищах класса А-III, но уже со степенью ослабления проникающей радиации и коэффициентом защиты в два раза выше, чем предусматривалось прежними нормами. Для убежищ, строящихся за границей проектной застройки станций в пределах зон возможных сильных разрушений, коэффициент защиты увеличивается втрое.

Предусматривалось и значительное усиление противорадиационной защиты населения, проживающего вокруг атомных станций. В зонах возможных слабых разрушений и возможного опасного радиоактивного заражения (загрязнения) вокруг АС степень защиты проживающего на их территории населения от ионизирующего излучения при радиоактивном заражении местности была увеличена в пять раз. Была выделена 30-километровая полоса, прилегающая к границе зоны возможного опасного радиоактивного заражения (загрязнения) вокруг АС, на территории которых защита населения обеспечивалась в противорадиационных укрытиях с коэффициентом защиты, равным 200.

В определенной степени на объемах инженерных защитных мероприятий не могло не сказаться и изменение зон возможных разрушений, в том числе зон возможных сильных разрушений, которые имели место при вводе в действие очередных Норм ИТМ ГО. Переход от круговых зон возможных разрушений, внешняя граница которых исчислялась от геометрического центра категорированного города (объекта), как это имело место в СНИП II-10-66, к определению этой внешней границы зон по удалению ее от проектной застройки города (СНИП II-10-74), а в дальнейшем сведении ее в границы проектной застройки городов, позволил оптимизировать объемы и затраты на строительство защитных сооружений. Изменение размеров указанных зон было связано с переходом от модели площадного поражения категорированного города единым ядерным боеприпасом большой мощности к модели выборочного поражения отдельных важнейших объектов-целей городов одиночными боеприпасами малой и средней мощности (с помощью МКР с разделяющимися головными частями).

Принципиальные подходы к организации инженерной защиты начала 90-х годов за последние 15 лет не претерпели серьезных изменений. Более того, их преемственность подтверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 29 ноября 1999 г. № 1309, утвердившим порядок создания убе-

жищ и иных объектов гражданской обороны [71]. Однако следует отметить, что после принятия «Основных принципов защиты населения от оружия массового поражения», на основе которых строилась система инженерной защиты страны, прошло более 40 лет. За этот период изменились взгляды на характер будущих войн и вооруженных конфликтов на территории России с преимущественным применением в них обычных средств поражения, в том числе высокоточного оружия, существенно снизилась вероятность возникновения войн с массированным применением ядерного и другого оружия массового поражения, изменилась социально-политическая обстановка внутри страны. В этих условиях требуется выработка уже новых подходов к организации инженерной защиты населения.

Как показывает опыт выживания населения в вооруженных конфликтах и войнах последних десятилетий, в условиях применения современных обычных средств поражения защита населения должна обеспечиваться прежде всего путем укрытия его в защитных сооружениях по месту работы и жительства. В связи с этим представляется целесообразным создание:

а) убежищ IV класса для защиты:

– работников наибольшей работающей смены организаций, расположенных в зонах возможных сильных разрушений и продолжающих свою деятельность в период мобилизации и военное время, а также работающей смены дежурного и линейного персонала организаций, обеспечивающих жизнедеятельность городов, отнесенных к группам по гражданской обороне, и организаций, отнесенных к категории особой важности по гражданской обороне;

– нетранспортабельных больных, находящихся в учреждениях здравоохранения, расположенных в зонах возможных сильных разрушений, а также обслуживающего их медицинского персонала;

б) усиленных укрытий для защиты населения (по месту жительства), проживающего в зонах возможных сильных разрушений и работников работающих смен организаций, расположенных в указанных зонах (прекращающих свою деятельность или переносящих ее в загородную зону в случае проведения массовой эвакуации населения из данных зон);

в) убежищ III класса для защиты рабочих смен атомных станций в границах проектной застройки этих станций;

г) убежищ IV класса с повышенной степенью ослабления проникающей радиации для защиты населения и рабочих смен предприятий, расположенных за границей проектной застройки атомных станций в пределах их зоны возможных сильных разрушений;

д) противорадиационных укрытий для защиты населения, проживающего в зонах возможного опасного радиоактивного заражения (загрязнения).

На необеспеченную часть наибольшей работающей смены в зонах возможного сильного загрязнения и населения в зонах возможного опасного радиоактивного загрязнения заданиями по мобилизационным планам должно предусматриваться строительство в угрожаемый период соответственно быстровозводимых убежищ и противорадиационных укрытий. На случай внезапного нападения противника для населения, проживающего в зонах возможных сильных разрушений и не обеспеченного защитными сооружениями, предусматривать строительство в кратчайшие сроки простейших укрытий.

Нетрудно видеть, что в соответствии с данными предложениями обеспечение населения страны защитными сооружениями осуществляется не повсеместно, как было прежде, а адресно, в зависимости от вида и степени военных опасностей и угроз. А это значительно сокращает объемы проведения инженерных защитных мероприятий.

Усиленные укрытия — это новый тип защитных сооружений, который предлагается дополнительно ввести в действующую классификацию убежищ. Защитные сооружения данного типа предназначаются для защиты населения от обломков разрушающихся вышележащих зданий и рассчитываются на статическую нагрузку, равную  $0,35 \text{ кгс/см}^2$ . Многолетний зарубежный опыт строительства убежищ подобного типа подтверждает их целесообразность. Особенно широкое распространение они получили под названием убежищ основной защиты в ФРГ в 80—90 годы прошлого столетия в ходе реализации основных технических концепций проектирования и строительства защитных сооружений гражданской обороны, принятых в 1985 году [78]. Эти убежища обеспечивают защиту от обломков разрушающихся вышележащих зданий (рассчитываются на нагрузку от  $0,05$  до  $0,5 \text{ кгс/см}^2$ ), от действия огня с температурой  $400 \text{ }^\circ\text{C}$  на поверхности в течение 6 часов; радиоактивных выпадений с коэффициентом защиты, равной 100, от боевых биологических и химических веществ. Как правило, данные убежища создаются встроенными в здания жилищно-гражданского сектора, включая частный. По нормам убежищ основной защиты приспособляются также подвалы и убежища Второй мировой войны [71].

К прототипам этих убежищ могут быть отнесены так называемые усиленные укрытия, экспериментальное (опытное) приспособление под которые подвальных помещений существующих зданий и сооружений осуществлялось в нашей стране в период 1984—1989 годов. Усиленные укрытия предназначались для защиты населения категорированных городов (проживающего в зонах возможных сильных разрушений) на случай внезапного нападения противника. Они рассчитывались на статическую нагрузку от обрушения вышележащих этажей зданий, равную  $0,35 \text{ кгс/см}^2$ , оборудовались необходимыми системами жизнеобеспечения.

Рассматривая сегодня современные технологии инженерной защиты, следует отметить, что в рассматриваемой области имеют место определенные разработки, выполненные за последние годы и направленные на совершенствование инженерной защиты.

Так, в период 2005—2006 гг. Центром стратегических исследований МЧС России совместно с ООО «Геоинжпроект» разработаны шесть типовых проектов быстровозводимых убежищ IV класса и противорадиационных укрытий большой вместимости из современных строительных изделий и конструкций. По своим конструктивным и объемно-планировочным решениям, технико-экономическим показателям данные проекты не имеют аналогов, являются наиболее рациональными и экономичными.

К специальным инженерным сооружениям по защите населения от поражающих воздействий природного характера следует отнести противосейсмические, противооползневые, противообвальные и противолавинные, противокарстовые, берегозащитные и другие. По некоторым оценкам, рационально спланированные, подготовленные и реализованные мероприятия инженерной



защиты позволяют в сейсмо-, селе- и лавиноопасных районах обеспечить снижение возможных людских потерь и материального ущерба до 70% [71].

## 2.3. Средства индивидуальной защиты населения

Интенсивная химизация экономики промышленности во второй половине прошлого столетия, которая продолжается и в настоящее время, обусловила широкое применение опасных химических веществ.

Опасные химические вещества, производящиеся или используемые в производстве, а также транспортируемые различными видами транспорта, при возникновении техногенных аварий способны образовывать обширные зоны заражения, обладающие токсическим действием.

В Российской Федерации сегодня насчитывается свыше 3300 химически опасных объектов, на многих из которых размещены запасы аварийно химически опасных веществ, составляющие десятки тысяч тонн сжиженного аммиака и сотни тонн сжиженного хлора. По территории России ежегодно только железнодорожным транспортом перевозится сотни тысяч тонн сжиженных аммиака и хлора.

Сходными с химически опасными объектами по характеру формирования поражающих факторов и путям воздействия их на организм человека являются биологически опасные объекты. Отличия заключаются лишь в том, что облако зараженного воздуха формируется из болезнетворных микроорганизмов и токсических продуктов их жизнедеятельности (токсинов), которые находятся в атмосфере в аэрозольном виде.

Не меньшую опасность представляют продукты деления ядерного синтеза, выбрасываемые в окружающую среду при радиационных авариях на ядерных энергетических установках, а также различные ядовитые вещества, выделяющиеся при пожарах в результате термического разложения полимерных, углеводородных, органических и других соединений.

В соответствии с Международной конвенцией о запрещении производства, применения и по уничтожению химического оружия в настоящее время активно проходит процесс ликвидации запасов химического оружия, завершение которого спланировано на 2012 год. Однако до полного уничтожения химического оружия сохранится возможность его применения в случае развязывания военных конфликтов между сторонами, располагающими остаточными запасами еще не уничтоженного химического оружия. Кроме того, по мнению военных специалистов, сохраняется возможность применения в современных войнах других видов опасных химических веществ.

### *Современные средства индивидуальной защиты*

Одним из эффективных способов обеспечения безопасности жизни и здоровья человека в условиях возникновения опасностей химического, биологического и радиационного характера является использование населением средств

индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗ ОД) и средств индивидуальной защиты кожи (СИЗК) [21].

Как известно, средства индивидуальной защиты органов дыхания делятся на фильтрующие и изолирующие.

К *фильтрующим средствам* относятся респираторы различных типов, а также фильтрующие противогазы различных марок.

Основным требованием к применению фильтрующих средств защиты является наличие в окружающей атмосфере кислорода (не менее 17—18% об.) и содержание вредных примесей в атмосфере не должно превышать 0,5% по объему [44].

Фильтрующие респираторы делятся на противопылевые, противогазовые и универсальные. Применяются респираторы при содержании вредных примесей в окружающей среде не выше 5—10 ПДК.

Респираторы по своей конструкции достаточно просты, удобны в пользовании, но главным их недостатком является то, что они не обеспечивают защиту глаз и кожных покровов лица от опасных и вредных веществ. Поэтому применение их в условиях чрезвычайных ситуаций существенно ограничено. Практика показывает, что их применение оправдано вне очага аварии при разборке завалов (защита от пыли, аэрозолей и низких концентраций газов и паров вредных веществ) и в промышленности — для защиты органов дыхания от аэрозолей и низких концентраций (5—10 ПДК) паров органических веществ, кислых газов, аммиака, сероводорода, паров ртути и др.

Фильтрующие противогазы обеспечивают эффективную защиту органов дыхания, лица и глаз от широкого спектра вредных примесей, включая монооксид углерода, окислы азота и серы и других опасных химических и отравляющих веществ; широкой гаммы органических веществ, в том числе и плохосорбируемых; от часто образующихся при пожарах, авариях техногенного характера кислых газов и паров, в том числе синильной кислоты, фосгена и т.п. Фильтрующие противогазы способны также обеспечить эффективную защиту от пыли, дыма и аэрозолей, в том числе радиоактивных и биологических.

Для улучшения защитных и эксплуатационных свойств противогазов и расширения области их применения разработаны и широко применяются дополнительные патроны.

Широкий спектр средств защиты, которые предназначены и могут использоваться для защиты органов дыхания в чрезвычайных ситуациях, включает:

- гражданские противогазы: ГП-7, ГП-7В, ГП-7ВМ;
- промышленные противогазы: противогаз малого габарита — ПФМ-1 с поглощающими и фильтрующе-поглощающими коробками марок: А, В, Г, Е, И, К, КД, МКФ, Н;
- промышленный противогаз облегченный — ПФПМ с поглощающими (КП) и фильтрующе-поглощающими (КПФ-П) коробками марок: А, В и К;
- промышленный противогаз «Редут», выпускаемый с фильтрующими и фильтрующе-поглощающими коробками марок: А, В, Е, К;
- дополнительные патроны к гражданским и промышленным противогазам: ДПГ-1, ДПГ-3 для использования в комплекте с противогазами ГП-7, ГП-7В, ГП-7ВМ;

– ПЗУ-К, ПЗУ-ПК – с противоаэрозольным фильтром для использования либо самостоятельно, либо в комплекте с противогазовыми коробками промышленных противогазов;

– фильтрующие самоспасатели СПП-4 и СПП-5;

– респираторы противопылевые: «Форт», «Элик», «У-2к», «Стрела-10204»;

– респираторы газопылезащитные «Стрела-10203» и РПГ.

Все вышеперечисленные индивидуальные средства защиты органов дыхания позволяют обеспечить потребности любого производства в средствах промышленной защиты, а также потребности специальных служб и населения для обеспечения органов дыхания эффективной защитой в чрезвычайных ситуациях.

Другим видом индивидуальных средств защиты органов дыхания являются *изолирующие средства защиты*, которые обеспечивают эффективную защиту органов дыхания и зрения, а также высокую работоспособность промышленного персонала при работе в тех условиях, при которых не обеспечивается надежная защита фильтрующими средствами защиты органов дыхания. А именно, когда содержание кислорода в окружающей атмосфере составляет менее 18% (по объему), а содержание вредных примесей в атмосфере существенно выше 0,5% объемных. Такие ситуации, как правило, возникают в замкнутых емкостях, в подвальных помещениях, в колодцах, трюмах, контейнерах, по месту выполнения работ по ликвидации проливов высоколетучих аварийно опасных химических веществ и т.п.

Наряду с изолирующими противогазами типа ИП-4МК, ИП-5, РТ-4, ПДА и др., где для дыхания служит сжатый воздух, кислород в баллонах и твердые источники кислорода, широкое применение находят шланговый изолирующий противогаз ПШ-1М и дыхательные аппараты ШКИД и ШКИД-С, позволяющие эффективно проводить работы как по очистке закрытых колодцев и подвалов (ПШ-1М), так и работы по очистке цистерн (ШКИД) и сварочные работы в замкнутых объемах (ШКИД-С).

На предприятиях атомной энергетики широкое применение находят самые различные средства индивидуальной защиты, многие из которых неплохо себя зарекомендовали при ликвидации аварии и ее последствий на Чернобыльской АЭС.

Широкое применение находят [111]:

а) респираторы:

– «ЛЕПЕСТОК-200», изготавливается из высокоэффективных фильтрующих материалов, применяется при концентрации аэрозолей в воздухе не более  $100 \text{ мг/м}^3$ ;

– «КАМА-2000П», полумаска состоит из поглощающего и фильтрующего материалов, наружной оболочки из нетканого термоскрепленного полотна, каркаса, клапана выдоха, оголовья и носового зажима, применяется при концентрации аэрозолей в воздухе не более  $200 \text{ мг/м}^3$ ;

– Ф-62Ш со сменным фильтром, защищает от пыли и радиоактивных аэрозолей;

– «РВ», состоит из панорамной маски и фильтрующей системы, применяется при проведении ремонтно-восстановительных работ;

– «Лепесток-В» противогазопылезащитный, обеспечивает защиту от радиоактивных аэрозолей (до 20 ДОА<sub>перс.</sub>), паров гексафторида урана и продуктов его гидролиза, а также от фтористого водорода (до 5 ПДК) и других кислых газов;

– «Лотос» марок В и АВ, противогазоаэрозольный, защищает от радиоактивных аэрозолей (до 20 ДОА<sub>перс.</sub>), а также кислых газов, в том числе фтористого водорода (до 5 ПДК);

– РПА-ГП марки АВИ, состоит из полумаски с оголовьем и двух фильтрующе-поглощающих патронов, снаряженных сменными фильтрами с импрегнированной угольной тканью, применяется для защиты от радиоактивных аэрозолей (до 20 ДОА<sub>перс.</sub>), паров неорганических и органических соединений радиоактивного йода;

– РМ-2, полумаска, оснащенная переговорным устройством, предназначен для защиты от аэрозолей и газообразных соединений радиоактивного йода;

– РУ-60М и РУ-92 СН, состоят из полумаски, трикотажного обтюлятора, двух сменных фильтрующе-поглощающих патронов, защищают от радиоактивных аэрозолей и паров радиоактивного йода (до 20 ДОА<sub>перс.</sub>).

Разработаны новые образцы таких средств защиты. Это самоспасатель универсальный для действий в условиях химического и биологического заражения, защитный капюшон «Феникс» для самостоятельной эвакуации из мест возможного заражения опасными и вредными веществами, фильтрующе-сорбирующий респиратор «Эвак».

б) противогазы:

– промышленный фильтрующий малого габарита ППФ-95М с панорамной маской и коробками различных марок (А, В, Г, Е, К, КД, МКФ и др.), защищает от радиоактивных аэрозолей (до 500 ДОА<sub>перс.</sub>), паров гексафторида урана и продуктов его гидролиза, кислых газов, органических растворителей;

– модульного типа ППФМ-92 с панорамной маской и взаимозаменяемыми поглощающими элементами, может использоваться с одним или двумя поглощающими элементами одной или разных марок, более эффективен по сравнению с ППФ-95М;

– среднего габарита ПФСГ-98 супер, с панорамной маской и сменными фильтрующими элементами, содержащими новые химические поглотители с высокими сорбционными свойствами, выпускается следующих марок: А, В, БКФ, КД, М, ВК, СО, высокоэффективное средство защиты при высоких концентрациях вредных веществ;

– промышленный фильтрующий большого габарита, с панорамной маской ППМ-88 и коробками различных марок, защищает от радиоактивных аэрозолей (до 500 ДОА<sub>перс.</sub>), паров гексафторида урана и продуктов его гидролиза, кислых газов, органических растворителей. Объемная доля газов и паров не более 0,5%.

Кроме указанных выше респираторов и противогазов на предприятиях ядерного энергетического комплекса используются и другие средства индивидуальной защиты органов дыхания, такие как носимый автономный источник воздушноснабжения с принудительной подачей очищенного воздуха Нива-2М, пневмомаска ЛИЗ-5, пневмошлем ЛИЗ-4, пневмокуртка ПК-1, автономный источник воздушноснабжения (шланговый противогаз) АИВ-ГИК, а также изолирующие противогазы КИП-8 и ИП-4МК.

Для защиты поверхности тела персонала используются различные средства индивидуальной защиты кожи в виде комбинезонов, халатов, обуви и перчаток, изготовленные из текстиля, ПВХ-пластиката, резины и др. материалов.

В рамках реализации «Отраслевой программы работ по совершенствованию обеспечения индивидуальными средствами защиты персонала предприятий и аварийно-спасательных формирований Минатома России на 2002—2006 годы» разработан и внедрен широкий ассортимент СИЗОД для радиационно опасных объектов: высокоэффективные респираторы и противогазы для использования в различных производственных условиях и чрезвычайных ситуациях. Эти средства индивидуальной защиты могут использоваться и населением, проживающим на территориях, подвергаемых риску загрязнения радионуклидами.

Опасные факторы поражения, которые могут возникнуть при авариях на химически, радиационно и биологически опасных объектах, способны воздействовать на организм человека не только через органы дыхания и при попадании внутрь организма, но и через кожу либо подвергать заражению одежду, через которую возможен перенос опасных веществ внутрь организма. Следовательно, для определенной категории людей, принимающей непосредственное участие в локализации и аварийных выбросов вредных веществ, необходимо использовать средства индивидуальной защиты кожи. Это прежде всего личный состав аварийно-спасательных служб и формирований.

К такой категории людей относится личный состав объектовых и территориальных аварийно-спасательных и специальных формирований, формирований разведки и наблюдения и некоторых др., участвующих в выполнении работ непосредственно по ликвидации источника заражения, либо в непосредственной близости от него.

### ***Перспективные средства индивидуальной защиты***

Ведущими организациями в области разработки респираторной и противогазовой техники, а также поставки ее на предприятия и в заинтересованные в средствах защиты организации являются: ОАО «Электростальский химико-механический завод», ОАО «Тамбовмаш», ФГУП «ЭНПО «Неорганика» (г. Электросталь), ЗАО «Сорбент-Центр Внедрение» (г. Пермь), ОАО «Завод КИНАП».

В этих организациях проводятся научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы по созданию новых образцов сорбентов и средств индивидуальной защиты с высокими потребительскими свойствами. Исследования в области адсорбции и других направлениях создания материалов и перспективных средств индивидуальной защиты координирует Научный Совет РАН.

В связи с новой концепцией по защите жизни и здоровья людей, принимающих участие в ликвидации аварий в условиях чрезвычайных ситуаций, а также гражданского населения, проживающего вблизи химически и радиационно опасных объектов, в настоящее время ведутся разработки новых более эффективных средств индивидуальной защиты органов дыхания.

До настоящего времени в нашей стране отсутствовало универсальное средство защиты фильтрующего типа, которое бы комплексно защищало органы дыхания от оружия массового поражения и АХОВ.

Анализ АХОВ, используемых на химически опасных объектах в различных регионах и транспортируемых различными видами транспорта, показывает, что защита промышленного персонала и населения в условиях чрезвычайных ситуаций необходима, главным образом, от легколетучих АХОВ, способных в аварийных ситуациях заражать атмосферу в поражающих живой организм концентрациях. Методическим пособием по прогнозированию и оценке химической обстановки к числу наиболее распространенных АХОВ отнесено 21 вещество [62].

Наиболее характерными представителями данной группы веществ являются аммиак, хлор, концентрированные соляная и азотная кислоты, окислы азота, сероводород, формальдегид и некоторые др. Самыми же распространенными из них, как показывает анализ, являются аммиак и хлор, используемые в промышленном производстве, сфере бытового обслуживания и холодильном производстве мясомолочной промышленности, соответственно на 60 и 27 % из общего количества химически опасных объектов.

Разработка единых средств индивидуальной защиты от отравляющих веществ, различных по своей сорбционной способности АХОВ, биологических веществ, радиоактивных аэрозолей, а также от парообразующей составляющей радиационного излучения может существенно повысить эффективность защиты населения в чрезвычайных ситуациях, вызванных техногенными авариями на потенциально опасных объектах.

ЗАО «Сорбент-Центр Внедрение» (г. Пермь) разработана и внедрена универсальная система ВК и противогаз ВК на ее основе, который является альтернативой гражданскому противогазу ГП-7 (ГП-7В) в комплекте с дополнительным патроном ДПП-3. Система ВК защищает как от оружия массового поражения, так и от широкого перечня АХОВ, включая аммиак. Данная система имеет высокие эргономические, защитные и технико-экономические показатели.

Двойное назначение противогаза ВК позволяет обеспечить защиту населения и производственного персонала в условиях мирного и военного времени. Этот противогаз вполне может быть отнесен к комплексным универсальным средствам индивидуальной защиты органов дыхания для защиты личного состава сил МЧС России, населения, в том числе детей, и промышленного персонала. Данный противогаз вполне может рассматриваться как перспективное средство индивидуальной защиты органов дыхания.

Разработаны образцы фильтрующего противогаза с панорамной маской ГП-10 для защиты органов дыхания, лица и глаз от ОВ, АХОВ, БА, радиоактивного йода и радиоактивной пыли, а также защитного комплекта для детей дошкольного возраста ЗКД-ГЗ, предназначенного для защиты детей в возрасте от 1,5 до 7 лет во время эвакуации из зараженной зоны в условиях военного времени и при аварийных ситуациях в мирное время.

Дальнейшее развитие в плане универсализации промышленных противогазов и респираторов получили фильтры ДОТ™ и фильтры КР Сорби. Фильтры отвечают современным ГОСТ, гармонизированным с европейскими стандартами.

Противогазовые и комбинированные фильтры ДОТ™ простых и составных (универсальных) марок различных комбинаций защищают от широкого перечня вредных веществ при концентрации их в воздухе от 0,1 до 1,0 объемного

процента. Противогозовые фильтры КР Сорби используются при концентрации до 0,1 объемного процента. Новые фильтры обеспечивают более эффективную защиту по сравнению с противогозовыми коробками и патронами, выпускаемыми по старым ГОСТ.

В стадии завершения проведения опытно-конструкторских работ, проводимых ОАО «Сорбент», находится панорамная маска МАГ. Маска имеет один типоразмер, подмасочник – два размера. Для подсоединения фильтров маска снабжена внутренней круглой резьбой диаметром 40 мм. Панорамная маска МАГ в комплекте с фильтром ДОГ<sup>TM</sup> является современным средством защиты органов дыхания.

Особо следует отметить газодымозащитный комплект ГДЗК, позволяющий эффективно защищать органы дыхания, глаза и голову человека от дыма и токсичных газов, образующихся при пожарах. Комплект применяется при условии содержания свободного кислорода в окружающем воздухе не менее 17% (по объему) и обеспечивает эффективную защиту от оксида углерода, оксидов азота, цианистого водорода, хлористого водорода, органических веществ.

Данный комплект является одной из последних разработок для защиты человека в чрезвычайных ситуациях. Он представляет собой средство спасения фильтрующего типа, серийный выпуск его начат в 2003 году.

Необходимость разработки таких аварийных средств защиты подтверждают участвовавшие случаи возникновения пожаров, террористических актов, выбросов вредных веществ и т.п. В современной статистике чрезвычайных ситуаций пожары занимают особое место, так как социально-экономические потери от них из-за частого возникновения несопоставимо велики по сравнению с техногенными авариями.

Целесообразность разработки ГДЗК-У вызвана отсутствием до настоящего времени простого, надежного и удобного в использовании средства пожарной безопасности с высоким временем защитного действия.

Существующие отечественные и зарубежные средства пожарной безопасности подобного типа гарантируют защиту в течение 15 минут, что явно недостаточно для обеспечения безопасной эвакуации людей в случае пожаров в высотных зданиях, станциях метро и т.д. При этом некоторые из них не обеспечивают достаточный уровень защиты от высоких концентраций вредных веществ в воздухе.

Комплект ГДЗК-У обеспечивает универсальную и эффективную защиту органов дыхания на уровне промышленного фильтрующего противогоза марки М в течение 30 минут при высоких концентрациях в воздухе токсичных продуктов горения: оксида углерода, акролеина, цианистого водорода, диоксида серы, аммиака, бензола, хлора, оксидов азота, фосгена, гидрида серы, фторорганических соединений и др. Комплект гарантирует безопасную эвакуацию людей в течение 30 минут при содержании в воздухе значительных концентраций АХОВ.

Данный комплект является аварийным средством фильтрующего типа с единым типоразмером для взрослых и детей. Он предназначен для использования при эвакуации из загазованных, задымленных и горящих помещений производственных, административных и жилых зданий, особенно повышенной

этажности, и сооружений с массовым пребыванием людей при пожарах и техногенных авариях, а также авариях на всех видах транспорта, при совершении террористических преступлений: взрывов, поджогов, химического загрязнения и др. Рекомендуются для оснащения учебных заведений, больниц, гостиниц, банков, офисов и т.п.

Наряду с данным комплектом, значительное внимание в последние годы отводится разработке и других самоспасателей, обеспечивающих защиту органов дыхания, зрения и кожных покровов головы или только органов дыхания в условиях эвакуации людей из среды, опасной или непригодной для дыхания [102].

Самоспасатели подразделяются на изолирующие и фильтрующие. В свою очередь изолирующие самоспасатели подразделяются на самоспасатели с генерированием кислорода (СПИ-20, СПИ-50, шахтный самоспасатель ШС-20М), на сжатом воздухе (ИВА-12С, ИВА-12СП, аварийный дыхательный аппарат АДА) и на сжатом кислороде; фильтрующие самоспасатели – на универсальные (фильтрующе-сорбирующий респиратор «Феникс», «ГДЗК-У») и специальные.

Главное преимущество самоспасателей заключается в том, что они обеспечивают защиту при любой концентрации вредных примесей в атмосфере независимо от содержания в ней кислорода. Однако стоимостные показатели их достаточно высоки, что ограничивает возможность их использования для защиты населения проживающего вблизи радиационно, химически, биологически и пожароопасных объектов.

Многолетние работы Казанского научно-исследовательского института по созданию новых химзащитных материалов ведутся в двух направлениях: первое – создание фильтрующих тканей, обладающих высокими термозащитными свойствами с высокими физиолого-гигиеническими характеристиками, и второе – создание более эффективных изолирующих материалов.

Работы по созданию химзащитных материалов с использованием углеродных сорбентов привели к созданию принципиально нового материала с регулируемой в процессе производства воздухопроводностью, высокой гигроскопичностью, паропроницаемостью и суммарной влагопередачей, оказывающих существенное влияние на физиолого-гигиенические свойства изделий. Углеродный сорбент распределяется в целлюлозе в мелкодисперсном виде.

Композиционный многослойный защитный материал представляет собой химзащитный слой, размещенный между тканями с дисперсным покрытием, что обеспечивает необходимые физико-механические свойства и защиту от мелких аэрозольных частиц.

Приемлемые технико-экономические показатели производства материала (стоимость), высокие сорбционные и защитные свойства от АХОВ позволяют использовать материал для производства табельных средств защиты кожи, пригодных для оснащения личного состава войск и аварийно-спасательных формирований гражданской обороны, а также для использования населением в чрезвычайных ситуациях.

В области изолирующих материалов до настоящего времени при создании изолирующих средств защиты кожи (Л-1, ОП-1 и др.), как правило, использовалась одна и та же традиционная рецептура резиновой смеси, содержащая в



основном высокогазонепроницаемый каучук, наполнители и вулканизирующую группу. Однако с учетом современных требований, когда защитная одежда используется не только для защиты от поражающих факторов оружия массового поражения, но и при авариях, сопровождающихся проливом больших количеств АХОВ, одним из главных вопросов при создании изолирующей защитной одежды стал вопрос создания защитного материала, обладающего комплексной защитой. Поскольку маловероятно создание универсального материала, стойкого ко всей совокупности поражающих факторов, необходимо создание ряда защитных материалов, защищающих от совокупности АХОВ с использованием принципа многослойности защитных материалов и защитной одежды.

Создание универсального защитного материала реализовано в многослойном защитном материале, каждый слой которого выполняет свои защитные функции, а материал в совокупности защищает от целого ряда поражающих факторов. Армирующая подложка в таком материале с одной стороны покрывается резиной на основе газонепроницаемого каучука, а с другой – фторсодержащей композицией, обладающей химической и термической стойкостью (в том числе в окислительных средах).

Такое строение материала, наряду с устойчивостью к воздействию агрессивных сред, позволяет существенно расширить его защитные возможности по огнестойкости, к воздействию теплового излучения, а также обеспечить более высокий уровень защиты от АХОВ.

Не менее важным направлением в части разработки материалов изолирующего типа является поиск возможности использования нового поколения полимеров – динамических термоэластопластов (ДТЭП). При изготовлении резинотехнических изделий на основе ДТЭП возможно применение высокопроизводительных методов переработки, создание при этом безотходной технологии. Именно на этих материалах возможно изготовление изделий методом термо- или ультразвуковой сварки.

Защитные материалы на основе ДТЭП позволяют создать средства индивидуальной защиты кожи нового поколения, обеспечивающие абсолютную герметичность.

Применение любых средств индивидуальной защиты человеком неизбежно приводит к дополнительным энергетическим нагрузкам и перегреву в условиях уменьшенной тепловлагопередачи в окружающую среду при использовании защитных костюмов. Уменьшение негативного воздействия того или иного средства индивидуальной защиты на человека добиваются поверхностным охлаждением его тела или снижением температуры вдыхаемого воздуха. Вместе с тем практика показывает, что искусственная вентиляция легких и подкостюмного пространства (при использовании средств защиты кожи) позволяет достичь наибольшего эффекта за счет улучшения физиолого-гигиенических характеристик средства индивидуальной защиты.

Результаты проводимых исследований ведущими в данной области научными организациями показывают, что в ближайшей перспективе ожидается широкое применение микровентиляторов, прокачивающих загрязненный воздух через фильтрующие элементы с повышенной производительностью. Такие защитные средства обеспечивают как дыхание человека, так и необходимый теплоотвод из подкостюмного пространства во внешнюю среду. Однако возмож-

ность повышения расхода воздуха через фильтрующие элементы имеет ограничения, связанные с необходимостью увеличения объема и массы средства индивидуальной защиты, превышающие разумные пределы.

Одним из таких средств защиты, в котором используется принцип подачи очищенного воздуха для дыхания и вентиляции подкостюмного пространства, является защитный комплект модульного типа (ЗКМТ), предназначенный для комплексной защиты личного состава аварийно-спасательных формирований. Данный комплект может использоваться для защиты как от ионизирующих излучений и радиоактивных веществ, так и от АХОВ.

Комплект состоит из двух составных частей: костюма «Модуль 1» и костюма «Модуль 2». Первый из них включает в себя противорадиационные полукombineзон и капюшон, второй – изолирующий комбинезон из ткани ГОА-80 с вклеенной маской и сапогами, с жилетом, перчатками и узлом очистки и подачи воздуха.

Защитные свойства комплекта обеспечиваются противорадиационным пакетом материалов, основу которого составляет свинцово-содержащий материал с защитной эффективностью 0,75 мм свинца. Немаловажной составляющей в обеспечении защитных свойств комплекта ЗКМТ являются конструктивные особенности костюма «Модуль 2», который представляет собой герметичное носимое «микроубежище», снабженное узлом очистки и подачи воздуха на дыхание и в подкостюмное пространство с объемным расходом 110 л/мин.

Комплект ЗКМТ работает следующим образом: воздух, засасываемый из внешней среды узлом подачи воздуха, поступает в параллельно соединенные через тройник фильтрующе-поглощающие коробки, где очищается от вредных примесей в виде газа и аэрозолей до безопасных для здоровья человека концентраций, затем поступает на дыхание в подмасочное пространство и через клапан выдоха маски – в подкостюмное пространство, создавая в нем постоянное избыточное давление.

Через имеющиеся в комбинезоне клапаны избыточного давления воздух выходит наружу, унося избыток тепла, влаги и углекислого газа.

Постоянный воздухообмен в подкостюмном пространстве, отсутствие сопротивления дыханию за счет принудительно подаваемого очищенного воздуха к органам дыхания и наличие постоянного избыточного давления в подкостюмном пространстве гарантируют комплекту высокие защитные показатели, а личному составу аварийно-спасательных формирований – благоприятные условия работы.

Наличие постоянно поджатой к лицу маски обеспечивает возможность пребывания в комплекте и при отказе узла подачи воздуха. В этом случае комплект начинает работать как изолирующее средство защиты с фильтрующим противогазом.

Комплект ЗКМТ полностью защищает от воздействия  $\alpha$ -излучения,  $\beta$ -излучение до 2,5 МэВ ослабляет более чем в 60 раз,  $\gamma$ -излучение до 0,2 МэВ – в 3 раза. Он обеспечивает также защиту от паров АХОВ (аммиак, хлор, сернистый ангидрид, хлористый водород, диметиламин, пары азотной и соляной кислот) в течение 60 минут. Время работы узла подачи воздуха – не менее 6 часов. Масса комплекта – 24 кг. В состав комплекта входит зарядное устройство УЗ-1, обеспечивающее зарядку блока питания от сети 220 В.

Кроме комплекта ЗКМТ «КазХимНИИ» разработаны и внедрены в производство разнообразные средства защиты кожи фильтрующего и изолирующего типов. Среди них: изделие ФЗО-МП, «Экран 2Б», КСО, костюмы КИХ-4М, КИХ-5, КИХ-6, КР-2МП, обеспечивающие защиту от различных АХОВ и теплового воздействия. По своим тактико-техническим характеристикам они не уступают зарубежным образцам и предназначены для защиты личного состава аварийно-спасательных формирований и населения.

Институтом разработан также комплекс средств защиты для персонала объектов по уничтожению химического оружия. налажено производство и поставка на объекты средств индивидуальной защиты (СИЗ-1, СИЗ-3, СИЗ-4).

Перспективным средством индивидуальной защиты органов дыхания для населения является капюшон защитный «Феникс», разработанный и производимый ООО «Эпицентр маркет».

Капюшон «Феникс» изготовлен из прозрачного пленочного материала, имеет один типоразмер, оснащен фильтрующе-поглощающей коробкой, обеспечивающей защиту органов дыхания от: ацетонитрила, акрилонитрила, бензола и его производных, метилакрилата, метилбромид, метилмеркаптана, этилмеркаптана, этиленсульфида, этиленамина, хлорпикрина, фосфоорганических веществ, хлора мышьяковистого водорода, сероводорода, сероуглерода, синильной кислоты, фосгена, диоксида серы, водорода хлористого, водорода бромистого, водорода фтористого, аммиака, диметиламина, триметиламина и др. Небольшие габариты капюшона позволяют разместить его в сумках постоянного ношения и использовать при внезапном применении опасных веществ и других неожиданных ситуациях.

Данное защитное средство имеет сертификат и рекомендовано МЧС России для использования.

### ***Обеспечение населения средствами индивидуальной защиты***

Принципиальным моментом в организации химической защиты населения от АХОВ в чрезвычайных ситуациях или в условиях разрушения химически опасных объектов, на котором необходимо заострить особое внимание — это вопрос обеспечения населения средствами индивидуальной защиты. Он является предметом для обоснования современных методов и подходов к организации химической, радиационной и биологической защиты населения.

Можно много рассуждать о комфортности требуемых СИЗОД, что, несомненно, влияет на их эксплуатационные характеристики и, как следствие, на стоимость изделий. Однако, по-видимому, основными характеристиками являются простота в использовании, невысокая стоимость и обеспечение защиты органов дыхания в течение времени, обеспечивающего эвакуацию (выход) людей из зоны заражения.

Средства индивидуальной защиты по назначению должны подразделяться на три группы:

- первая группа — для производственного персонала, работающего в химически опасных производствах или в непосредственной близости от них;
- вторая группа — для личного состава аварийно-спасательных формирований и войск гражданской обороны, предназначенных для ведения работ в очаге поражения;

– третья группа – для населения, проживающего на территориях, подвергаемых риску химического и биологического заражения или радиационного загрязнения атмосферы.

Защита производственного персонала решается на производстве службой техники безопасности путем применения промышленных противогазов с набором коробок на фильтрующей основе и изолирующего типа, а при необходимости и применения средств индивидуальной защиты кожи.

Таким же образом решается проблема по обеспечению средствами индивидуальной защиты личного состава штатных аварийно-спасательных формирований. Защита личного состава нештатных аварийно-спасательных невоенноизированных формирований и других сил, предназначенных для выполнения работ в очагах химического и биологического поражения, а также при радиационных авариях, обеспечивается органами гражданской обороны. Для этой категории людей необходимо иметь противогазы с панорамной маской и коробкой, обеспечивающей надежную защиту от фактора опасности, при наличии которого ведутся те или иные работы, либо иметь противогазы изолирующего типа с панорамной маской. Средства индивидуальной защиты для данной категории людей должны обладать повышенным уровнем защиты, удобными в эксплуатации и обеспечивать достаточную комфортность при их использовании.

В отличие от средств индивидуальной защиты формирований, предназначенных для выполнения работ в очаге поражения, обеспечение защиты населения должно решаться путем использования противогазов третьей группы. К этой группе противогазов могут быть отнесены промышленные фильтрующие противогазы с лицевой частью ШМП (производитель ОАО «АРТИ»). Перспективным же средством защиты органов дыхания для населения может быть защитный капюшон «Феникс».

Средства индивидуальной защиты органов дыхания для населения, предназначенные для применения в условиях военного времени, должны храниться на складах резерва в количестве, обеспечивающем расчетную потребность, а предназначенные для использования в мирное время на случай возникновения чрезвычайных ситуаций, вызванных техногенными авариями на потенциально опасных объектах, – по месту пребывания людей (на рабочих местах, дома, в школьных и дошкольных заведениях и т.д.).

## **2.4. Способы и средства медико-биологической защиты населения**

В соответствии с ГОСТ Р 22.3.03-94 к мероприятиям по медицинской защите относятся:

– использование медицинских препаратов (радиопротекторов, антидотов, стимуляторов резистентности, лекарственных средств профилактики инфекционных заболеваний и средств частичной санитарной обработки, седативных, адсорбирующих и других лекарственных средств);

– проведение санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий по предупреждению или снижению отрицательного воздействия поражающих факторов при ведении спасательных работ в зонах чрезвычайных ситуаций;

– организация и выполнение санитарно-гигиенического и противоэпидемического режима работы на этапах медицинской эвакуации пораженных и больных, в районах расселения из зон чрезвычайных ситуаций, в местах размещения спасательных формирований, участвующих в ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий [38].

В системе этих мероприятий особое место отводится применению способов медицинской защиты, которые основаны на использовании медицинских препаратов, обеспечивающих защиту населения от поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций. Средства медицинской защиты по характеру применения подразделяются на профилактические препараты и средства экстренной медицинской помощи. Профилактические препараты используются предварительно до начала воздействия поражающих факторов и должны обладать минимальным побочным действием. Средства экстренной медицинской помощи применяются после воздействия поражающего фактора и должны максимально ослабить возможные негативные последствия.

Медицинские средства индивидуальной защиты не обладают универсальностью при воздействии на организм человека различных поражающих факторов. В каждом конкретном случае изыскивается такое средство, которое при введении в организм могло бы либо ослабить, либо предупредить нарушение его функций под воздействием поражающего фактора. Их внедрение в практику и использование возможно только после тщательного изучения эффективности защитных свойств и нежелательных побочных действий на организм, оценки целесообразности применения.

Совершенствование медицинских средств защиты направлено на выполнение ряда следующих требований по повышению эффективности их защитных свойств:

- возможность заблаговременного приема медицинских препаратов до начала воздействия поражающих факторов;
- простота методики применения медицинских препаратов и возможность их длительного хранения;
- достаточная эффективность защитных свойств медицинских препаратов с исключением возможных осложнений при их применении;
- экономическая обоснованность использования медицинских препаратов с точки зрения их эффективности, сроков хранения, последующего применения в практике здравоохранения при освежении созданных запасов, возможности производства.

По своему предназначению медицинские средства защиты подразделяются на используемые:

- при радиационных авариях с радиоактивным загрязнением территорий;
- при химических авариях и бытовых отравлениях различными токсичными веществами;
- для профилактики инфекционных заболеваний и ослабления поражающего воздействия на организм патогенных микроорганизмов и токсинов;

- для обеспечения наиболее эффективного проведения частичной санитарной обработки с целью удаления радиоактивных и химических веществ, бактериальных средств с кожных покровов человека;
- для защиты от неблагоприятных климатических факторов.

### ***Медицинские средства радиационной защиты***

Медицинские средства радиационной защиты подразделяются на:

- средства для предупреждения или ослабления первичной общей реакции организма на облучение (тошнота, рвота, общая слабость);
- средства для профилактики радиационных поражений при внешнем облучении. Для ослабления реакции организма на воздействие ионизирующего излучения используются препараты, вызывающие гипоксию в радиочувствительных тканях, или гормональные средства. Они действуют только при введении до облучения и в больших дозах, не безразличных для организма;
- средства для профилактики радиационных поражений при внутреннем облучении (при поступлении радиоактивных веществ через рот). Для ускорения выведения их из желудочно-кишечного тракта и предотвращения попадания в кровь используются адсорбенты;
- комплексоны – препараты, ускоряющие выведение радиоактивных веществ из организма;
- средства для профилактики радиационных поражений кожи при загрязнении ее радиоактивной пылью [42].

Лекарственные средства, которые могут рассматриваться как медицинские СИЗ и в большей степени как средства оказания экстренной медицинской помощи и лечения радиационных поражений, включают:

- адаптогены, повышающие общую сопротивляемость организма;
- стимуляторы кроветворения, способствующие восстановлению функции кроветворения и повышающие содержание гемоглобина в крови;
- антигеморрагические средства;
- стимуляторы центральной нервной системы, повышающие тонус организма, корригирующие психическое состояние больного.

### ***Средства при поражениях опасными химическими веществами***

По классификации, предложенной Е.А. Лужниковым [52], выделяют 4 основные группы специфических противоядий (антидотов):

*1. Химические (токсикотропные) противоядия.* К ним относятся:

- а) противоядия, оказывающие влияние на физико-химическое состояние токсичного вещества в желудочно-кишечном тракте (химические противоядия контактного действия: ТУМ, антидот Стрижевского и др.);
- б) противоядия, осуществляющие специфическое физико-химическое взаимодействие с токсичным веществом в гуморальной среде организма (химические противоядия парентерального действия). К этим препаратам относятся тиоловые соединения (унитиол, мекаптин и др.), применяемые для лечения острых отравлений солями тяжелых металлов и мышьяка, и хелеобразователи (соли ЭДТА, тетагин и др.) для образования в организме нетоксичных соединений – хелатов с солями некоторых металлов (свинца, кобальта, кадмия и др.).

2. *Биохимические (токсико-кинетические) противоядия*, вызывающие изменение метаболизма токсичных веществ в организме или направления биохимических реакций, в которых они участвуют, не влияя на физико-химическое состояние самого токсичного вещества (реактиваторы холинэстеразы — при отравлениях фосфорорганическими соединениями, метиленовая синь — при отравлениях метгемоглобинообразователями и т. д.).

3. *Фармакологические (симптоматические) противоядия*, обеспечивающие лечебный эффект вследствие фармакологического антагонизма, действуя на те же функциональные системы организма, что и токсичные вещества (атропин при отравлениях фосфорорганическими соединениями).

4. *Антитоксические иммунопрепараты*, получившие распространение для лечения отравлений животными ядами при укусах змей и насекомых в виде антитоксической сыворотки.

Особенности антидотной терапии:

– антидотная терапия сохраняет свою эффективность только в ранней фазе острых отравлений, длительность которой зависит от токсико-кинетических особенностей токсического вещества. Качество проведенного именно на этом этапе лечения оказывает решающее влияние на прогноз и исход заболевания;

– антидотная терапия отличается высокой специфичностью и поэтому может быть использована только при условии достоверного диагноза отравления;

– эффективность антидотной терапии значительно снижается в терминальной стадии острых отравлений при развитии тяжелых нарушений системы кровообращения и газообмена, что требует одновременного проведения реанимационных мероприятий, направленных на детоксикацию организма и на восстановление гомеостаза организма в целом.

### ***Медицинские средства защиты от опасных биологических агентов***

Для защиты от болезнетворных микроорганизмов (вирусов, бактерий, грибов) и опасных продуктов их жизнедеятельности (токсинов) используются следующие медицинские средства:

– вакцины против возбудителей инфекционных заболеваний;

– иммунные сыворотки;

– антибиотики и другие лечебные препараты [39].

При возникновении инфекционных заболеваний используются живые вакцины (вирусные и бактериальные), субъединичные вакцины, т.е. синтезированные искусственно и ДНК-вакцины, для приготовления которых используется не сам возбудитель инфекции, а его геном, который при введении в организм человека синтезирует белок, способный защитить человека от инфекции.

С появлением технологии рекомбинантной ДНК появилась возможность синтезировать все известные антигены микроорганизмов и на их базе создавать любые вакцины. Однако с использованием этой технологии были созданы только две вакцины: против гепатита В и против коклюша. При использовании этой технологии выяснилось, что синтезированные антигены не всегда иммуногенны, не всегда несут достаточный уровень иммунитета и, следовательно, не могут обеспечить достаточную защиту от инфекций.

В последнее время благодаря использованию биоинформатики, геномики, протеомики и так называемой «reverse» вакцинологии технологическое на-

правление по созданию ДНК-вакцин получило дальнейшее развитие. Эта технология основывается на тонком анализе нуклеотидной последовательности генома с последующим клонированием отдельных его фрагментов, изучением продуктов экспрессии генома и проверкой на способность индуцировать анти-тела.

Например, по такой технологии была создана вакцина против менингококков группы В. Это очень дорогостоящий препарат. Стоимость вакцины, созданной таким способом, с учетом клинических испытаний может достигать 3 млрд. долларов США. Тем не менее экономический эффект от применения любой из известных вакцин составляет до 20 долларов на 1 вложенный доллар.

По этой технологии начиная с 2000 г. уже создано 6 вакцин.

Существуют и другие перспективные направления в области создания вакцин. Например, с использованием слизистых поверхностей человека (около 400 кв.м), которые содержат практически все клетки иммунной системы.

Иммунные сыворотки используются главным образом при лечении инфекционных заболеваний.

Антибиотики рассматриваются как средства экстренной профилактики лиц, пораженных биологическим агентом. Весьма перспективно применение антибиотиков в комбинации с вакцинами. В этом случае создается возможность предупреждения заболеваний в результате заражения большими дозами возбудителя.

#### ***Фармакологические средства индивидуальной защиты человека от неблагоприятных физических факторов и при физических нагрузках***

Среди медицинских средств защиты спасателей и других лиц, работающих в осложненных условиях чрезвычайных ситуаций, весьма актуальной является фармакологическая коррекция функционального состояния и работоспособности личного состава при воздействии высоких и низких температур окружающей среды.

Предпочтительными термопротекторами при использовании, например, средств индивидуальной защиты кожных покровов изолирующего типа, а также при необходимости выполнения значительных объемов физической работы являются лекарственные средства с умеренным гипотермическим и кардиостимулирующим действием, обладающие антигипоксической активностью.

Среди лекарственных средств, используемых для защиты от холода, большой интерес представляют препараты из группы актопротекторов и антигипоксантов, в основе биологического действия которых лежит оптимизация системных и клеточных метаболических реакций, адекватных интенсивности действующего фактора. Данные препараты улучшают тепловое состояние «оболочки» организма, устраняют нарушения микроциркуляции, восстанавливают реакцию сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, стимулируют аэробные процессы.

#### ***Универсальные средства медицинской защиты***

К универсальным медицинским средствам защиты, которые еще используются в МЧС России, относятся аптечки индивидуальные АИ-2 и индивидуальные противохимические пакеты ИПП-8, ИПП-8а, ИПП-10 [44].



*Аптечка АИ-2* предназначена для использования с целью профилактики и первой помощи при радиационных, химических, бактериальных поражениях и их комбинациях с травмами.

В настоящее время разработан и принят на снабжение **комплект индивидуальный медицинский гражданской защиты «Юнита»** (далее – КИМГЗ «Юнита»), обеспечивающий высокий уровень защищенности от поражающих факторов химической, биологической и радиационной природы при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

КИМГЗ «Юнита» представляет собой комплект современных лекарственных средств и предметов медицинского назначения, находящихся в специальной упаковке в виде сумки с вкладышем для антидотов. Комплект предназначен для своевременной и качественной помощи в очаге заражения, оказываемой в порядке само- и взаимопомощи на основе антидотной терапии.

КИМГС «Юнита» разработан на основании анализа современных данных по поражениям АХОВ, их классификации по характеру токсического действия, данных по антидотной терапии отравлений, что позволило обосновать выбор средств оказания первой медицинской помощи, производимых исключительно в нашей стране.

*Индивидуальный противохимический пакет ИПП-8* – предназначен для дегазации открытых участков кожи и прилегающих к ним частей обмундирования (одежды) при заражении боевыми отравляющими веществами.

Пакет (массой 300 г, габаритные размеры 100×42×165 мм) состоит из флакона, заполненного полидегазирующей жидкостью (135 мл), и четырех ватно-марлевых тампонов, вложенных в полиэтиленовый мешочек. В пакете находится инструкция по пользованию. Удаление отравляющих веществ с кожных покровов с одновременной дегазацией производится ватно-марлевыми тампонами, смоченными полидегазирующей жидкостью.

В ИПП-8 рецептура находится в стеклянном, а в ИИП-10 – в металлическом флаконах. Рецептура ИПП-8А может быть использована также для дезактивации.

*Перевязочный пакет индивидуальный (ППИ)* – используется для наложения первичных повязок на раны. Состоит из бинта шириной 10 см, длиной 7 м, двух ватно-марлевых подушечек. Одна подушечка пришита около конца бинта неподвижно, а другую можно передвигать. Бинт и подушечки завернуты в воше-ную бумагу и вложены в герметичный чехол.

На чехле есть правила пользования. При необширных поражениях подушечки следует накладывать одна на другую, при сквозных ранениях мобильную подушечку следует переместить по бинту и закрыть входное отверстие.

### ***Защитные дерматологические средства***

Защитные дерматологические средства служат хорошим дополнением к средствам защиты в чрезвычайных ситуациях.

Они представляют собой дисперсные системы мягкой консистенции (мази, пасты, кремы, очиститель кожи). Дерматологические средства защиты делятся на следующие группы:

– гидрофильные средства, содержащие вещества, легко растворимые или смачиваемые водой, которые защищают кожу от безводных органических растворителей, нефтепродуктов, масел, жиров, лаков, красок, смол;

– гидрофобные средства, содержащие вещества, не смачиваемые водой и не растворимые в ней, которые защищают кожу от воды, растворов кислот, щелочей, солей, водо- и содомасляных эмульсий;

– очистители кожи, используемые для удаления загрязнений;

– специальные защитные средства кожи при радиационных поражениях.

Общими физиолого-гигиеническими требованиями к дерматологическим средствам защиты являются следующие:

– отсутствие раздражающего и сенсибилизирующего действия на кожу;

– эффективная защита кожи от конкретной группы факторов (гидрофильных или гидрофобных);

– легкость нанесения на кожу, достаточная адгезия;

– отсутствие отрицательного влияния на нормальные физиологические функции;

– легкость удаления с помощью теплой воды с очистителями кожи.

Эффективность дерматологических средств защиты определяется также соблюдением правил нанесения, удаления с кожи этих средств, правил хранения самих средств. Важно иметь в виду, что пасты и мази необходимо периодически менять в пределах ассортимента названных групп. Такие смены желательны через 1—2 месяца. Это позволяет уменьшить возможные негативные влияния той или иной пасты (мази) на людей с повышенной чувствительностью к раздражителям и сенсибилизаторам кожи.

Простейшим способом ухода за кожей является ополаскивание ее 0,1 % раствором марганцевокислого калия или 2 % раствором перекиси водорода. Для ухода за кожей (смягчения, увлажнения, биологической стимуляции биологических функций) после применения защитных составов можно использовать жирные, эмульсионные и витаминные косметические кремы.

### ***Профилактические средства защиты из антимикробных материалов***

В комплексе профилактических мероприятий в чрезвычайных ситуациях очень эффективным является использование различных изделий из материалов, обладающих антимикробными, вирулицидными и фунгицидными свойствами.

Антимикробные изделия предназначены для защиты человека от патогенных микроорганизмов, в т. ч. бактерий, болезнетворных грибов и ряда вирусов. Используются для профилактики инфекционных болезней у спасателей и медицинского персонала, участвующих в чрезвычайных ситуациях, особенно в условиях, где ограничены возможности соблюдения личной гигиены.

Антимикробные изделия создаются по технологии, обеспечивающей их многократное применение. Антисептик присоединяется к волокну химической связью, позволяющей создать долговременный постоянно действующий микродозатор антимикробного препарата. В процессе эксплуатации препарат в микродозах отщепляется от волокна и воздействует на микроорганизмы, находящиеся на кожном покрове. Кроме этого, антимикробная обработка обеспечивает гибель микробов и на самом материале. Изделия эффективны в отноше-

нии грамположительных, грамотрицательных и грибковых микроорганизмов, а также ряда вирусов.

Изделия нетоксичны, не оказывают раздражающего и аллергенного действия на организм человека.

Устойчивость антимикробного эффекта к мокрым обработкам (при соблюдении условий стирки) – не менее 20 стирок.

Изделия разрешены Минздравом России к применению в медицинской практике на территории Российской Федерации для профилактики и лечения гнойничковых и грибковых заболеваний кожи.

*Одежда медперсонала с антимикробной и антигрибковой активностью*, ТУ 9393022А4111455897 – предназначена для защиты медицинского персонала от бактериальной, грибковой и вирусной инфекции, особенно при контакте с инфицированными больными.

Рекомендуется применение для профилактики внутрибольничных заболеваний, особенно в условиях, где ограничено выполнение санитарно-гигиенических мероприятий.

### ***Перспективы дальнейшего развития медико-биологической защиты***

Дальнейшее развитие средств медико-биологической защиты будет направлено на создание более универсальных и эффективно действующих препаратов, обеспечивающих надежную защиту населения от возбудителей особо опасных инфекций, токсичных химических веществ, радиоактивного облучения и неблагоприятных климатических факторов. Более широкое применение получают профилактические средства защиты, обладающие минимальным побочным действием.

Достижения в области биотехнологии, обусловленные расшифровкой генома человека и других живых организмов, позволяют в настоящее время с высокой степенью достоверности устанавливать механизмы действия опасных веществ и материалов на жизненно важные системы организма и тем самым определять принципиально новые направления создания средств медико-биологической защиты.

Развитие методов геной и белковой инженерии позволяет получить белковые и другие вещества, в том числе и средства медико-биологической защиты с заранее заданными свойствами. Использование достижений нанотехнологий: биочипов и биологических сенсоров позволит обеспечить доставку защитных и лекарственных препаратов к жизненно важным системам организма, которые подверглись воздействию опасных веществ и материалов. Все эти достижения открывают беспрецедентные возможности технологического прогресса в области создания высокоэффективных препаратов медико-биологической защиты.

## **2.5. Организация эвакуационных мероприятий**

Издревле народная мудрость говорит: «Хочешь избежать беды, обойди её». Перемещение больших и малых масс людей всегда считалось одним из важней-

ших условий выживания человечества. Избегая наводнений, люди переходили на более высокие участки местности. При приближении засухи старались переместиться ближе к водоемам и т.д.

Но если говорить об эвакуации как непосредственном способе защиты от поражающих факторов средств вооруженной борьбы, то в этом смысле начало массовых эвакуационных мероприятий в их современном понятии относится к началу XX века, ко времени I мировой войны. Впервые массовая эвакуация жителей в количестве более одного миллиона человек прошла в 1917 г. из Парижа, когда тот стал регулярно обстреливаться крупнокалиберными снарядами из немецкой пушки «Большая Берта».

В мировых войнах, в ходе которых боевые действия и применение средств вооруженной борьбы происходит на огромных пространствах, затрагивая в том числе и тыловые районы, роль и значение эвакуационных мероприятий для обеспечения обороноспособности государства значительно возросли.

Уникален опыт СССР по организации и проведению эвакуационных мероприятий в ходе начального периода Великой Отечественной войны. Уже 24 июня 1941 г. был образован Совет по эвакуации, 27 июня 1941 г. принято постановление «О порядке вывоза и размещения людских контингентов и ценного имущества», 5 июля 1941 г. утверждено «Положение об эвакуационном пункте», в котором на эти пункты возлагались задачи по приемке и отправке эшелонов с эвакуируемыми организациями, организация их питания и медицинского обслуживания [118].

В течение второго полугодия 1941 г. в восточные районы СССР, по неполным данным, только по железным дорогам было перебазировано 2593 промышленных предприятия, большое количество научных учреждений, эвакуировано более 10 млн. человек населения, полностью вывезены фонды 66 крупнейших музеев [109].

Эвакуационным мероприятиям времен 1941-1943 годов были присущи ряд характерных особенностей, которые в последующем составили основу для планирования массовой эвакуации населения на случай ракетно-ядерной войны.

Так, в обязательном порядке создавались специальные государственные органы, непосредственно отвечающие за организацию и проведение эвакуации на всех уровнях – от общесоюзного до объектового.

Следует также отметить, что на всех стадиях эвакомероприятий: сбора эвакуируемых, их отправки, в пути следования, в местах прибытия и размещения проводилась персональная регистрация и учет с выдачей соответствующих документов.

Особое внимание с учетом реальных возможностей уделялось вопросам жизнеустройства прибывшего населения. К этим вопросам относились предоставление жилища и работы, устройство детей в детские учреждения, проведение мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемической безопасности и др.

Эвакуационные мероприятия, как правило, осуществлялись по производственному принципу. Перемещались заводы и предприятия вместе с рабочим коллективом и членами их семей. Такой подход значительно повышал управляемость и организованность этих мероприятий.

Вместе с тем в начальный период войны большое количество населения перемещалось в тыловые районы стихийно. Однако по прибытию в конечные пункты все беженцы подлежали постановке на учет, и для них, как и для другого эвакуируемого населения, решались вопросы жизнеобеспечения.

В частности, для детей, потерявших или отставших от своих родителей, в короткие сроки была развернута сеть детских домов.

Следует отметить, что бесценный опыт организации эвакуационных мероприятий в годы Великой Отечественной войны в достаточной мере еще не изучен и не обобщен.

В послевоенные годы с появлением ракетно-ядерного оружия стало очевидным, что в условиях применения оружия массового поражения основным способом уменьшения потерь среди населения является его вывоз из крупных городов и опасных зон в безопасные районы. Также стало ясно, что подготовка эвакуационных мероприятий, их планирование и обеспечение должно осуществляться заранее, в мирное время.

В эти годы, например в США, выделяются значительные государственные средства для разработки планов эвакуации из крупных городов. Следует заметить, что работа по подготовке этих планов, несмотря на привлечение к ней крупных научных учреждений, шла трудно и медленно, и в полном объеме завершить ее не удалось.

В СССР были разработаны теоретические и организационные основы подготовки и проведения массовых эвакуационных мероприятий. Так, впервые был установлен специальный вид эвакуации — **рассредоточение рабочих и служащих**.

Рассредоточение рабочих и служащих — это организованный вывод из опасных зон и размещение на безопасной территории свободных от работы смен рабочих и служащих объектов экономики, продолжающих работу в военное время на территориях, отнесенных к группам по гражданской обороне.

Принцип рассредоточения — работать на предприятиях, расположенных в опасных зонах, отдыхать — в безопасных местах дает возможность одной из смен рабочих и служащих находиться вне воздействия поражающих факторов современных средств поражения.

Кроме того, был определен ряд других основных положений.

Эвакуация населения организуется по производственно-территориальному и территориальному принципам. Производственно-территориальный принцип предусматривает проведение эвакуации основной части населения по месту работы и остального населения по месту жительства. По территориальному принципу все население эвакуируется по месту жительства.

Для непосредственного планирования, организации и проведения эвакуации при исполнительных органах власти, в министерствах, ведомствах и организациях создаются эвакуационные комиссии, а при исполнительных органах власти сельских районов, территорий, не отнесенных к группам по гражданской обороне, и организациях в загородной зоне — эвакуационные комиссии.

Председатели этих комиссий, их состав, задачи и функции определяются и утверждаются заблаговременно. Вышестоящие комиссии руководят работой подчиненных комиссий и оказывают им помощь в планировании и проведении мероприятий по обеспечению эвакуации, размещению и жизнеобеспечению эвакуированного населения.

На эвакуационные комиссии возлагается прием прибывающего эвакуированного населения, его учет, размещение, организация жизнеобеспечения и трудоустройства.

Для сбора и регистрации эвакуированного населения, отправки его к пунктам посадки на транспорт и на исходные пункты пешего движения, формирования эвакуационных эшелонов, автомобильных и пешеходных колонн создаются **сборные эвакуационные пункты (СЭП)**.

В зависимости от складывающейся обстановки и от вида ожидаемой опасности эвакуация населения осуществляется в один или два этапа. В один этап, как правило, проводится частичная эвакуация, а также эвакуация из зон возможного катастрофического затопления, химического и радиационного заражения (загрязнения). В два этапа обычно проводится общая эвакуация. При этом на первом этапе — до **промежуточных пунктов эвакуации (ППЭ)**, на втором — от промежуточных до конечных пунктов эвакуации.

Для встречи прибывающего населения и размещения его в загородной зоне создаются **приемные эвакуационные пункты (ПЭП)**.

При организации и проведении эвакуационных мероприятий необходимо принятие соответствующих мер по регулированию потоков «неорганизованного» эвакуационного населения, учету таких эвакуируемых, их размещению в безопасных районах и всестороннему жизнеобеспечению.

*Управление эвакуацией* осуществляется соответствующими руководителями гражданской обороны через эвакуационные органы, через органы, специально уполномоченные решать вопросы гражданской обороны, другие ведомства с мест постоянной дислокации, существующих и разворачиваемых дополнительно запасных пунктов управления, обеспеченных устойчивыми общегосударственными линиями и средствами связи.

Решение вопросов, связанных с организацией, обеспечением и проведением эвакуации населения, предусматривается в планах эвакуации, которые разрабатываются во всех субъектах Российской Федерации, административно-территориальных образованиях, министерствах, ведомствах, организациях.

Планы эвакуации должны быть тесно увязаны с планами мобилизационного развертывания экономики, планами гражданской обороны в части использования трудовых ресурсов, материально-технических средств, транспорта, вопросов жизнеобеспечения и деятельности населения в загородной зоне. В планах эвакуации должны быть решены также вопросы взаимодействия всех органов и сил в интересах успешного выполнения эвакуационных мероприятий, включая органы военного командования. Решающим звеном в деле планирования эвакуации является разработка и согласование исходных данных для планов эвакуации, в ходе которой предусматривается взаимная информация и согласование всех вопросов проведения эвакуации между военными органами, хозяйственными субъектами, органами местного самоуправления и органами по делам ГОЧС.

Способ эвакуации принимается на основе тщательного анализа всех условий и имеющихся ресурсов, особенно транспортных.

Наиболее общим способом является *комбинированный способ эвакуации*, основанный на сочетании вывоза населения всеми видами транспорта, не за-

нятого воинскими и особо важными народно-хозяйственными перевозками, с выводом части населения пешим порядком.

При выводе населения пешим порядком важную роль играют вопросы регулирования движения, выбор мест привалов, медицинских пунктов и пунктов обогрева с учетом защитных свойств местности.

Выбор помещений для СЭП, ППЭ и ПЭП осуществляется эвакуационными комиссиями на основе сравнительной оценки возможностей имеющихся в наличии зданий общественного назначения по размещению и кратковременному пребыванию в них эвакуированного населения, вместимости расположенных рядом защитных сооружений, размещения пунктов посадки и высадки эвакуируемых на различных видах транспорта, пропускной способности прилегающей улично-дорожной сети, расположения основных транспортных узлов, удобства выезда (выхода) эвакоколонн на загородные дороги и магистрали.

Выбор районов размещения эвакуируемого населения осуществляется эвакуационными комиссиями на основе сравнительной оценки их возможностей:

- по удовлетворению потребностей населения по нормам военного времени в жилье, защитных сооружениях, воде, других элементах жизнеобеспечения;
- для создания группировок сил гражданской обороны, предназначенных для ведения спасательных и других неотложных работ в очагах поражения;
- дорожно-транспортной системы по доставке к месту работы и обратно рабочих и служащих объектов экономики, продолжающих в военное время производственную деятельность;
- выполнения работ по форсированной подготовке защитных сооружений и жилья.

С целью создания условий для организованного проведения эвакуации планируются и проводятся следующие виды обеспечения: разведка, транспортное, инженерное, материально-техническое, противохимическое и противорадиационное, медицинское, связи и охраны общественного порядка.

*Транспортное* обеспечение эвакуации заключается в подготовке, распределении и эксплуатации всех видов транспортных средств для перевозки населения.

*Инженерное* обеспечение эвакуации состоит в инженерной разведке, подготовке и поддержании в эксплуатационном состоянии дорог, транспортных пересадочных узлов, оборудовании и содержании переправ, подготовке сборных, промежуточных и приемных эвакопунктов, а также районов размещения эвакуируемого населения в загородной зоне.

*Материально-техническое* обеспечение эвакуации заключается в организации технического обслуживания и ремонта транспортных средств в процессе эвакуации, обеспечении горюче-смазочными материалами и запасными частями, снабжении эвакуируемых средствами противорадиационной и противохимической защиты, водой, продуктами питания и предметами первой необходимости, обеспечении эвакоорганов необходимым имуществом.

*Противохимическое и противорадиационное* обеспечение состоит в использовании средств индивидуальной и коллективной защиты, проведении дозиметрического и химического контроля, соблюдении режимов радиационной защиты, организации и проведении санитарной обработки населения, дегаза-

ции, дезактивации и дезинфекции материальных средств, местности, дорог и сооружений.

*Медицинское* обеспечение эвакуации заключается в организации первой медицинской помощи эвакуированным на СЭП, ПЭП, ППЭ, на маршрутах эвакуации, а также в районах размещения в загородной зоне, в предупреждении возникновения и распространения инфекционных заболеваний, в организации эпидемиологического наблюдения и лабораторного контроля за зараженностью внешней среды, продовольствия и воды, в проведении санитарно-гигиенических, противозидемических и лечебно-профилактических мероприятий.

Обеспечение *связи* в период эвакуации заключается в оснащении сборных, промежуточных и приемных пунктов эвакуации, органов управления стационарными или передвижными средствами связи, в организации и осуществлении бесперебойной связи на всех этапах эвакуации.

*Охрана общественного порядка* в период эвакуации заключается в организации и обеспечении правопорядка на СЭП, ПЭП, ППЭ, на маршрутах эвакуации, а также в районах размещения эвакуируемого населения в загородной зоне.

Следует отметить, что перечисленный выше порядок эвакуационных мероприятий в целом сохранен и в настоящее время и нашел отражение в «Правилах эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 июня 2004 г. № 303 [98].

В теоретическом плане основные положения указанных «Правил...» не вызывают серьезных возражений. Однако практическая их реализация может создать большое количество серьезных проблем. Безусловно, для того чтобы проверить, как будут срабатывать выбранные подходы в жизни, необходимо проведение хотя бы одного крупномасштабного эксперимента. Такая возможность может быть осуществлена в ходе командно-штабных учений.

В 1972 г. Маршал Советского Союза В.И. Чуйков просил разрешения на проведение крупномасштабных учений с массовой эвакуацией всего населения из города численностью около 50 тыс. человек, но ЦК КПСС на это согласия не дал. В связи с этим исследование проблем эвакуации проводилось в ходе командно-штабных учений. Так, в 1967 г. в г. Москве проводилось такое учение по «Организации и проведению эвакуации населения из г. Москвы». Учение шло в течение трех месяцев и выявило много трудноразрешимых проблем.

Так, остро встал вопрос о времени начала эвакуации. Слишком раннее ее начало может спровоцировать вероятного противника на применение ядерного оружия, так как скрытно провести эвакуацию из такого города, как Москва практически невозможно. Задержка с проведением эвакуационных мероприятий делает их малоэффективными.

Кроме того, перемещение в короткие сроки огромных масс людей может привести к хаосу и сделать общество и страну в целом мало управляемыми.

Раздельная эвакуация членов семей в различные места может нарушить основную ячейку общества — семью и крайне отрицательно сказаться на морально-психологическом состоянии людей.



Трудно реализуемой оказалась идея с ежедневным подвозом рабочих смен на работу из отдаленных районов. Для этого потребуется большое количество транспорта, горючего и четко отлаженной организации движения на маршрутах.

Все вышеперечисленное и другие проблемные вопросы привели к выводу о том, что массовая эвакуация населения является исключительной мерой и ее надо осуществлять только в случае реальной угрозы возникновения ядерной войны.

Однако частичная эвакуация, а также эвакуация местного характера (отселение людей из опасных зон), эвакуация при чрезвычайных ситуациях являются высокоэффективным способом защиты населения.

Это в полной мере подтвердили события в ходе ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС, землетрясения в Армении, химической аварии в г. Ионава (Литва). Тогда в ходе ликвидации каждой из этих чрезвычайных ситуаций эвакуировалось от 30 до 40 тыс. человек.

*К наиболее важным проблемам в организации эвакуации в настоящее время относятся:*

- высокая массовость эвакуационных мероприятий по варианту всеобщей эвакуации;
- сложность планирования деятельности всех органов, задействованных в эвакуации, и крупные неувязки, связанные с этим;
- необходимость создания специальных органов управления эвакуацией, деятельность которых начинается лишь с началом эвакуации;
- смена командно-административного принципа управления на рыночные требует коренной перестройки планирования, организации и финансирования эвакуационных мероприятий.

*В целях приведения организации эвакуации в соответствие с современными требованиями представляется целесообразным:*

- отказаться от схемы проведения эвакуации только по одному варианту (одномоментной массовой эвакуации) и перейти на многовидовую, многовариантную и многоэтапную эвакуацию. Право на объявление и проведение такой эвакуации следует делегировать на местный уровень;
- предусматривать для рассредоточения отдыхающих смен рабочих и служащих организаций использование «спальных» районов городов, свободных зон и пригородных территорий, а также дачно-кооперативного фонда организаций;
- перейти от командно-административных методов планирования эвакуации на контрактно-договорные. Все отношения между участниками процесса эвакуации, включая финансовые, должны регламентироваться долгосрочными договорами с отражением в них прав и обязанностей всех сторон, включая подготовку и обустройство районов и мест эвакуации. Источник финансирования – план на расчетный год;
- органы управления эвакуацией (эвакокомиссии, сборные эвакопункты, приемные эвакокомиссии и др.) должны разворачиваться и приводиться в готовность по соответствующим степеням готовности гражданской обороны;
- предусмотреть разработку четких технологий проведения эвакомероприятий на каждый возможный вариант эвакуации. При этом следует учитывать реальные объективные условия, которые сложились к настоящему времени, а именно, большое количество личного автотранспорта у населения, значитель-

ный объем жилого фонда в загородной зоне на правах частной собственности (загородные и дачные дома), новые экономические условия и т.д.

Можно было бы предложить для условий Москвы такой вариант эвакуации населения в военное время:

1. Население, имеющее жилые помещения в загородной зоне (дачи, дома и т.д.) и личный автотранспорт, эвакуируются самостоятельно после объявления о массовой эвакуации.

2. Население, имеющее жилье за городом, но не имеющее личного транспорта, добираются самостоятельно до мест временного проживания общественным транспортом, работающим по особому расписанию.

3. Население, не имеющее жилья в загородной зоне и личного автотранспорта, собирается на пунктах эвакуации и специальными колоннами вывозится в безопасные районы, где ему предоставляется временное жилье.

4. Больные, инвалиды и другое население, не способное самостоятельно прибыть на пункты эвакуации, по телефону сообщают об этом в эвакукомиссию, которая организует их эвакуацию.

Безусловно, это только общие принципиальные подходы, которые требуют детальной проработки.

Представленные материалы позволяют сделать следующие выводы и предложения в области совершенствования эвакуационных мероприятий:

1. Эвакуация населения как способ защиты населения и в настоящее время не потеряла своего значения. Она может быть в определенных условиях мирного и военного времени единственным эффективным способом защиты населения.

2. Значительные изменения в международной обстановке, во внутреннем положении страны, в изменении социально-политического строя России, в качественном изменении средств и методов вооруженной борьбы требуют пересмотра сложившихся в XX веке подходов к организации эвакуационных мероприятий при вооруженных конфликтах.

3. Устаревшие подходы к планированию эвакуации населения не отвечают требованиям времени. Только комплексное планирование эвакуационных мероприятий с учетом основных особенностей региона, многовариантности применения сил и средств нападения, масштабов и объема эвакуационных мероприятий и других обстоятельств может обеспечить решение задач по защите населения.

## **2.6. Методы и способы защиты критически важных и потенциально опасных объектов**

*Основными направлениями государственной политики* в области повышения защищенности критически важных и опасных объектов и населения являются:

– совершенствование государственного регулирования безопасности и нормативной правовой базы в области промышленной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

– усиление защиты объектов от последствий техногенных, природных факторов и террористических проявлений, повышение защищенности населения и окружающей среды от воздействия возникших неблагоприятных факторов, связанных с эксплуатацией опасных объектов, и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

– развитие фундаментальной и прикладной науки в области обеспечения безопасности функционирования критически важных объектов;

– развитие и совершенствование систем обеспечения информационной безопасности на критически важных для национальной безопасности и опасных объектах, реализация единой государственной политики в этой области, включая совершенствование форм, методов и средств выявления, оценки и прогнозирования угроз безопасности информационно-телекоммуникационной инфраструктуре этих объектов, а также системы противодействия этим угрозам;

– совершенствование систем и средств физической противоаварийной защиты опасных объектов, повышение их антитеррористической устойчивости;

– повышение эффективности мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и минимизации их последствий;

– создание системы резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также возможных террористических проявлений;

– совершенствование процессов подготовки населения и управляющих структур к действиям по ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению жизнедеятельности потенциально опасных объектов;

– повышение эффективности международного сотрудничества в области защищенности опасных объектов и населения.

К основным мероприятиям, проводимым в целях повышения защищенности критически важных объектов, относятся:

– проведение инвентаризации критически важных и опасных объектов и на этой основе разработка единой методики категорирования опасных объектов Российской Федерации;

– установление уровня приемлемого риска техногенной опасности для населения;

– развитие страхового фонда документации на потенциально опасных объектах;

– повышение эффективности государственного регулирования антитеррористической деятельности, предусматривающей обеспечение защищенности опасных объектов, мест массового скопления людей и иных возможных целей для террористических проявлений;

– проведение комплекса мероприятий по развитию систем, средств и методов технической диагностики объектов и оборудования, отработавших расчетный ресурс эксплуатации, но используемых на опасных объектах, при эксплуатации и перевозках опасных материалов, а также проведение контроля за осуществлением текущего и капитального ремонта основных фондов опасных объектов;

– совершенствование систем контроля, управления, в том числе автоматической противоаварийной защиты технологических процессов, обеспечение эффективного функционирования дежурно-диспетчерской службы объектов;

- разработка и внедрение безопасных современных технологий, материалов, технических устройств, комплектующих и других видов продукции;
  - разработка и внедрение систем безопасности для всех видов транспортных средств, используемых при перевозке опасных грузов, обеспечение непрерывного мониторинга их состояния и местоположения;
  - проведение комплекса инженерных мероприятий по снижению риска воздействия опасных факторов на население, производственную и социальную инфраструктуру и экологическую систему при проектировании, строительстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации опасных объектов;
  - введение обязательного лицензирования деятельности (кроме подразделений и частей внутренних войск Министерства внутренних дел Российской Федерации и Министерства обороны Российской Федерации) на опасных объектах;
  - разработка комплекса организационных мероприятий по обеспечению защищённости потенциально опасных объектов и населения от угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений и регламентация этих мер нормативными актами;
  - разработка, производство и внедрение на объектах современных инженерно-технических средств физической защиты;
  - оформление паспорта антитеррористической защищённости объектов;
  - совершенствование системы подготовки, переподготовки и аттестации высококвалифицированных (в том числе руководящих) кадров в области комплексной защиты от опасных факторов природного и техногенного характера, а также террористических проявлений на базе действующих образовательных учреждений по договорам с заинтересованными организациями и предприятиями;
  - развитие системы подготовки обслуживающего персонала опасных объектов в области предупреждения аварийных ситуаций, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения антитеррористической и противодиверсионной защиты этих объектов;
  - совершенствование системы страхования рисков, в том числе формирование и внедрение механизма оптимизации страховых тарифов с учетом нарушения условий обеспечения защищенности опасных объектов и населения.
- Для повышения защищенности критически важных объектов необходима разработка следующих нормативно-плановых и организационных документов:
- положения о пропускном режиме и разрешительной системе допуска и доступа на объект;
  - плана охраны и обороны потенциально опасного объекта, определяющего порядок действий и численность подразделений охраны в штатных и чрезвычайных ситуациях;
  - плана взаимодействия администрации, службы безопасности, подразделений охраны и персонала объекта в штатных и чрезвычайных ситуациях;
  - плана взаимодействия администрации, службы безопасности и подразделений охраны объекта с органами Федеральной службы безопасности Российской Федерации и Министерства внутренних дел Российской Федерации в штатных и чрезвычайных ситуациях;

– плана проверки технического состояния и работоспособности инженерно-технических средств физической защиты.

*Подготовка объекта к устойчивому функционированию* в условиях военного и мирного времени заключается в проведении комплекса мероприятий организационно-технического, технологического, производственного, экономического, научного, учебного и иного характера, направленных на предотвращение чрезвычайных ситуаций, снижение ущерба от них, максимально возможное сохранение уровня выполнения производственных или иных целевых функций объекта.

В ходе этой подготовки:

– осуществляются организационно-экономические меры, содействующие повышению устойчивости функционирования объектов экономики;

– готовятся варианты возможного изменения и совершенствования кооперационных и производственных связей объектов и отраслей, в том числе систем жизнеобеспечения, способствующих устойчивому их функционированию в условиях чрезвычайных ситуаций, проводятся другие организационно-экономические мероприятия по повышению устойчивости;

– ведется разработка и внедрение безопасных технологий ускоренной безаварийной останковки цехов, технологических линий и оборудования производств с непрерывным технологическим циклом, перевода их на безопасный режим функционирования в условиях чрезвычайных ситуаций;

– разрабатываются и реализуются специальные инженерно-технические решения, обеспечивающие повышение физической и технологической стойкости производственных фондов, осуществляются организационные и инженерно-технические мероприятия по защите этих фондов и персонала от поражающих воздействий;

– создаются и постоянно эксплуатируются локальные системы оповещения потенциально опасных объектов;

– организуется взаимодействие между объектами по осуществлению возможного (при необходимости) маневра сил;

– создается страховой фонд конструкторской, технологической, эксплуатационной документации;

– накапливаются и поддерживаются в готовности к использованию резервные источники питания;

– создаются запасы энергоносителей, сырья, строительных материалов, других материальных средств, необходимых для поддержания функционирования объектов в условиях прерванного материально-технического снабжения, принимаются другие меры совершенствования материально-технического обеспечения;

– производится подготовка к возможной эвакуации особо ценного оборудования и персонала;

– осуществляется подготовка к ведению инженерной, радиационной, химической, противопожарной, медицинской защиты персонала и объекта;

– ведется подготовка к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ, мероприятий жизнеобеспечения населения в условиях чрезвычайных ситуаций;

– осуществляется подготовка к возможному восстановлению нарушенного функционирования объектов экономики и систем жизнеобеспечения [80].

При подготовке объектов к устойчивому функционированию важную роль играют общегосударственные, ведомственные, территориальные и корпоративные меры *организационно-экономического* характера.

Организационные меры предусматривают планирование действий (мероприятий) по повышению устойчивости функционирования, управление этими действиями, контроль за их результатами.

Целью организационных усилий по поддержанию устойчивого функционирования в основном является предотвращение чрезвычайных ситуаций, снижение потерь и ущерба от них, создание возможностей для продолжения функционирования объекта, обеспечения его безопасности.

Организация конкретных действий по поддержанию и повышению устойчивости специфична для каждого объекта и разнообразна по своему содержанию. Однако в масштабе государства существуют общие меры организационного, правового, экономического характера, которые универсальны для всех объектов.

К ним относятся рассмотренные ранее:

- декларирование промышленной безопасности;
- лицензирование видов деятельности в области промышленной безопасности;
- государственная экспертиза проектной документации;
- государственный надзор и контроль в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- государственный надзор в области промышленной безопасности;
- страхование природных и техногенных рисков и некоторые другие.

В интересах обеспечения устойчивого функционирования объектов экономики в условиях чрезвычайных ситуаций могут быть приняты и другие меры организационно—экономического характера. К их числу могут быть отнесены:

- повышение экономической ответственности за обеспечение должного уровня устойчивости функционирования, в том числе путем применения различного рода санкций, прежде всего экономических;
- стимулирование работ по повышению уровня безопасности за счет льготного налогообложения, льготного кредитования, частичного бюджетного финансирования мер по повышению устойчивости функционирования производств, особо важных для государства;
- резервирование финансовых и материальных ресурсов на случай чрезвычайных ситуаций и для восстановления нарушенного производства.

Умело примененная совокупность организационно-экономических мер и других способов повышения устойчивости функционирования объекта экономики, с учетом конкретных видов производства или конкретных видов деятельности, может существенно повлиять на поддержание высокого уровня работоспособности объекта в условиях чрезвычайных ситуаций.

*Методы повышения физической устойчивости* зданий, сооружений, оборудования предусматривают обычно сейсмостойкое строительство, физическую защиту особо важных объектов, уникального оборудования, ценностей и т.д.

Для повышения физической стойкости объектов используются следующие подходы:

- проектирование и строительство сооружений с жестким каркасом (металлическим или железобетонным), что способствует снижению степени разрушения несущих конструкций при землетрясениях, ураганах, взрывах и других бедствиях;

- применение при строительстве каркасных зданий облегченных конструкций стенового заполнения и увеличение световых проемов путем использования легких панелей из пластиков и других легко разрушающихся материалов. Эти материалы и панели при разрушении уменьшают воздействие ударной волны на сооружение, а их обломки наносят меньший ущерб оборудованию. Эффективным является крепление к колоннам сооружений на шарнирах легких панелей, которые под воздействием динамических нагрузок поворачиваются, значительно снижая воздействие ударной волны на несущие конструкции сооружений;

- применение легких, огнестойких кровельных материалов, облегченных междуэтажных перекрытий и лестничных маршей при реконструкции существующих промышленных сооружений и новом строительстве. Обрушение этих конструкций и материалов приносит меньший вред оборудованию по сравнению с тяжелыми железобетонными перекрытиями, кровельными и другими конструкциями;

- дополнительное крепление воздушных линий связи и электропередачи, наружных трубопроводов на высоких эстакадах в целях защиты от повреждений при ураганах, взрывах и наводнениях, а также при скоростном напоре воздушной ударной волны и гидроволны прорыва;

- установка в наиболее ответственных сооружениях дополнительных опор для уменьшения пролетов, усиление наиболее слабых узлов и отдельных элементов несущих конструкций, применение бетонных или металлических поясов, повышающих жесткость конструкций;

- повышение устойчивости оборудования путем усиления его наиболее слабых элементов, прочное закрепление на фундаментах станков, установок и другого оборудования, имеющего большую высоту и малую площадь опоры. Устройство растяжек и дополнительных опор повышает их устойчивость на опрокидывание;

- рациональная компоновка технологического оборудования при разработке планировочного проекта предприятия для исключения его повреждения обломками разрушающихся конструкций. Некоторые виды технологического оборудования размещают вне здания – на открытой площадке территории объекта под навесами, что исключает разрушение его обломками ограждающих конструкций. Особо ценное и уникальное оборудование целесообразно размещать в зданиях с повышенными прочностными характеристиками (наличие жесткого каркаса, пониженная высотность и т.п.), в заглубленных, подземных или специально построенных помещениях повышенной прочности или, наоборот, в зданиях, имеющих облегченные и трудновозгораемые конструкции, обрушение которых не приведет к разрушению этого оборудования. Тяжелое оборудование размещают, как правило, на нижних этажах производственных зданий;

– углубление или надежное укрепление емкостей для хранения химических веществ и производства технологических операций, а также устройство автоматических отключателей на системах подачи АХОВ;

– осуществление сейсмостойкого строительства в сейсмоопасных районах, а также сейсмоукрепление на этих территориях зданий и сооружений, построенных без учета сейсмичности [86].

Значительное место в подготовке к устойчивому функционированию занимает *повышение технологической стойкости* объектов, поскольку именно технологические процессы составляют суть производства и выполнения других целевых функций объектов.

В этих мерах, как правило, предусматривается [27]:

– обновление основных производственных фондов;

– повышение технологической и эксплуатационной надежности производственных процессов;

– дублирование и резервирование технологического (технического) оборудования;

– внедрение технологических процессов без участия человека, в том числе использование робототехники;

– освоение безаварийных остановов производства с непрерывным циклом;

– внедрение эффективных систем технологического контроля и технической диагностики;

– создание систем локализации и подавления аварийных ситуаций;

– осуществление превентивных мер по предотвращению возникновения вторичных факторов поражения и т.д.

Важную роль среди основных мер по повышению технологической стойкости играют предупредительные меры, связанные с предотвращением возникновения при чрезвычайных ситуациях вторичных факторов поражения различного характера или ослаблением их действия. В числе мер, осуществляемых с этой целью, целесообразно назвать:

– возможное ограничение в использовании или отказ от применения в производстве АХОВ, взрывчатых и легковоспламеняющихся веществ, использование их заменителей, обеспечение готовности к нейтрализации опасных веществ, создание запасов нейтрализующих веществ;

– максимально возможное сокращение запасов АХОВ, легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ на промежуточных складах и в технологических емкостях предприятий;

– размещение складов ядохимикатов, легковоспламеняющихся и других опасных веществ с учетом направления господствующих ветров;

– защита емкостей для хранения АХОВ от разрушения взрывами и другими воздействиями путем расположения их в защищенных, в том числе обвалованных хранилищах, заглубленных помещениях и т.д.;

– принятие мер, исключаяющих разлив АХОВ по территории предприятия (строительство подземных хранилищ; устройство самозакрывающихся и обратных клапанов, поддонов, ловушек и амбаров с направленным стоком; сооружение земляных валов вокруг хранилищ; заглубление в грунт технологических коммуникаций; обеспечение надежной герметизации стыков и соединений в транспортирующих трубопроводах; оборудование плотно закрывающи-



мися крышками всех аппаратов и емкостей с АХОВ и легковоспламеняющимися веществами; устройство специальных отводов от хранилищ на низкие участки местности);

- сведение к минимуму возможности возникновения пожаров путем применения огнестойких конструкций, устройства противопожарных разрывов, сооружения специальных противопожарных резервуаров с водой и искусственных водоемов, обеспечения готовности к установке водяных завес, обеспечения маневра пожарных сил и средств во время тушения пожаров и т.д.;

- оборудование хранилищ взрывоопасных веществ специальными строительными конструкциями, ослабляющими разрушительный эффект взрыва (вышибные панели, самооткрывающиеся окна, фрамуги, клапаны-отсекатели);

- заглубление линий электроснабжения и установка автоматических отключающих устройств с целью исключения воспламенения материалов при коротких замыканиях.

Важное место в подготовке и устойчивому функционированию объектов экономики занимает подготовка защитных сооружений для персонала, зданий, сооружений, оборудования, территорий объектов, предназначенных для защиты от поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций и вторичных факторов поражения. Устойчивость функционирования объектов при чрезвычайных ситуациях может быть существенно повышена, если они и прилегающая местность будут оборудованы в инженерном отношении, в том числе иметь соответствующие защитные сооружения. Как правило, при инженерном оборудовании местности и возведении этих сооружений ориентируются на те или иные возможные в районе данного объекта экономики стихийные бедствия и аварии. К данным мерам инженерной защиты объектов могут быть отнесены мероприятия по защите от землетрясений, противооползневые и противообвальные инженерные мероприятия, меры по защите от селей, противолавинные, противокарстовые мероприятия, меры по защите от наводнений, пожаров, взрывов и т.д.

Подготовка объектов к устойчивому функционированию в условиях чрезвычайных ситуаций проводится руководителями организаций, во владении или подчинении которых находятся данные объекты, под контролем соответствующих органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления.

Для эффективной защиты объектов от высокоточного оружия (ВТО) требуется заблаговременная подготовка и проведение скоординированных мероприятий по *внедрению различных средств и способов маскировки*.

Для этих целей используются следующие способы [15]:

- скрытие объектов на местности за счет использования статических и динамических аэрозольных помех, масок-экранов, радио- и теплопоглощающих покрытий и зеленых насаждений;

- изменение физических полей объектов за счет уменьшения контрастности, сооружением ложных целей и постановкой статических помех;

- противодействие системам наведения высокоточного оружия постановкой «динамических» помех на основе использования боеприпасов-помех;

- рациональное сочетание мер, направленных на сохранение объектов и повышение их физической стойкости;

– снижение запасов токсичных и взрывопожароопасных веществ, использование средств и способов маскировки критических элементов объектов экономики.

Наиболее вероятными объектами воздействия ВТО в вооруженных конфликтах являются: важнейшие объекты государственного управления; предприятия оборонных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, машиностроения, химии и нефтехимии, транспорта, черной и цветной металлургии, предприятия по производству радиоэлектронной аппаратуры; транспортные коммуникации; электростанции (АЭС, ГЭС, ТЭС) и узловые подстанции, обеспечивающие электроэнергией промышленные центры; крупные железнодорожные узлы, мосты, аэродромы; морские и речные порты; пункты управления, узлы связи и отдельные наиболее важные радио-, радиорелейные станции и коммутационные центры; федеральные продовольственные базы (склады), объекты водо-, электро- и теплоснабжения, здравоохранения.

Для противодействия современным системам обнаружения и наведения высокоточного оружия противника система защиты объектов может включать инженерную маскировку (изменение всех или основных демаскирующих признаков объектов в диапазонах излучений их физических полей) и радиоэлектронное противодействие, в том числе:

- радиолокационную (в радиочастотном и СВЧ диапазонах спектра);
- тепловую (в инфракрасном диапазоне);
- оптическую (в видимом диапазоне спектра излучений);
- акустическую (звуковой диапазон спектра).

Световая маскировка объектов является одним из разновидностей инженерной маскировки. Она проводится в оптическом диапазоне излучений в целях снижения заметности объектов, городов и иных населенных пунктов в темное время суток для воспрепятствования опознавания объекта оптическими средствами наведения носителей и оружия воздушного противника.

*Скрытие* защищаемых объектов обычно достигается применением аэрозолей, масок-экранов, тепловых и световых ложных целей, использованием радио- и теплопоглощающих покрытий, зеленых насаждений и др.

Комплексное применение всех указанных видов и средств маскировки по предварительным данным может снизить расчетную вероятность обнаружения и поражения объектов экономики в 3–4 раза.

*Преждевременный подрыв боевых частей ВТО* достигается применением генераторов ответных помех; созданием на траектории полета ВТО зон ложных целей-ловушек, создаваемых комбинированными боеприпасами помех (в радио-, инфракрасном и световом диапазонах) выстреливаемыми расположенными на объектах пусковыми установками. При оптимальном управлении постановкой помех-ловушек средствам ВТО противника гарантированный срыв атаки может составлять 0,9 и более.

*Корректировка демаскирующих признаков (физических полей) объектов достигается* изменением контрастности излучений, снижением их интенсивности (временным прекращением), демонстрацией ложных излучений в сочетании с макетированием ложных элементов объектов. Последний из способов маскировки наиболее эффективен для защиты от ВТО площадных объектов.

*Наиболее эффективное экранирование* достигается постановкой аэрозольных завес в сочетании с одновременным созданием на траекториях полета ВТО статических и динамических ложных целей. Подобный способ экранирования позволяет обеспечить возможность управления величиной промаха («увода» ВТО в заданный район для подрыва на безопасном удалении), не допуская возможного поражения близких к защищаемому объектов.

Комплексное применение различных видов и средств инженерной маскировки и средств РЭБ позволяет в несколько раз снизить вероятность поражения защищаемых объектов (критических элементов) средствами ВТО противника.

Разработанные и применяемые в настоящее время для инженерной маскировки штатные войсковые средства не в полной мере подходят для маскировки объектов тыла. Развитие и совершенствование этих средств осуществляется в направлении расширения диапазона противодействия средствам обнаружения ВТО; их комплексирования со средствами РЭБ; автоматизации управления, повышения готовности и надежности, объединения разнотипных средств в автоматизированные и автономные унифицированные комплексы объектовой маскировки (неогневой защиты); разработки способов применения типовых комплексов для маскировки различных видов потенциально опасных объектов.

Успехи в развитии нанотехнологий и оптико-электронной техники позволяют в настоящее время формировать *системы комплексной защиты объектов*. Современный комплекс защиты объектов может включать в себя следующие основные компоненты [106]:

- механическую систему защиты;
- систему оповещения о попытках вторжения;
- оптическую (обычно телевизионную) систему опознавания нарушителей;
- оборонительную систему (звуковую и световую сигнализацию, применение в случае необходимости оружия);
- связную инфраструктуру;
- центральный пост охраны, осуществляющий сбор, анализ, регистрацию и отображение поступающих данных, а также управление периферийными устройствами;
- персонал охраны (патрули, дежурные на центральном посту).

Основой любой **механической системы** защиты являются механические или строительные элементы, создающие для лица, пытающегося проникнуть на охраняемую территорию, реальное физическое препятствие. Важнейшей характеристикой механической системы защиты является время сопротивления, то есть время, которое требуется злоумышленнику для ее преодоления. Исходя из требуемой величины названной характеристики должен производиться и выбор типа механической системы защиты.

Как правило, механическими или строительными элементами служат стены и ограды. Если позволяют условия, могут применяться рвы и ограждения из колючей проволоки.

При использовании многорядных механических систем защиты датчики оповещения о попытке вторжения целесообразно располагать между внутрен-

ним и внешним ограждением. При этом внутреннее ограждение должно обладать повышенным временем сопротивления.

В современных **системах оповещения** (системах тревожной сигнализации) о попытках вторжения на охраняемую территорию находят применение датчики нескольких типов. Поскольку основные характеристики подобных систем определяются главным образом характеристиками используемых датчиков, рассмотрим принципы действия и особенности применения последних более подробно.

В системах защиты периметра территории без ограды используются микро-волновые, инфракрасные, емкостные, электрические и магнитные датчики.

С помощью датчиков первых двух типов формируется протяженная контрольная зона барьерного типа. Действие систем с микроволновыми датчиками основывается на контроле интенсивности высокочастотного направленного излучения передатчика, которое воспринимается приемником. Срабатывание сигнализации происходит при прерывании этого направленного излучения. Ложные срабатывания могут быть обусловлены перемещением в контролируемой зоне животных, воздействием растительности, атмосферных осадков, передвижением транспортных средств, а также воздействием посторонних передатчиков.

При использовании инфракрасных систем оповещения между передатчиком и приемником появляется монохроматическое световое излучение в невидимой области спектра. Срабатывание сигнализации происходит при прерывании одного или нескольких световых лучей. Ложные срабатывания могут быть обусловлены перемещением в контролируемой зоне животных, сильным туманом или снегопадом.

Принцип действия емкостной системы оповещения основывается на формировании электростатического поля между параллельно расположенными, так называемыми передающими и воспринимающими проволочными элементами специального ограждения. Срабатывание сигнализации происходит при регистрации определенного изменения электростатического поля, имеющего место при приближении человека к элементам ограждения. Ложные срабатывания могут быть обусловлены перемещением животных, воздействием растительности, обледенением элементов ограждения, атмосферными воздействиями или загрязнением изоляторов.

Электрические системы оповещения базируются на использовании специального ограждения с токопроводящими проволочными элементами. Критерием срабатывания сигнализации является регистрация изменений электрического сопротивления токопроводящих элементов при прикосновении к ним. Ложные срабатывания могут быть вызваны животными, растительностью или загрязнением изоляторов.

Принцип действия систем с магнитными датчиками предполагает контроль параметров магнитного поля. Срабатывание сигнализации происходит при регистрации искажений, которые обусловлены появлением в зоне действия датчиков предметов из ферромагнитного материала. Ложное срабатывание может иметь место из-за изменений характеристик почвы, обусловленных, например, продолжительным дождем.

При наличии механической системы защиты территории (например, ограды, расположенной по периметру) находят применение системы оповещения с вибрационными датчиками, датчиками звука, распространяющегося по твердым телам, акустическими датчиками, электрическими переключателями, а также системы с электрическими проволочными петлями.

Вибрационные датчики закрепляются непосредственно на элементах ограды. Срабатывание сигнализации происходит при появлении на выходе датчиков сигналов, которые обусловлены вибрациями элементов ограды. Ложные срабатывания могут быть обусловлены сильным ветром, дождем или градом.

Датчики звука также устанавливаются непосредственно на элементы ограды и контролируют распространение по ним звуковых колебаний. Срабатывание сигнализации происходит при регистрации так называемых шумов прикосновения к элементам ограды. Ложные срабатывания могут быть обусловлены сильным ветром, дождем, градом или срывающимися с элементов ограды сосульками.

В системах оповещения с акустическими датчиками контролируются звуковые колебания, передаваемые через воздушную среду. Срабатывание сигнализации происходит при регистрации акустических сигналов, имеющих место при попытках перерезать проволочные элементы ограды. Ложные срабатывания могут быть обусловлены сильным ветром, дождем, градом, а также различными посторонними шумами.

Действие систем с электрическими переключателями основано на регистрации изменения состояния переключателей, вмонтированных в ограду, которое происходит при соответствующем изменении натяжения проволочных элементов или нагрузки на направляющие трубки ограды. Ложные срабатывания сигнализации могут быть вызваны очень сильным ветром при недостаточном натяжении элементов ограды.

Обязательным условием надежного функционирования всего комплекса защиты охраняемой территории является последующий анализ поступающих сообщений о проникновении для точного определения их вида и причин появления. Названное условие может быть выполнено посредством использования **систем опознавания**.

Наиболее широкое распространение в подобных системах получили *телевизионные установки дистанционного наблюдения*. Несомненно, что объект со стационарными постами охраны обладает более высокой защищенностью, однако при этом значительно возрастают затраты на его охрану. Так, при необходимости круглосуточного наблюдения требуется трехсменная работа персонала охраны. В этих условиях телевизионная техника становится средством повышения эффективности работы персонала охраны, прежде всего при организации наблюдения в удаленных, опасных или труднодоступных зонах.

Вся контролируемая системой оповещения зона разграничивается на отдельные участки протяженностью не более 100 м, на которых устанавливается по крайней мере одна передающая телекамера. При срабатывании датчиков системы оповещения, установленных на определенном участке контролируемой зоны, изображение, передаваемое соответствующей телекамерой, автоматически выводится на экран монитора на центральном посту охраны.

В ряде телесистем наблюдения применены передающие камеры, ориентация которых может дистанционно меняться дежурным охранником. При включении сигнализации тревоги служащий охраны должен ориентировать телекамеру на участок, где сработали датчики системы оповещения. Практический опыт показывает, однако что такие телеустановки менее эффективны по сравнению с жестко ориентированными передающими телекамерами.

Несомненно, что в будущем появятся более миниатюрные и эффективные телекамеры, а прогресс в области создания новейших видеосредств, разрабатываемых в основном для военных целей, неизбежно приведет к появлению и на коммерческом рынке интеллектуальных камер, способных решать простые задачи распознавания.

Для предотвращения развития вторжения на охраняемую территорию используется *оборонительная система*, в которой находят применение осветительные или звуковые установки. В обоих случаях субъект, пытающийся проникнуть на охраняемую территорию, информируется о том, что он обнаружен охраной. Таким образом на него оказывается целенаправленное психологическое воздействие. Кроме того, использование осветительных установок обеспечивает благоприятные условия для действий охраны.

В особых случаях функции оборонительной системы выполняет специальное ограждение, через которое пропущен ток высокого напряжения.

Современный рынок технических средств предоставляет разработчикам широкие возможности выбора аппаратуры и каналов связи. Однако с учетом интегрального подхода в качестве *связной инфраструктуры* целесообразно использовать структурированные кабельные системы.

Сложные комплексы защиты охраняемых территорий, состоящие, как правило, из нескольких систем, могут эффективно функционировать только при условии, что работа всех технических установок постоянно контролируется и управляется с *центрального поста охраны*. Учитывая повышенную психологическую нагрузку на дежурных охранников центрального поста, необходимость оперативной выработки и реализации оптимальных решений в случае тревоги, к центральным устройствам комплексов защиты предъявляются особые требования. Так, они должны обеспечивать автоматическую регистрацию и отображение всех поступающих в центральный пост сообщений и сигналов тревоги, выполнение всех необходимых процедур. Важную роль играет и уровень эргономики аппаратуры, которой оснащаются рабочие места дежурных охранников.

Проектирование систем комплексной защиты объекта должно осуществляться в две стадии: концептуальное (системное) проектирование и рабочее проектирование. На первой стадии необходимо проведение анализа уязвимости объекта от всех возможных источников чрезвычайных ситуаций и количественной оценки эффективности используемых средств и способов защиты. Это позволит на ранней стадии выбрать оптимальный вариант защиты объекта по критерию «эффективность-стоимость».

## Глава 3

# Технологии и средства ликвидации чрезвычайных ситуаций

### 3.1. Роботы и робототехнические комплексы

Опыт ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС впервые отчетливо показал необходимость разработки и применения робототехнических средств в сложных условиях крупных техногенных катастроф, особенно на радиационных, химических и биологических объектах.

За последние годы в МЧС России предприняты энергичные шаги в этом направлении.

Мобильные роботы в целом успешно применялись для ликвидации радиационной аварии в г. Сарове, ионизирующих источников в г. Грозном, химической аварии в Зеленограде, при обезвреживании взрывоопасных и других опасных предметов в ряде городов России.

В данной книге излагаются некоторые вопросы применения роботов и робототехнических комплексов.

Для мониторинга потенциально опасных территорий и зон промышленных объектов используются роботизированные системы, способные в реальном масштабе времени передавать соответствующим органам управления информацию об их состоянии для принятия оперативных и адекватных мер в случае угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций.

Перспективными направлениями развития систем и технических средств, предназначенных для предупреждения, обнаружения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на региональном и общегосударственном уровнях, могут стать:

- создание систем непрерывного круглосуточного глобального и общенационального мониторинга территорий с помощью авиационных и космических средств, а также наземных, надводных и подводных роботизированных систем;

- интеграция средств мониторинга со средствами связи для образования единой общенациональной системы информирования единой государствен-

ной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в реальном масштабе времени о чрезвычайных ситуациях или угрозе их возникновения с целью принятия своевременных и правильных управленческих решений.

Применение *воздушных робототехнических комплексов* в интересах МЧС России является весьма актуальным. Входящие в его состав беспилотные летательные аппараты могут заменить самолеты и вертолеты в ходе выполнения заданий, связанных с риском для жизни их экипажей и с возможной потерей дорогостоящей пилотируемой авиационной техники.

Воздушный робототехнический комплекс (ВРК) предназначен для решения следующих задач:

- мониторинг лесных массивов с целью обнаружения лесных пожаров;
- замер и передача данных по радиоактивному и химическому заражению местности и воздушного пространства в заданном районе;
- инженерная разведка районов наводнений, землетрясений и других стихийных бедствий;
- обнаружение и мониторинг ледовых заторов и разлива рек;
- мониторинг состояния транспортных магистралей, нефте- и газопроводов, линий электропередачи и других объектов;
- экологический мониторинг водных акваторий и береговой линии;
- определение точных координат районов чрезвычайных ситуаций и пострадавших объектов;
- доставка малогабаритных специальных грузов и средств в особо опасные районы чрезвычайных ситуаций и террористических актов.

Мониторинг обеспечивается днем и ночью, в благоприятных и ограниченных метеоусловиях.

ВРК обеспечивает поиск потерпевших аварию (катастрофу) технических средств и пропавших групп людей. Поиск проводится по заранее введенному полетному заданию или по оперативно изменяемому оператором маршруту полета.

При проведении поисковой операции на наземную станцию управления (НСУ) передается видеоизображение, формируемое оптическим и/или тепловизионными средствами наблюдения. Обнаружение выполняется визуально оператором в реальном масштабе времени либо в процессе наземной обработки зарегистрированной в полете видеoinформации.

ВРК обеспечивает выполнение автоматического, полуавтоматического и ручного дистанционно-пилотируемого полета по запрограммированному или оперативно вводимому маршруту с управлением беспилотным летательным аппаратом (БПЛА) в горизонтальной и вертикальной плоскости.

Заход на посадку на оборудованные и необорудованные взлетно-посадочные полосы и площадки выполняется в режиме ручного управления.

Задачи для применения ВРК можно классифицировать на четыре основные группы:

- обнаружение чрезвычайных ситуаций;
- участие в ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- поиск и спасение пострадавших;
- оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций.

Под обнаружением чрезвычайных ситуаций понимается достоверное установление ее факта, а также времени и точных координат места наблюдения.



Воздушный мониторинг территорий с помощью БПЛА проводится на основе прогнозов повышенной вероятности возникновения чрезвычайной ситуации или по сигналам из других независимых источников. Это может быть облет лесных массивов в пожароопасных погодных условиях. С учетом статистических данных относительно того, что сам человек в большинстве случаев является источником лесных пожаров, сюда же можно отнести мониторинг зон загородного отдыха горожан.

В таких задачах пилот ВРК должен оптимальным образом выбрать маршрут, скорость и высоту полета БПЛА, чтобы охватить район наблюдения за минимальное время или количество пролетов с учетом секторов обзора телевизионной и тепловизионной камер. При этом необходимо исключать двукратный или многократный пролет одних и тех же мест с целью экономии материальных и людских ресурсов.

Данные об опасных и быстро распространяющихся чрезвычайных ситуациях, таких как пожары, следует передавать в реальном масштабе времени для оповещения людей и принятия возможных срочных мер по их ликвидации.

Сведения о медленно развивающихся чрезвычайных ситуациях, например наводнениях и разливах рек, можно записать на бортовой или наземный видеомagneтофон и обработать после возвращения БПЛА.

ВРК может быть включен в состав сил и средств по ликвидации чрезвычайных ситуаций. При этом задачи оператору БПЛА ставит руководитель спасательной операции. Среди таких задач могут быть:

- облет района пожара, с целью определения его очага, границ, направления и скорости распространения;
- выяснение степени химического или радиоактивного заражения местности с установлением точных данных о концентрациях вредных веществ и уровнях опасных излучений для определения возможности направления туда спасателей, для выбора времени и режима их работы, а также средств индивидуальной защиты;
- определение границ разлива нефти на водной поверхности, формы и направления движения нефтяного пятна.

В зависимости от поставленной задачи техник ВРК должен установить соответствующие бортовые технические средства для ее выполнения, например газоанализаторы.

Крайне полезными, а порой и незаменимыми могут оказаться ВРК при проведении поисково-спасательных операций на суше и на море. С их помощью можно вести поиск пострадавших, устанавливая точные координаты их местонахождения, сбрасывать на парашюте необходимые медикаменты, средства радиосвязи, продукты питания, воду, радиомаяки и сигнальные огни.

ВРК целесообразно применять и для оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций в тех случаях, когда это необходимо сделать быстро и точно, а также без риска для здоровья и жизни наземных спасательных отрядов или летчиков пилотируемых самолетов и вертолетов. При этом выбор полетного задания, состава технических средств полезной нагрузки БПЛА, режима обработки получаемой информации проводится таким же образом, как и при решении других перечисленных выше задач.

Полученные с помощью БПЛА данные могут быть переданы по каналам связи (в том числе спутниковым) в штаб проведения поисково-спасательной операции, региональный центр МЧС России или в центральный аппарат Министерства заинтересованному пользователю в реальном масштабе времени.

Таким образом, применение БПЛА может существенным образом восполнить информационные пробелы относительно динамики развития чрезвычайной ситуации. При этом в сочетании с данными, полученными от других технических средств космического, наземного или надводного базирования, могут быть детально представлены реальная картина происходящих событий, а также характер и темпы их развития.

Крайне важной задачей является обнаружение с помощью БПЛА возникновения чрезвычайной ситуации. Применение только одних БПЛА может оказаться весьма эффективным для медленно развивающейся чрезвычайной ситуации, или возникающей в относительной близости от размещенных сил и средств по ее ликвидации.

Впервые аргументированное предложение относительно применения воздушного робототехнического комплекса совместно с воздушным танкером - самолетом-амфибией «Бе-200» для обнаружения и тушения пожаров было выдвинуто Корпорацией «ИРКУТ» совместно с ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).

По заказу МЧС России Корпорация «ИРКУТ» производит самолеты-амфибии «Бе-200», которые уже поступают на снабжение авиации Министерства. В случае принятия решения об использовании ВРК в интересах МЧС России такая уникальная и не имеющая аналогов в мире система борьбы с пожарами может быть реализована в самые ближайшие годы.

Существует целый ряд проблем, которые необходимо решить до того, как беспилотная авиация получит широкое распространение. Среди них можно выделить следующие проблемы:

- БПЛА должны быть таким образом интегрированы в систему воздушного движения, чтобы они не представляли угрозу столкновений с пилотируемой авиационной техникой как гражданского, так и военного назначения;

- для БПЛА необходимо определить национальные и международные стандарты надежности и безопасности их использования;

- БПЛА должны быть укомплектованы техническими средствами обнаружения воздушных объектов и избежания столкновения с ними как в дистанционно пилотируемом, так и в автономном режимах полета;

- должен быть определен статус БПЛА при его полете в национальном воздушном пространстве других стран, а также в международном воздушном пространстве;

- необходимо создать соответствующую систему подготовки обслуживающего персонала БПЛА;

- должны быть учреждены государственные и международные органы, которые могли бы лицензировать деятельность государственного и частного сектора в области использования БПЛА (возможно, в рамках Международной организации гражданской авиации – ИКАО);

- БПЛА гражданского назначения не должны использоваться в военных целях;

- необходимы жесткие меры охраны и контроля для того, чтобы БПЛА не стали орудием для совершения террористических актов.

Отдельные подходы к решению указанных проблем прорабатываются в разных странах.

Проводится дальнейшая разработка высокоэффективных космических, воздушных, наземных и надводных робототехнических средств для решения задач МЧС России в следующих направлениях:

- совершенствование элементной базы и программных средств;
- миниатюризация технических средств;
- объединение различных технических средств во взаимодействующие и взаимодополняющие компоненты комплексных систем;
- повышение уровня автоматизации, снижение участия людей при решении практических задач, вплоть до полного их исключения из контура управления;
- увеличение надежности систем БПЛА;
- повышение безопасности их использования, как за счет повышения возможностей искусственного интеллекта бортовых систем БПЛА для принятия правильных решений без вмешательства человека – оператора, так и путем создания национальных и международных центров слежения и управления полетами БПЛА гражданского назначения;
- совершенствование средств дневного и ночного наблюдения, повышение их чувствительности, точности и разрешающей способности. Совершенствование датчиков, позволяющих в реальном масштабе времени проводить анализ проб воздуха и воды и передавать результаты на землю.
- унификация и стандартизация технических средств в национальном и международном масштабе.

### ***Перспективы развития наземных робототехнических средств***

Большинство роботов, использовавшихся на ЧАЭС, не соответствовали условиям применения и решаемым задачам по основным свойствам: надежности, живучести и стойкости, управляемости, оснащенности, автономности. Эффективность применения наиболее успешно действующих РТС составила по вероятности выполнения операций менее 0,6.

Использовавшаяся в последние годы робототехника при ликвидации различных чрезвычайных ситуаций показала более высокую эффективность за счет повышенной оперативно-технической подготовленности и улучшенных ТТХ, в первую очередь мобильности и надежности. Эффективность применения РТС при ликвидации радиационной аварии в г. Сарове по вероятности выполнения задачи составила около 0,7 [115].

Разработанные в середине 90-х гг. XX века отечественные РТС и поступившие на оснащение аварийно-спасательных подразделений МЧС России зарубежные образцы, хотя и имеют по сравнению с РТС первого поколения заметные преимущества по ряду свойств (мобильности, надежности, дальности управления, автономности), но в целом не полностью соответствуют требованиям ведения аварийно-восстановительных и других неотложных работ в условиях чрезвычайной ситуации. Указанное несоответствие, исходя из опыта применения РТС, сводится к следующему:

- недостаточная мобильность в зонах чрезвычайной ситуации, обусловленная ограниченными проходимостью и скоростью маневрирования и дефицитом видеоинформации о месте и процессе работ;

– недостаточная производительность из-за низкой скорости поиска источников чрезвычайной ситуации, отсутствия необходимого для данной ситуации технологического оснащения (рабочего оборудования, измерительного инструмента, выносных телекамер и др.);

– недостаточная надежность из-за радиационной нестойкости телекамер и других элементов систем управления и относительно низкого уровня безотказности роботов в целом.

Кроме того, выявилась необходимость тщательной технологической подготовки РТС, обязательными элементами которой являются дополнительная адаптация роботов к внешним условиям, отработка каждой выполняемой ими операции в условиях, близких к реальным, резервирование РТС. Обязательное требование – высокий профессионализм персонала, управляющего и обслуживающего РТС.

В целом опыт применения наземных РТС в рассмотренных случаях и возможность их использования в различных чрезвычайных ситуациях и опасных зонах свидетельствуют о потребности в мобильных робототехнических комплексах других классов и типов.

В рамках идеологии третьего поколения наземных РТС в интересах МЧС России создаются:

– технолого-разведывательный робототехнический комплекс (РТК) класса РТК-РХ (индекс «Щит») второго среднего типа для аварийных работ в зонах химических и радиационных аварий (РТС-У на базе гусеничного шасси с экскаватором);

– разведывательно-технологический (учебно-тренировочный) РТК класса РТК-В (индекс МРК-25УТ) первого легкого типа для подготовки высококвалифицированных операторов МРК, обеспечения требуемого уровня их практической подготовки для выполнения реальных операций обращения с взрывоопасными предметами (ВОП) [89].

Принципиальным эксплуатационным достоинством МРК-25УТ является возможность коренного повышения оперативной готовности расчетов и МРК при ликвидации чрезвычайных ситуаций с ВОП.

Преимуществами РТК «Щит» по сравнению с предыдущими аналогами являются повышенные основные ТТХ: длительность непрерывной и автономной работы, дальность дистанционного управления, надежность, характеристики мобильности и др.

Известно, что все свойства и ТТХ робототехнических средств должны формироваться на основе заданной эффективности их применения. Основными свойствами РТС являются: производительность, мобильность, надежность, эргономичность, живучесть и стойкость, конструктивность, безопасность. При объединении эргономической составляющей надежности с надежностью РТС как системы «человек – машина» основные свойства, явно связанные с эффективностью, сводятся к трем: производительности, надежности и мобильности.

Исходя из возможностей реализации потенциала по эффективности и потребностей практики определены общие технические требования к перспективным РТС наземного применения, которые являются составной частью разработанного в ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) в 2000 г. проекта ГОСТ «Робототехни-

ческие средства для ликвидации чрезвычайных ситуаций. Классификация. Общие тактико-технические требования».

Дальнейшее развитие и рост качества РТС для ликвидации чрезвычайных ситуаций должен происходить путем их системотехнического и эргономического совершенствования на основе реализации потенциальных возможностей систем данного вида.

### ***Применение телеуправляемых подводных аппаратов***

В настоящее время одной из главных проблем обеспечения инженерной безопасности гидротехнических сооружений и поддержания в надлежащем техническом состоянии морских и речных объектов является своевременное и качественное проведение подводных и инженерно-технических работ. Данная проблема частично может быть решена за счет привлечения водолазов к проведению работ по обследованию подводных объектов. Однако далеко не всегда и не везде привлечение водолазов является возможным и целесообразным. Это связано, в частности, с тем, что зачастую водолаз не является специалистом, способным адекватно оценить состояние обследуемого объекта. Кроме того, из-за антропометрических и физиологических особенностей водолаз не всегда может проникнуть в труднодоступные места (пустоты, полости и т.п.), а также обследовать потенциально опасные объекты, расположенные на значительной (70 м и более) глубине. В этих условиях незаменимы комплексы мониторинга подводных объектов. К основным техническим средствам, входящим в состав указанных комплексов, относятся телеуправляемые подводные аппараты. В настоящее время наиболее широко применяются малогабаритные телеуправляемые подводные аппараты легкого и среднего класса серии «Гном» [119].

Малогабаритный телеуправляемый подводный аппарат «Гном» создан в Институте океанологии им. П.П. Ширшова РАН при участии специалистов ФГУ ВНИИ ГОЧС на основе использования современных компьютерных и телекоммуникационных технологий. Указанный аппарат предназначен для обследования подводных объектов и способен проводить работы по осмотру и обследованию труднодоступных и потенциально опасных объектов. По сути, данный аппарат представляет собой дистанционно управляемую подводную видеокамеру, оснащенную осветителями, датчиком глубины, компасом.

Управление движением производится с помощью джойстика, команды которого передаются на 4 движителя. Оператор может осуществлять движение аппарата вперед-назад, поворачивать вправо-влево, а также вверх-вниз.

Аппарат подключается к видеомонитору, телевизору и/или видеоманитовону с помощью стандартного кабеля. На экране отображается подводная обстановка, фиксируемая видеокамерой, а также информация о режимах работы и показания датчиков глубины и компаса.

Электропитание автономное от аккумулятора либо внешней сети напряжением 220 В.

Аппарат имеет небольшие габариты и массу, может транспортироваться одним человеком в поезде или в самолете и быстро разворачивается в рабочее состояние в течение нескольких минут.

Предварительные испытания аппарата показали, что он может эффективно использоваться при ведении подводных и подводно-технических работ на стометровой глубине. Предельно допустимая глубина погружения – 150 м [13].

Как показал анализ, в своем классе аппарат существенно превосходит все известные аналоги.

По сравнению с существующими аналогами данный аппарат оснащен электродвигателями повышенной мощности и при этом обладает небольшими габаритами и массой, что позволяет ему легко маневрировать под водой и быстро достигать любой точки подводного пространства. Потребляемая мощность электродвигателей снижена до таких значений, при которых для энергоснабжения аппарата могут применяться обычные автомобильные аккумуляторы.

Анализ опыта проведения работ по обследованию подводных объектов показал, что малогабаритные телеуправляемые подводные аппараты целесообразно использовать при решении следующих задач:

- мониторинг мест захоронения отравляющих веществ, радиоактивных отходов и обычных боеприпасов;
- обследование труднодоступных участков гидротехнических сооружений;
- мониторинг экологической обстановки в территориальном море и внутренних водах Российской Федерации;
- обследование подводной части плавсредств с целью определения их состояния, в том числе поиск опасных предметов и веществ;
- обследование затонувших плавсредств с целью выработки мероприятий по их подъему;
- обследование подводных частей трубопроводов с целью определения их состояния;
- поиск пострадавших подо льдом в труднодоступных местах;
- мониторинг запасов биоресурсов в прибрежной зоне Российской Федерации;
- обследование донной поверхности территориального моря и внутренних вод Российской Федерации для оценки возможности прокладки трубопроводов [3].

«Гном» награжден Золотой медалью на «Всемирной выставке изобретений Эврика-2000» в Брюсселе, демонстрировался в российской экспозиции всемирной выставки «Экспо-2000» в Ганновере.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что телеуправляемые подводные обзорные аппараты типа «Гном» могут рассматриваться в качестве эффективного технического средства при решении задач по обеспечению безопасности и предупреждению чрезвычайных ситуаций на акваториях.

## **3.2. Развитие аварийно-спасательных средств**

Эффективность выполнения аварийно-спасательных работ во многом зависит от уровня оснащённости сил РСЧС современными высокопроизводительными аварийно-спасательными средствами.

*Основными требованиями к техническому оснащению сил РСЧС являются:*

- повышение технологических и мобильных (аэромобильных) возможностей сил РСЧС при выполнении всего спектра аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- повышение автономности проведения аварийно-спасательных работ;
- обеспечение безопасности проведения работ;
- оснащение специальных формирований РСЧС многофункциональными мобильными аварийно-спасательными комплексами, комплектами аварийно-спасательного инструмента различных принципов действия, робототехническими средствами, техническими средствами разведки и поиска пострадавших, отвечающих современным требованиям;
- оснащение подразделений ФПС высокоэффективными многофункциональными пожарно-спасательными и пожарно-техническими автомобилями, другими средствами пожаротушения, спасения и индивидуальной защиты пожарных;
- оснащение пунктов управления современными средствами связи, анализа и обработки информации, электронными средствами, обеспечивающими проведение мониторинга;
- оснащение авиации МЧС России современной авиационной техникой и авиационно-спасательными технологиями;
- оснащение подразделений ГИМС быстроходными судами и средствами связи.

Наиболее важным направлением технического оснащения сил РСЧС является разработка, создание и совершенствование аварийно-спасательных машин (АСМ) следующих видов (см. цветные вкладки):

- универсальные АСМ различных типов;
- автомобильные комплексы специального назначения;
- машины для обеспечения пиротехнических работ;
- машины для обеспечения водолазных работ.

Основными требованиями, предъявляемыми к АСМ, являются [13]:

- высокая производительность при оказании помощи пострадавшим;
- быстрота развёртывания;
- укомплектованность высокотехнологичным и надёжным инструментом, оборудованием, снаряжением и средствами для оказания помощи пострадавшим;
- возможность экстренной доставки пострадавших в лечебные учреждения;
- обеспечение безопасного проведения аварийно-спасательных работ;
- высокая надёжность шасси с запасом хода не менее 500 км;
- высокая скорость, проходимость и маневренность в различных дорожных и природно-климатических условиях;
- возможность автономной работы;
- комфортные условия обитаемости для экипажа;
- возможность перевозки различными видами транспорта.

Применением АСМ обеспечивается решение следующих задач [13]:

- доставка к месту аварии команд (групп) спасателей, специального оборудования и инструмента;

- проведение разведки и оценка обстановки в зоне чрезвычайной ситуации; поиск и извлечение пострадавших из-под завалов строительных конструкций, повреждённых транспортных средств и т.д.;
- оказание пострадавшим первой медицинской помощи;
- организация радиосвязи и оповещения в зоне чрезвычайной ситуации;
- эвакуация пострадавших из зоны чрезвычайной ситуации, а при необходимости и доставка их в лечебные учреждения; локализация очагов пожара;
- получение и подача энергии для проведения спасательных работ;
- освещение зоны чрезвычайной ситуации и участков проведения спасательных работ; ограждение районов аварии; обеспечение жизнедеятельности спасателей.

По типу используемых автомобильных шасси все АСМ классифицируются на машины сверхлегкого, легкого, среднего, тяжёлого и сверхтяжёлого типа. В качестве базовых шасси при производстве аварийно-спасательных и специальных машин в основном используется техника российских производителей – ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, ПАЗ, но при этом возможно применение и автомобилей известных зарубежных марок, в том числе «Land Rover», «Iveco» и др.

Для оснащения выпускаемых промышленностью АСМ, в зависимости от их функционального назначения, используются следующие виды оборудования, инструмента и специальных средств (см. цветные вкладки):

- гидравлический аварийно-спасательный инструмент (марки «Медведь» или аналогичный);
- пневматический аварийно-спасательный инструмент;
- электромеханический инструмент;
- энергетическое оборудование;
- средства пожаротушения;
- оборудование для проведения пиротехнических работ;
- водолазное оборудование и снаряжение;
- приборы радиационной разведки;
- приборы химической разведки и газового контроля;
- средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи;
- осветительное оборудование;
- средства связи и специальной сигнализации;
- медицинские средства;
- оргтехника, мобильные компьютеры;
- экипировка спасателей [79].

В связи с растущей загруженностью транспортных коммуникаций крупных мегаполисов возникла потребность в малогабаритных и мобильных аварийно-спасательных транспортных средствах. В качестве АСМ сверхлегкого типа разработано несколько мобильных аварийно-спасательных транспортных средств на базе мотоциклов «Урал». Наиболее перспективным является мотоцикл МАСТС-45-01С, отмеченный Золотой медалью 49-й Международной выставки инноваций, достижений и новых технологий. Одним из представителей данного класса, надёжно показавших себя в работе, является аварийно-спасательный автомобиль АСМ-41-01, разработанный на базе серийного полноприводного автомобиля ВАЗ-23310. АСМ сверхлегкого типа могут быть оборудованы на базе легковых автомобилей ВАЗ-2120, УАЗ-31512 (31514, 31519).



Основное предназначение АСМ сверхлёгкого типа: рекогносцировка зон и ликвидация чрезвычайных ситуаций, возникших в результате дорожно-транспортных происшествий или аварий на коммуникациях.

АСМ лёгкого типа предназначены для оперативной доставки спасателей и специального оборудования к месту возникновения чрезвычайных ситуаций и технического обеспечения поисковых и аварийно-спасательных работ, оказания медицинской помощи, обеспечения связи и оповещения, проведения радиационного и химического контроля окружающей среды и т.д. К их достоинству следует отнести небольшую массу, габариты и высокую скорость передвижения.

Эти АСМ целесообразно использовать в городах для ликвидации небольших по масштабам чрезвычайных ситуаций (ДТП на автодорогах, бытовые происшествия и др.). Кроме того, их можно использовать в составе первого эшелона группировки сил и средств формирований МЧС России для ведения рекогносцировки зон чрезвычайных ситуаций, их общей разведки, обеспечения поисковых, спасательных и вспомогательных работ.

Среди аварийно-спасательных машин, принятых на оснащение МЧС России, этого типа можно выделить АСМ-41-02, изготовленную на базе полноприводного автомобиля ГАЗ-27057.

Достаточно устойчивые ходовые качества машины и удачное размещение в ней оборудования позволяют быстро доставлять спасателей в зону чрезвычайной ситуации и рационально организовывать их работу, но недостаточная грузоподъёмность шасси несколько ограничивает возможности по доставке необходимого количества оборудования, а небольшой дорожный просвет в сочетании с мягкой посадкой затрудняют эксплуатацию АСМ-41-02 в условиях бездорожья.

В то же время благодаря своему малому весу и небольшим габаритным размерам многие АСМ сверхлёгкого и лёгкого типов состоят на вооружении аэромобильных подразделений МЧС России.

АСМ данного типа составляют основу автомобильного парка аварийно-спасательных машин поисково-спасательных формирований МЧС России.

АСМ среднего типа предназначены для технического обеспечения более широкого диапазона поисковых, аварийно-спасательных и других неотложных работ, которые выполняются преимущественно на объектах повышенного риска, в городах и других крупных населённых пунктах, на магистральных транспортных коммуникациях.

Среди машин этого типа перспективной является аварийно-спасательная машина АСМ-51-03 «Бизон» на шасси повышенной проходимости.

Высокая проходимость машины обеспечивает оперативную доставку спасателей и специального оборудования к месту возникновения чрезвычайных ситуаций в тяжёлых дорожных условиях. Возможность выполнения широкого диапазона аварийно-спасательных работ при применении этой АСМ достигается за счёт дополнительного оборудования в объёмных контейнерах, а также быстрой замены части основного оборудования на стеллажах кузова-фургона в зависимости от объёмов и характера выполняемых задач.

АСМ-51-03 «Бизон» может быть использован при ликвидации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, отрица-

тельное воздействие которых распространяется на крупные мегаполисы и объекты экономики межрегионального или федерального значения.

Для этих задач в основном используются АСМ тяжёлого и сверхтяжёлого типа, которые предназначены для оперативной доставки спасателей и специального оборудования, обеспечения выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ во втором эшелоне сил при наращивании усилий по ликвидации чрезвычайных ситуаций. К ним относятся: АСМ-45-03 (спецшасси 3848), АСМ-5827 (шасси КамАЗ-43101), АСМ-48-03 (шасси КамАЗ-43118); поисково-спасательные машины (ПСМ): пассажирские ПСМ-1П (шасси ЗИЛ-49061) и ПСМ-1С (шасси ЗИЛ-4972), грузовые ПСМ-2П (шасси ЗИЛ-4906) и ПСМ-2С (шасси ЗИЛ-4975), все ПСМ – плавающие вездеходы.

В состав оборудования АСМ среднего, тяжёлого и сверхтяжёлого типов входят высокоэффективные аварийно-спасательные средства отечественного и зарубежного производства, а по своим тактико-техническим возможностям они превосходят машины легкого типа более чем в 3—4 раза.

Особое место среди аварийно-спасательных машин занимают автомобильные комплексы специального назначения: разведывательные машины, машины обеспечения пиротехнических работ, машины для обеспечения водолазных работ, пожарная техника, а также машины управления, специальной связи и оповещения.

Для обеспечения работ в районах техногенных чрезвычайных ситуаций, сопровождающихся загрязнением местности радиоактивными и аварийно химически опасными веществами (АХОВ), разработана и поступила на вооружение аварийно-спасательных формирований целая серия машин специального назначения. В их состав входят: разведывательно-спасательные машины, машины радиационной и химической разведки, многоцелевые технические комплексы для локализации и ликвидации очагов радиоактивного и химического загрязнения, проливов и облаков АХОВ.

Машины радиационной и химической разведки могут быть оборудованы самими современными средствами автоматизированного контроля и отображения обстановки на базе программно-аппаратных комплексов с использованием ГИС-технологий, портативными газосигнализаторами АХОВ на базе спектрометров ионной подвижности, способными осуществлять одновременную индикацию 15—17 АХОВ, в том числе и ОВ. Установленное в таких автомобилях оборудование способно также автоматически передавать обработанную информацию в вышестоящие пункты управления, осуществляя процесс в реальном режиме времени.

В настоящее время разработан многофункциональный технический комплекс для локализации и ликвидации последствий радиоактивного, химического и бактериологического заражения (загрязнения), предназначенный для выявления и оценки РХБ обстановки, проведения работ по дезактивации, дегазации и дезинфекции местности и объектов в районе чрезвычайной ситуации.

Кроме того, разработаны мобильный комплекс биологического контроля (МКБК) и комплекс биологической разведки, которые предназначены соответственно для выявления и идентификации в полевых условиях биологических агентов и проведения специфической индикации в очагах опасных инфекционных заболеваний.

Машины для обеспечения пиротехнических работ используются для доставки специалистов-пиротехников, специального оборудования и имущества к месту обнаружения взрывоопасных предметов, обеспечения их поиска, извлечения и безопасной транспортировки к месту уничтожения. Большая часть этих специальных машин изготавливается с использованием шасси автомобилей повышенной проходимости УАЗ-3969 и ГАЗ-27057.

К ним могут быть отнесены также и средства для транспортировки робототехнических средств, предназначенных для обезвреживания или уничтожения взрывчатых предметов. На вооружении в аварийно-спасательных формированиях стоит машина обеспечения пиротехнических работ АСМ-41-02 МПР, соответствующая современным требованиям.

Машины для обеспечения водолазных работ изготавливаются на базе АСМ лёгкого, среднего и тяжёлого типов. Они предназначены для доставки к месту чрезвычайных ситуаций водолазов-спасателей, водолазного оборудования, специального инструмента и имущества, необходимых для спасения пострадавших, оказания им неотложной доврачебной помощи, выполнения аварийных подводно-технических работ.

В научно-исследовательских организациях МЧС России и на многочисленных российских специализированных машиностроительных предприятиях, имеющих собственную научно-производственную базу, ведётся большой объём научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по модернизации имеющихся и созданию новых образцов АСМ. Анализ этих исследований позволяет определить *основные направления развития АСМ на ближайшие годы*:

- совершенствование конструкторских решений;
- повышение надёжности отдельных узлов и систем;
- обеспечение работоспособности автомобилей в условиях действия различных поражающих факторов чрезвычайных ситуаций;
- повышение показателей проходимости автомобилей;
- улучшение эргономических показателей;
- развитие систем дистанционного управления системами и приборами, поиск новых решений по вопросам укладки, извлечения, доставки к месту оборудования и средств;
- создание автомобилей двухцелевого назначения;
- развитие автомобилей контейнерного типа [13].

*Аварийно-спасательный инструмент* – инструмент, применяемый при извлечении (разблокировании) пострадавших при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ в условиях чрезвычайной ситуации.

Различают инструмент: гидравлический («Медведь», «Круг», «Спрут» и т.д.); пневмосиловой (пневмомонократы, насосы ножные, бетоноломы, отбойные молотки, перфораторы, пластыри и пр.); электрический (отрезные машинки, перфораторы, дрели, лебёдки и др.); мотоинструмент (моторезаки, мотопилы, отбойные молотки).

При ликвидации чрезвычайных ситуаций наиболее широкое применение получили комплекты и наборы гидравлического аварийно-спасательного инструмента с определённым перечнем образцов рабочего инструмента (домкраты, цилиндры, расширители, гидроклины, резаки, кусачки, ножницы, расширитель-ножницы, комбинированные ножницы), рабочего оборудования (на-

сосы, насосные станции, катушки для шлангов, шланги, рукава, соединительные муфты, гидроразъёмы), вспомогательных и дополнительных принадлежностей.

Анализ состояния современного отечественного гидравлического аварийно-спасательного инструмента показывает, что в настоящее время во многом продолжает эксплуатироваться и выпускаться оборудование, разработка которого пришлось на начало и вторую половину 90-х годов прошлого века.

*Для дальнейшего развёртывания работ по созданию нового поколения отечественного гидравлического аварийно-спасательного инструмента необходимо:*

- оптимизировать параметры выпускаемого и предполагаемого к выпуску инструмента, особенно его эргономических свойств;

- на основе выработанных критериев сгруппировать инструмент по различному функциональному назначению и классу (для пожарных, спасателей, инспекторов ГИБДД и т.д.);

- обратить внимание на разработку и выпуск специальной оснастки и инструмента, которые будут способствовать оперативному выполнению спасательных работ с минимальным риском для пострадавших. Такая оснастка особенно нужна при ликвидации последствий ДТП, когда инструмент работает непосредственно возле пострадавшего;

- создать серию тренажёров и тренировочных площадок на предприятиях — изготовителях спасательного оборудования, на которых заказчик может проходить углубленную подготовку, помимо простой аттестации;

- продолжить работу по модернизации уже выпускаемого оборудования, совершенствованию и внедрению новых технологий производства рабочих органов, органов управления, рукавов высокого давления, быстроразъёмных соединений [13].

Основной целью *технического оснащения подразделений ФПС* является создание многофункциональных пожарно-спасательных и пожарно-технических автомобилей, приспособленных не только для тушения пожара, но и для проведения аварийно-спасательных и специальных технических работ в зоне чрезвычайной ситуации.

Такие автомобили должны отличаться удобной компоновкой, оригинальными техническими решениями, расширенной комплектацией, включая оборудование для работы в условиях опасных воздействий.

Парк пожарных (пожарно-спасательных) автомобилей планируется сформировать с учётом реальных потребностей пожарно-спасательной службы — 70% пожарных автомобилей тушения, из которых 70-80% должны составлять пожарно-спасательные автомобили, 20-30% пожарные автомобили тушения специального применения. В настоящее время рассматривается целесообразность модульной компоновки пожарно-спасательных автомобилей (прицепные, съёмные модули).

В соответствии с выводами проведенной ВНИИПО научно-исследовательской работы по разработке «Типажа пожарных автомобилей на 2006—2010 гг.» предусматриваются следующие виды пожарных автомобилей:

- основные пожарные автомобили для подачи огнетушащих веществ в зону горения, которые подразделяются на автомобили общего (автоцистерны) и це-

левого применения (порошковые, воздушно-пенные, комбинированные и т.д.);

- пожарно-спасательные автомобили, функционально приспособленные как для тушения пожара, так и для проведения технических и спасательных работ на месте пожара или иной чрезвычайной ситуации;

- пожарные автомобили первой помощи лёгкого класса, предназначенные для разведки пожара или иной чрезвычайной ситуации, доставки расчётов спасателей и пожарных, оказания первой помощи пострадавшим и тушения пожаров в начальной стадии их возникновения;

- пожарные высотно-спасательные автомобили для проведения спасательных работ и тушения пожаров в верхних этажах зданий;

- специальные пожарные автомобили, предназначенные для выполнения на пожаре таких работ, как удаление дыма, прокладка рукавных линий, а также для обеспечения связи, освещения, руководства ходом тушения и других [89].

В настоящее время разработаны и поступают на вооружение в подразделения МЧС России несколько перспективных образцов многофункциональных и специальных автомобилей отечественного производства, например:

- пожарно-спасательный автомобиль АПС 2,0-40/2 на шасси «Урал-43026», предназначенный для доставки к месту пожара боевого расчёта, запаса воды, пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного снаряжения. С его помощью можно проводить как аварийно-спасательные работы, так и тушение очагов пожара, освещать рабочие площадки, обеспечивать радиосвязью боевой расчёт и руководителя аварийно-спасательных работ;

- автоцистерна пожарная с автолестницей АЦЛ-3-40/17 на шасси КамАЗ-43114 для доставки к месту пожара боевого расчёта, запаса воды и пожарно-технического вооружения, проведения аварийно-спасательных работ, тушения очагов пожара и подачи огнетушащих веществ на большие высоты. Возможно использование в качестве крана при сложенном комплекте колен;

- автомобиль первой помощи АПП-0,5-2,0 на шасси ГАЗ-33023 для доставки к месту пожара боевого расчёта, небольшого запаса воды (500 л), пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования, проведения первоочередных аварийно-спасательных работ, тушения очагов пожара незначительной площади (до 100 м<sup>2</sup>);

- пожарный микроавтомобиль МАП-2-1,0 для доставки боевого пожарно-спасательного расчёта, огнетушащих веществ, пожарно-технического вооружения, пожарно-спасательного оборудования и аварийно-спасательного инструмента с целью ликвидации небольших очагов пожара на объектах с большой площадью (производственные цеха, складские терминалы, дачные комплексы и т.д.), а также для проведения первоочередных аварийно-спасательных работ;

- пожарный автомобиль комбинированного тушения АКТ 1,0/1000-40/40 на шасси ЗИЛ-4331 для тушения пожаров комбинированным способом на промышленных предприятиях, объектах химической, нефтехимической и газовой промышленности, авиационных и других видах транспорта, а также населённых пунктах;

- пожарный автомобиль порошкового тушения АП 1000-40 (5301) на шасси ЗИЛ-5301 для тушения пожаров на предприятиях химической, нефтехимиче-

ской, газовой и нефтеперерабатывающей промышленности, электрических подстанциях и аэропортах [89].

Для спасения пострадавшего и самоспасания пожарного с высот до 50 м разработан и поставляется в подразделения комплект спасательного снаряжения КСС-50, относящийся к спасательным установкам канатного типа.

Дальнейшее развитие авиации МЧС России должно быть направлено на расширение возможностей авиационной техники по применению авиационно-спасательных технологий (см. цветные вкладки).

Количество имеющихся на оснащении самолётов Ил-76, Ил-62, Як-42, Ан-74, Ан-3 является достаточным. Для укомплектования авиационных подразделений до численности, исходя из оптимальных потребностей для решения задач авиационного обеспечения МЧС России, требуется: 4 самолёта Бе-200ЧС, 2 самолёта типа Ан-38, 7 вертолёт Ми-8 МТВ-1, 2 вертолёт Ка-32А.

Основными направлениями оснащения и модернизации авиационной техники являются:

- доведение до стандартов ИКАО характеристик самолётов Ил-76 и Як-42 по оснащению аэронавигационным и специальным оборудованием, а также по шуму и эмиссии двигателей (путём оснащения двигателями Д-30КПЗ «Бурлак» и совершенствования Д-36);

- оснащение всего парка вертолёт приборами спутниковой навигации и бортовыми грузовыми лебёдками ЛПГ-300, позволяющими выполнять поисково-спасательные задачи без ограничений, и системами, позволяющими применение авиационно-спасательных технологий ночью и при ограниченной видимости днём;

- оснащение самолётов Бе-200ЧС и вертолёт Ми-8 системами документирования (фотографирования) обнаруженных объектов поиска или заданных районов и передачи информации на командные пункты в режиме реального времени;

- оснащение вертолёт Ми-8 МТВ (МТ) наружными дополнительными топливными баками, обеспечивающими увеличение дальности и продолжительности полётов и объёма загрузки салона при выполнении поисково-спасательных работ и решении транспортных задач;

- оборудование авиационных средств пожаротушения системами подачи пенообразующих жидкостей;

- доведение оснащённости вертолётными системами дробления льда и уничтожения ледяных заторов с использованием фюзеляжного раскладчика зарядов (ДВС-УЛЗ-ФРЗ) до двух единиц в каждой авиационной эскадрилье [13].

Применяемые авиационно-спасательные технологии должны обеспечивать повышение эффективности действий экипажей воздушных судов, спасателей, а также специалистов различных служб при проведении работ по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

*Основными направлениями развития авиационно-спасательных технологий являются:*

- совершенствование методов и способов применения самолётов Бе-200ЧС для выполнения поисково-спасательных задач на морских акваториях и внутренних водоёмах, тушения природных и техногенных пожаров;

- повышение эффективности средств пожаротушения на вертолётах Ми-26, Ми-8 и Ка-32А;
- разработка и внедрение системы пожаротушения высотных зданий и сооружений;
- расширение возможностей вертолётов типа Ми-8, Ка-32 по выполнению поисково-спасательных работ в ночных условиях;
- совершенствование способов парашютного и беспарашютного десантирования различных грузов из самолёта Ил-76 и вертолётов Ми-26, Ми-8;
- внедрение в практику применения авиационно-медицинского и пассажирского комплекса на базе самолёта Ил-76;
- внедрение в практику применения систем документирования обнаруженных объектов поиска (заданных районов) и передачи информации на наземные пункты;
- внедрение системы и программ высокоточного позиционирования при решении поисково-спасательных задач во взаимодействии со спасателями;
- создание и внедрение прицельного комплекса сброса воды при тушении пожаров из самолётов Ил-76, Бе-200ЧС;
- разработка и внедрение авиационного интегрированного комплекса на базе беспилотных летательных аппаратов и автожиров для выполнения разведывательных задач и мониторинга окружающей среды;
- совершенствование методов и способов применения освоенных авиационно-спасательных технологий;
- внедрение тренажёров для совершенствования лётной подготовки экипажей к применению авиационно-спасательных технологий.

В связи с возросшим объёмом задач и требований по обеспечению безопасности людей на водных объектах Российской Федерации, осуществлению государственного контроля и технического надзора за использованием маломерными судами, базами (сооружениями) для их стоянок, пляжами, переправами и наплавными мостами в МЧС России принята Программа развития Государственной инспекции по маломерным судам на период 2006—2008 гг. Программой, в частности, предусматривается:

- оптимизация количественного и качественного состава патрульных судов, автомобильной техники, средств связи и электронно-вычислительной техники в подразделениях ГИМС МЧС России и повышение эффективности их использования;
- централизованное решение вопросов технического обеспечения и ремонта судов и другой техники на региональном уровне;
- доведение уровня оснащённости судами, автомобильной техникой, средствами связи и электронно-вычислительной техникой подразделений ГИМС МЧС России до 80% от норм положенности;
- развитие системы наблюдения и контроля за эффективностью использования судов в системе МЧС России на водных объектах Российской Федерации.

В настоящее время подразделения ГИМС оснащены плавсредствами только на 40—50% в основном судами устаревших типов зачастую с выработанными сроками эксплуатации.

С 2005 года для спасения пострадавших на водах и патрульной службы ведётся закупка современных быстроходных надводных средств спасения — су-

дов на воздушной подушке (СВП), надувных лодок и лодок жёстко-надувной конструкции, таких как СВП типа «Хивус», «Гепард», «Рысь», катера и лодки типа «Стрингер», «Орион», «Кальмар» и др.

Для тушения пожаров на плавсредствах и береговых объектах и проведения комплекса аварийно-спасательных работ принят на вооружение и поступает в подразделения пожарно-спасательный катер речного класса КС-110-39. К выполнению задач подразделений ГИМС может привлекаться быстроходный пожарно-спасательный катер «Мангуст», поступивший на вооружение в ряд поисково-спасательных формирований МЧС России.

### ***Приборы поиска пострадавших***

В настоящее время можно выделить пять физических принципов построения технических средств поиска живых людей: акустический, ультразвуковой, тензометрический, тепловой, радиолокационный.

Приборы на *акустическом* принципе представляют собой усилители звуковых колебаний с выходом на головные телефоны, с набором датчиков, чувствительных к вибрациям в твердых материалах или в виде микрофонов на специальных шупах и зондах. Эффект действия датчика основан на улавливании слабых криков, стонов и постукиваний заваленных людей. Представителями таких средств поиска являются разработки НПО «Спектр».

*Ультразвуковой* принцип основан на регистрации изменений частоты ультразвуковых колебаний при проникновении человека в охраняемое замкнутое пространство, при попытках его взлома и изменении конфигурации. Представителем такого вида аппаратуры является автосторож «Спрут-2», производимый НПО «Элерон».

*Тензометрический* принцип основан на регистрации слабых колебаний механических напряжений конструкции, содержащей объект, например, грузовой платформы. Представителем таких средств является прибор обнаружения «Лаванда», разработанный в НИИ СТ МВД России и предназначенный для осмотра грузовых автомобилей и колесных прицепов.

*Тепловой* принцип основан на улавливании слабых аномалий электромагнитного излучения вследствие образования объектом в зоне поиска температурных контрастов. Представителями этих средств являются тепловизоры, инфракрасные датчики («Вратарь» и «Сокол» разработки НИИ СТ МВД России) и радиоволновые радиометры.

*Радиолокационный* принцип основан на анализе сигналов электромагнитных волн СВЧ диапазона, отраженных от объекта при его облучении.

Приоритетными направлениями развития технических средств поиска пострадавших в завалах являются:

- акустические или сейсмические приборы поиска, предполагающие определенную физическую активность пострадавшего и воспринимающие различные шумы и колебания, формируемые в окружающем пространстве пострадавшим;
- химические приборы поиска, основанные на химическом анализе продуктов жизнедеятельности человека;
- тепловизионные приборы (приборы ночного видения);



- радиолокационные приборы, основанные на выделении определенных спектральных характеристик, присущих только живому человеку;
- радиолокационные системы визуализации структуры завала, позволяющие определить наличие пустот в завале, где могут находиться пострадавшие;
- телевизионные или оптические системы поиска, обеспечивающие визуальный осмотр наиболее труднодоступных мест в завале;
- магнитометрические приборы, основанные на определенных изменениях магнитного поля Земли в месте нахождения человека;
- электрографические приборы, улавливающие слабые электромагнитные поля, формируемые человеком в окружающем пространстве;
- индукционные приборы, основанные на определенных электрофизических изменениях среды в месте нахождения пострадавшего;
- маркерные устройства, предполагаемые передачу определенного вида информации от объекта поиска (звуковые сигналы, видеосигналы, радиосигналы и т. д.) [5].

По заказу и при непосредственном участии МЧС России разработаны, изготовлены и приняты на снабжение АСФ ряд технических средств, обеспечивающих поиск и обнаружение пострадавших в чрезвычайных ситуациях:

*Телевизионная система поиска пострадавших* в ЧС «Система-1» предназначена для поиска пострадавших людей в завалах разрушенных зданий, дистанционного осмотра полостей завалов, определения их состояния путем осмотра, прослушивания полостей завалов, а также обследования конструкций завалов для выбора оптимальной технологии их разбора.

*Универсальная радиофицированная каска спасателя «РКС-01»* предназначена для передачи видеоизображения и обеспечения двухсторонней связи при проведении разведки в зоне чрезвычайной ситуации, а также при работах, требующих консультаций со специалистом или руководителем спасательных работ.

*Радиолокационный обнаружитель пострадавших при чрезвычайных ситуациях «Радар-01»* предназначен для поиска живых людей, находящихся под завалами из различных строительных материалов, льда и снега путем зондирования завалов направленными электромагнитными волнами.

*Поисковая система на основе радиолокационных ответчиков «СМП-1»* предназначена для поиска спасателей, попавших в критические условия, связанные с угрозой для жизни, а также поиска десантированных грузов и различных объектов в условиях плохой видимости.

В процессе разработки перечисленных технических средств и проведении их испытаний привлекались специалисты отряда «Центроспас», ВНИИ ГОЧС и ряда подразделений центрального аппарата МЧС России.

В настоящее время определены основные направления, по которым возможно осуществлять дальнейшее развитие технических средств поиска пострадавших в завалах в интересах МЧС России [5].

*Акустические приборы поиска.* Основным принципом действия приборов является избирательное усиление акустических и сейсмических колебаний.

Основные недостатки, присущие приборам данного класса:

- необходимо, чтобы пострадавший был в состоянии сформировать в окружающем пространстве акустическую или сейсмическую волну, что не всегда возможно (человек может находиться в завале в бессознательном состоянии);

– необходимо, чтобы время формирования пострадавшим акустической или сейсмической волны совпало с временем прослушивания оператором места нахождения пострадавшего в пределах дальности обнаружения прибора;

– поскольку априорная информация о характере сигнала, формируемая пострадавшим, отсутствует, то выделить полезный сигнал в сложной помеховой обстановке в зоне чрезвычайной ситуации достаточно сложно;

– приборы данного класса при работе в неоднородных средах, какими являются завалы, не обладают направленными свойствами и не позволяют точно определить местонахождение пострадавшего в завале.

*Радиолокационные системы визуализации структуры завала на основе подповерхностного зондирования.* Радиолокационное подповерхностное зондирование основано на излучении в исследуемую среду сверхширокополосных сигналов, приеме сигналов, отраженных от неоднородностей в толще среды, и обработке с целью получения данных о подповерхностной структуре. В настоящее время как наиболее информативные используются следующие параметры отраженных сигналов:

– временное положение отраженного сигнала, характеризующее дальность до отраженного объекта;

– амплитуда отраженного сигнала, качественно характеризующая отражающий объект.

При зондировании завалов, состоящих из хаотически расположенных обломков конструкций зданий, на нескольких частотах и при большом количестве точек зондирования последующая обработка позволяет получать объемные изображения подповерхностной структуры завала.

Основные проблемы реализации данного метода и его недостатки:

– для получения качественного радиоизображения необходима жесткая привязка к местности во время сканирования по поверхности завала;

– в зависимости от структуры завала не всегда возможно построение радиоизображений мелких предметов (для получения четкого радиоизображения необходим выбор высоких радиочастот, в то время как для улучшения условий прохождения радиоволн в среде необходимо уменьшать радиочастоту);

– метод малопригоден для работы во влажных средах и средах, содержащих большое количество металлических конструкций вследствие экранирования.

*Нелинейные радиолокаторы.* Метод основан на радиоволновой интерферометрии, позволяет выделять из отраженного от пострадавшего радиолокационного сигнала составляющие, обусловленные его дыханием и сердцебиением, что дает возможность обнаружить человека даже в бессознательном состоянии.

Использование в приборе линейно-частотной модуляции позволяет определять не только направление на объект поиска, но и расстояние до него с высокой точностью.

При реализации метода используются радиочастоты в диапазоне 1,5–2,5 ГГц, что является оптимальным с точки зрения проникновения в завал с одной стороны, и уверенного выделения фазовых составляющих отраженного сигнала с другой стороны.

Основным недостатком метода является ограниченность его использования в завалах, содержащих большое количество металла и влаги.

В настоящее время данный метод обнаружения пострадавших в завалах является наиболее перспективным.

*Тепловизионные приборы и приборы ночного видения.* Работа тепловизионных приборов основана на регистрации электромагнитного излучения тела человека в ИК-диапазоне. Тело человека, независимо от цвета кожи, излучает электромагнитную энергию в спектральном диапазоне 3—20 мкм, максимальную на длине волны около 9,5 мкм.

Учитывая, что ИК-излучение практически полностью поглощается твердыми предметами, говорить об использовании тепловизоров для поиска людей за преградами не имеет смысла. Вместе с тем, тепловизоры могут с успехом использоваться при проведении поисково-спасательных работ в ночное время, в задымленных или затемненных помещениях.

Основным недостатком метода является невозможность обнаружения живых людей за преградами.

*Химические приборы поиска («собачий нос»).* Метод основан на химическом анализе продуктов жизнедеятельности человека в выдыхаемом воздухе.

Приборы, реализующие данный метод, используются Министерством юстиции Российской Федерации в системе ГУИН для обнаружения живых людей в замкнутых объемах. При нахождении живого человека в цистерне, автомобиле и других замкнутых объемах вокруг человека формируется определенная газовая среда. Через определенное время, когда концентрация продуктов превышает порог чувствительности прибора, фиксируется факт обнаружения.

Основные проблемы реализации данного метода для поиска пострадавших в чрезвычайных ситуациях:

– результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что состав химических веществ в выдыхаемом воздухе меняется в зависимости от психофизического состояния человека. Учитывая, что в завалах разрушенных зданий могут находиться живые люди с различными степенями поражения, различной психикой, а также индивидуальной стрессовой реакцией на происходящее, состав выдыхаемого воздуха может существенно меняться от одного человека к другому, что исключает настройку прибора на некий «средний состав среды»;

– при проведении спасательных работ присутствует большое число спасателей и посторонних лиц, создающих своеобразную помеху работе химических приборов продуктами собственной жизнедеятельности. Отселектировать полезный сигнал от помехи не представляется возможным;

– для идентификации живого человека в завале данным методом необходимо, чтобы концентрация продуктов жизнедеятельности человека в окружающем пространстве превысила порог чувствительности прибора. Если человек находится в замкнутом объеме, то через определенное время такая концентрация может быть достигнута. Если же человек находится в месте, где происходит естественная вентиляция, то необходимый порог концентрации может быть не обеспечен;

– данный метод не позволяет определить местонахождение пострадавшего в завале, что увеличивает время на извлечение пострадавшего и снижает общий темп ведения поисково-спасательных работ.

В общем случае данный метод может быть реализован технически с использованием обычных хроматографов и набором специальных приспособлений,

в том числе устройством забора проб воздуха и очистки проб от механических примесей (пыль, грязь и др.).

*Магнитометрический метод.* Метод основан на существовании биологических магнитных полей и наличии естественного парамагнетизма живой материи. Магнитное поле сердца человека является переменной величиной, возникающей синхронно с его электрической активностью. Магнитные поля, создаваемые организмом человека, имеют порядок от 10—15 до 10—16 Тл, что существенно ниже фоновых значений. Однако, эти поля четко промодулированы некоторыми ритмами живого человеческого организма, например, сердечным ритмом, что позволяет надеяться на синхронный прием этих сигналов.

Магнитные поля имеют большое преимущество по сравнению с ранее рассматриваемыми полями, т.к. они практически не зависят от наличия в завале металла, если только это не ферромагнетик.

Следует отметить, что данный метод вряд ли применим на сегодняшний день для поиска людей в полевых условиях. При проведении биомедицинских исследований, как правило, используются экранированные помещения, принимаются специальные меры против случайных перемещений аппаратуры, испытуемых и т.д. Кроме того, регистрация магнитных сигналов столь малых величин требует использования современной дорогостоящей аппаратуры (охлаждение жидким гелием), не позволяющей на сегодняшний день использовать ее для поиска пострадавших в завалах.

### 3.3. Совершенствование способов и средств пожаротушения

В общем виде развитие пожара во времени и пространстве значительно зависит от целого ряда факторов, которые условно можно объединить в следующие группы:

а) характер так называемой «пожарной нагрузки» в здании или сооружении, скорость ее выгорания, определяющаяся характером и агрегатным состоянием горючих веществ и конструктивными особенностями здания или сооружения, а также условиями газообмена на пожаре;

б) быстрота обнаружения пожара, своевременность сообщения о нем в пожарную охрану и прибытия на место происшествия первого пожарного подразделения;

в) достаточность сил и средств, привлеченных для успешного проведения спасательных работ, локализации и ликвидации пожара, активность и эффективность их действий, что в решающей степени зависит от умелой организации руководства тушением пожара, уровня подготовки личного состава и технической оснащенности пожарных подразделений.

Основной задачей пожарных подразделений при тушении пожаров является спасение людей, локализация и ликвидация пожара в возможно кратчайший срок и размерах. Общую направленность действий при тушении пожаров можно условно сформулировать в виде следующей триады: **1 — спасти** (людей, которым угрожает огонь и другие опасные факторы пожара); **2 — остановить** (ликви-

дивировать угрозу людям, прекратить дальнейшее распространение пожара, обеспечить условия его ликвидации имеющимися силами и средствами); **3 – потушить** (прекратить горение и устранить условия для его самопроизвольного возобновления).

Анализ обстоятельств и условий развития пожаров показывает, что ежегодно в подавляющем большинстве случаев (в среднем 50%) в качестве основных причин развития пожара отмечается позднее обнаружение и позднее сообщение. Доля других факторов (неудовлетворительная связь, неудовлетворительное противопожарное состояние, ошибки РТП, низкая боеготовность, удаленность пожарных подразделений, недостаток сил и средств и т. д.) невелика и составляет от десятых долей до нескольких процентов.

Время локализации и тушения большинства пожаров находится в пределах 1—2 ч соответственно.

Если пожар не удалось локализовать и потушить в течение этого времени, он приобретает затяжной характер, и на его ликвидацию требуется более 5 ч. Доля таких случаев относительно велика и составляет ежегодно от 11 до 30%, в среднем за 5 лет – 24%.

Территории населенных пунктов и предприятий подразделяются по категориям пожарной опасности, которые определяются в зависимости от степени огнестойкости зданий, категории производства по взрывопожарной и пожарной опасности (далее – категории зданий и сооружений) и их назначения.

Для определения категории территорий населенного пункта и предприятия предварительно следует установить принадлежность размещенных на ней зданий и сооружений к одной из трех групп:

– *группа 1* – городские участки с преобладающей застройкой строениями IV и V степени огнестойкости; производственные здания I и II степени огнестойкости с расположенными в них производствами категории А, Б; производственные здания III—V степени огнестойкости с расположенными в них производствами категории В; складские и подсобные здания IV и V степени огнестойкости; базисные склады горючих, легковоспламеняющихся материалов; здания с массовым пребыванием людей и высотой более 50 м;

– *группа 2* – городские участки с преобладающей застройкой строениями III степени огнестойкости; производственные здания I и II степени огнестойкости с расположенными в них производствами категории В; подсобные и административные здания III степени огнестойкости; складские здания I—III степени огнестойкости для твердых горючих материалов;

– *группа 3* – городские участки с преобладающей застройкой I и II степени огнестойкости; производственные здания I и II степени огнестойкости с расположенными в них производствами категории Г и Д; подсобные и административные здания I и II степени огнестойкости; склады I и II степени огнестойкости для хранения негорючих материалов.

В пределах перечисленных групп зданий, сооружений выделяются территории, однотипные по условиям распространения пожара:

– *территория повышенной опасности (П)* включает часть территории населенного пункта или предприятия данной группы, где распространение пожара внутри и между зданиями, сооружениями возможно за счет искропереноса, теплоизлучения, взрыва газозводушных смесей, а также на территории, отне-

сенной к группе 1 за счет выбросов (растекания) легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. На участках повышенной опасности продвижение людей и техники со средствами защиты от теплоизлучения в период активного горения исключено;

– *территория средней опасности (С)* включает часть территории населенного пункта, предприятия данной группы, где распространение пожара внутри здания возможно, а между зданиями, сооружениями за счет теплоизлучения не происходит. Продвижение людей и техники возможно только при условии защиты их от излучения;

– *территория низкой опасности (Н)* включает часть территории населенного пункта, предприятия данной группы, где распространение пожара между зданиями, сооружениями за счет теплоизлучения не происходит, а люди и техника могут продвигаться без средств защиты от теплоизлучения.

Анализ перечня параметров, влияющих на отнесение пожаров к разряду особо сложных, и введение понятия категории пожарной опасности позволяют дать определение особо сложного пожара.

Под особо *сложными* следует понимать пожары, которые могут возникать (или возникли) на критически важных, пожаровзрывоопасных объектах, обеспечивающих национальную безопасность страны, объектах культурного наследия, на территориях населенных пунктов и предприятий повышенной и средней пожарной опасности, а также пожары, поражающие и вторичные факторы которых ведут к гибели (или угрозе гибели) населения, разрушению инфраструктуры (включая противопожарную защиту). Для тушения таких пожаров, как правило, применяются специальные силы и средства пожарно-спасательной службы.

Один из вариантов методики прогнозирования сложного пожара на основе категорирования территорий и объектов по пожарной опасности может быть представлен в виде схемы (рис. 3.1).

### ***Мобильная пожарная техника***

За период с 1992 г. на предприятиях России организовано производство более 200 видов пожарной техники. Особенно актуальным стало производство отечественных пожарных автомобилей (ПА) требуемой номенклатуры.

Вместо выпускаемых пожарных автоцистерн (по величине основного параметра емкости цистерны – 2, 3, 4 м<sup>3</sup>) различными заводами страны изготавливаются автоцистерны 12 типоразмеров емкостью от 0,5 до 9 м<sup>3</sup>. Освоено производство пожарных автомобилей первой помощи, штабных автомобилей, пожарных лабораторий, автомобилей связи и освещения, газодымозащитной службы, дымоудаления, аварийно-спасательных и др. Вместо ранее выпускавшегося единственного средства для проведения работ по спасанию людей на высоте – автолестницы АЛ-30 (131) – в настоящее время изготавливаются автолестницы и автоподъемники с рабочей высотой до 50 м. Проводится испытание пожарной автолестницы высотой 62 м. Следует особо отметить организацию серийного выпуска пожарных автомобилей с насосами высокого давления нового поколения, позволяющими повысить эффективность тушения квартирных пожаров, в том числе в зданиях повышенной этажности. Таким образом, вопрос организации производства широкой номенклатуры ПА в России практически решен.



**Рис. 3.1.** Основные этапы методики категорирования территорий по возможным видам пожаров на территориях

Приоритетными направлениями развития парка ПА являются:

- создание новых моделей пожарных автомобилей, включая пожарно-спасательный автомобиль (АПС), пожарно-технический автомобиль (АТ) с модульно-контейнерной компоновкой;
- модернизация находящихся в производстве пожарных автомобилей с учетом фактического опыта их эксплуатации в условиях регионов страны;
- реставрация находящихся в эксплуатации пожарных автомобилей с незначительным пробегом шасси, гарантирующим приемлемый уровень надежности и безопасности пожарных автомобилей (на первых этапах реконструкции парка);
- создание пожарных прицепов со специальной надстройкой, расширяющих тактические возможности базовых (транспортирующих) пожарных автомобилей (например, прицепа дымоудаления или отогрева гидрантов);
- использование для создания и модернизации пожарных автомобилей специальных шасси (двигатель повышенной мощности, двойная кабина, отбор

мощности и пр.), параметры которых отвечают требованиям соответствующих нормативных документов (ГОСТы, НПБ и т. п.);

– создание специальных шасси для изготовления пожарных автомобилей с условиями эксплуатации ниже минус 40 °С.

При разработке нового типажа пожарных автомобилей (на 2006—2010 гг.) должно быть предусмотрено создание комплексов пожарных автомобилей, приспособленных к конкретным условиям эксплуатации (дорожные факторы) или оперативного использования (крупные пожары, специфические производства), в том числе:

– комплекса пожарных автомобилей с улучшенными динамическими показателями (удельная мощность 20 л. с/т и более);

– комплекса пожарных автомобилей для тушения крупных пожаров;

– комплекса пожарных автомобилей природоохранного назначения (для аварий и пожаров, связанных с нефтью и нефтепродуктами, химическими веществами, радиоактивными материалами, заражением атмосферной среды).

Генеральным принципом концепции типажа пожарных автомобилей на 2006—2010 гг., соответствующим реальной экономической ситуации в стране, должно стать ограничение (до допустимых пределов) числа базовых моделей пожарных автомобилей при одновременном расширении количества их модификаций и максимальном уровне унификации узлов и агрегатов пожарных автомобилей, с широким ценовым диапазоном.

### ***Огнетушащие вещества***

Появление новых способов тушения привело к разработке и промышленному освоению новых пенообразователей. Так, для объемного тушения высокократной пеной («Горячая пена») был разработан пенообразователь ПО-6ТС-В, используемый в новом эжекционном отечественном генераторе.

Для тушения горючих жидкостей и легковоспламеняющихся жидкостей в настоящее время в России начинают широко применяться фторированные пленкообразующие пенообразователи на синтетической или протеиновой основе. Использование этих пенообразователей для получения низкократной пены позволяет расширить спектр средств подачи пены в очаг горения, тем самым повысить эффективность действий как автоматики пенотушения, так и оперативных частей. Внедрение пленкообразующих низкократных пен позволяет отказаться от крупногабаритных с малой дальностью подачи генераторов пены средней кратности, заменив их лафетными стволами и высоконапорными генераторами низкократной пены для подачи на поверхность и под слой нефтепродукта в резервуаре. Результаты последних учений в г. Оренбурге по тушению резервуара РВС-500 с нефтепродуктом показали высокую эффективность тушения с помощью пленкообразующего пенообразователя этими способами.

Стационарные водяные спринклерно-дренчерные системы могут быть использованы с минимальными доработками, в части дозирования пленкообразующего пенообразователя, как автоматические пенные установки пожаротушения.

Газовое пожаротушение представляет собой один из наиболее распространенных способов борьбы с пожарами. Основываясь на принципе ингибирования го-



рения галоидосодержащими углеводородами, в частности брома, в СССР был освоен крупнотоннажный выпуск хладонов 114В2, 13В1 и 12В1, обладающих высокой огнетушащей способностью. Автоматическими установками с использованием этих огнетушащих составов были оснащены большинство объектов как народно-хозяйственного, так и оборонного значения. Однако, руководствуясь положениями Монреальского соглашения, производство бром-содержащих углеводородов было прекращено, а их применение ограничено.

На сегодняшний день газовое пожаротушение переживает в нашей стране свое второе рождение. Так, после введения ограничения на применение бром-содержащих хладонов наша страна испытывала определенный дефицит в высокоэффективных газовых составах. В настоящее время разработаны, запатентованы и внедрены в производство газовые огнетушащие составы на основе галоидзамещенных углеводородов, значительно превосходящих по огнетушащим свойствам существующие аналоги. Ряд составов близок по физико-химическим свойствам к тетрафтордибромэтану, что облегчает проведение замены этого агента в установках пожаротушения. В настоящее время решаются вопросы, связанные с патентованием разработанных продуктов и постановкой их на производство.

В настоящее время налажена регенерация запрещенных к широкому применению хладонов. Применение регенерированных хладонов разрешено только для противопожарной защиты объектов особой важности, а также в действующих установках газового пожаротушения. Для остальных объектов используются отечественные озонобезопасные газовые огнетушащие вещества (ГОТВ) – преимущественно хладоны 23, 125, 227еа, 318ц, элегаз, ТФМ-18и, а также  $\text{CO}_2$ , азот, аргон и газовый состав «Инерген».

### **3.4. Технологии ликвидации разливов нефти**

Ликвидация разлива нефти (ЛРН) на море ставит перед собой цель уменьшить ущерб для экологических и социально-экономических ресурсов, сокращая при этом время, необходимое для восстановления этих ресурсов и обеспечивая приемлемые стандарты очистки.

Основные варианты ликвидации – это локализация и сбор разлитой нефти, распыление химических диспергаторов, защита береговой полосы или самоочищение ее естественным путем. Физическое удаление нефти с поверхности воды снижает угрозу для птиц, млекопитающих в прибрежных водах и на побережье. Диспергаторы, которые помогают разорвать поверхностное пятно нефти, выполняют ту же роль, но их попадание в прибрежные воды может угрожать морским организмам.

Технологии ликвидации разливов нефти это, по существу, способы сбора и извлечения нефтепродуктов.

Основными мерами по локализации и ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов на воде являются:

- предотвращение дальнейшего сброса;

- постановка преград, препятствующих рассеиванию сброшенного вещества и загрязнению уязвимых районов;
- отвод разлитого вещества или аварийного объекта в зону, удобную для проведения операций по ЛРН;
- сбор разлитого вещества с поверхности воды;
- сдача собранных загрязняющих веществ на берег;
- ликвидация разлива с помощью физических и химических методов.

Основными способами ликвидации аварийных разливов являются:

- механическое удаление плавающей нефти с поверхности моря;
- сжигание плавающей нефти;
- обработка нефтяного пятна диспергентами, допущенными к применению природоохранными органами, с целью многократного ускорения природного эмульгирования нефти в море под воздействием волнения и течений.

Выбор методов локализации и ликвидации разлива производится, исходя из условий разлива и реальных возможностей, определяющихся имеющимися силами и средствами, а также местными условиями, связанными с разрешением использования сжигания, диспергаторов для защиты районов высокой экологической ценности.

Для сбора нефти на воде механическими способами могут быть запланированы два основных типа нефтесборных работ:

- стационарный сбор нефти, при котором применяют боны и нефтесборщики для локализации и удаления нефтяных пятен, начиная с источника разлива или на расстоянии от него, будь это в открытом море или вблизи берега.
- передвижной способ сбора нефти, при котором применяются заборные скиммеры, при этом другие скиммеры размещаются в контактной подвеске буксируемого двумя судами бонового ограждения U-, V- или J-образной конфигурации.

Выбор нефтесборного оборудования и его размеров основывается на расчетном объеме разлитой нефти, ее свойстве и условиях моря. Для количественной оценки работы системы сбора нефти используются такие показатели как «скорость сбора» и «процент собранной нефти».

Для сбора нефти с помощью специальных судов (нефтесборщиков), используют технологию, именуемую «скимминг», что в переводе с английского означает «снятие пенок». Они оснащаются раздвижными консолями на поплавках, как бы сгребают нефть с поверхности воды. Эта система, основанная на применении раздвижных поплавковых устройств, подчиняется волнению на море. Иными словами, такое судно старается с помощью своих раздвижных плавучих консолей как можно более точно повторять форму волн и при этом как бы соскребать нефтяное пятно с подвижной поверхности воды. Нефть поступает в сточные колодцы, где расположены винтовые насосы. Эти насосы напоминают огромную мясорубку: вращающиеся шнеки – непрерывные винтовые лопасти – затягивают густую вязкую нефтяную массу с поверхности воды внутрь судна и по трубопроводу направляют в специальные баки. Эти баки оборудованы нагревательным устройством, которое позволяет доводить их температуру до 90 градусов Цельсия. В результате нагрева нефть становится более текучей, и её легче перекачивать в нефтесборники на берег. Однако эта технология эф-

фективна лишь при малом волнении на море. При высоте волн более 2 метров, суда-скиммеры бесполезны.

Механическими средствами на воде, как утверждают специалисты, удается собрать не более 20% от общего количества разлитой нефти. Они практически бесполезны в штормовую погоду и при сложных гидрометеороусловиях.

Одним из методов уничтожения нефтяной пленки в тех случаях, когда она угрожает катастрофическим загрязнением приоритетных зон, является ее диспергирование с помощью специальных препаратов — **диспергентов**.

Диспергенты особенно эффективны, если с момента разлива нефти прошло не более 72 часов и температура окружающей среды выше 5 °С. Диспергенты не рекомендуется применять на мелководье на глубинах менее 10 м.

Диспергаторы ускоряют скорость естественного диспергирования, снижают «барьер» (натяжение), который препятствует образованию очень мелких капель под воздействием волн. При использовании диспергаторов образуется гораздо больше мелких нефтяных капель. Нефти переходят в дисперсное состояние быстрее при сильном волнении. Высоковязкие нефти труднее поддаются диспергированию.

Диспергаторы надлежит применять быстро и точно. Они могут наноситься с судов, вертолетов и самолетов, при этом распыление с самолета представляет наилучший метод при больших разливах нефти.

За последние 30 лет диспергенты успешно применялись более чем на 70 разливах нефти. Частота их применения устойчиво возрастает в девяностых годах.

Решение о применении диспергентов принимается после проведения оценки чистой экологической выгоды (ответа на вопрос, нанесет ли недиспергированная нефть больший или меньший ущерб окружающей среде по сравнению с диспергированной химическими препаратами).

Применение диспергентов эффективно для свежеразлитых нефтей (нефть находится на поверхности моря не более нескольких дней — зависит от времени года, скорости ветра, высоты волны) толщиной до 5 мм.

Допускается применение только препаратов, имеющих сертификаты и нормативно-техническую документацию, одобренные Госкомэкологией, Росрыбводом и Россанэпиднадзором.

**Использование нефтяных сорбентов** аналогично применению других порошкообразных сорбентов. При ликвидации нефтяных загрязнений водной поверхности прежде всего производят ликвидацию разлившейся нефти или нефтепродуктов бонами, что является обязательным при любой технологии очистки. Затем производят нанесение сорбента на загрязненную поверхность любым механизированным или ручным способом до полного поглощения нефтяной пленки и образования плавучего конгломерата. После этого производят стягивание бонового заграждения, концентрируя сорбент с поглощенной нефтью вблизи места, удобного для сбора, и тем или иным образом удаляют отработанный сорбент с поверхности воды.

Резерв времени для локализации нефтяного разлива без существенного ущерба окружающей среде, в зависимости от погодных условий, обычно не должен превышать 24—72 часов с момента аварии. Использование при ликвидации нефтяного загрязнения порошковых сорбентов, сохраняющих плавучесть в течение длительного периода времени, позволяет значительно увели-

чить резервы времени для проведения подготовительных мероприятий и сбора нефти.

Биосорбент может применяться как автономно, так и в сочетании с традиционными средствами механического сбора. Распыление биосорбентов с судов ограничивается погодными условиями. Применение биосорбентов с помощью авиации позволяет начинать ликвидацию аварии при ветре до 25 м/сек, т.е. немедленно после разлива даже в штормовых условиях. Важно, что процесс биодеструкции нефти идёт также в донных отложениях и береговой зоне, в том числе и в анаэробных условиях.

Пролитую сырую нефть в принципе можно сжечь, однако при образовании тонкой нефтяной пленки на водной поверхности, горение прекращается из-за теплоотвода в толщу воды. Кроме того, разлитая нефть быстро теряет легкие, наиболее горючие фракции. Поэтому для осуществления **контролируемого сжигания разлитой нефти** первоначально производится локализация нефтяного разлива, утолщение слоя нефти (до нескольких сантиметров) с целью ее последующего поджога и сжигания.

Более легкие и летучие нефти могут быть подвержены возгоранию сразу же после разлива. Эти характеристики склоняют чашу весов в пользу сжигания на месте – вариант ликвидации, обладающий потенциалом удаления значительных количеств нефти с поверхности моря, но который также породит обильный черный дым и небольшое количество стойкого отстоя.

В качестве альтернативного метода уничтожения нефтяной пленки предлагается использование **лазерного излучения** с длиной волны 10,6 мкм. Такое излучение относительно слабо поглощается нефтью и нефтепродуктами и сильно поглощается водой. Характерная глубина проникновения лазерного излучения с указанной длиной волны для нефти различных сортов составляет 100–300 мкм, а для воды – порядка 10 мкм.

Российским ученым впервые в мире удалось создать относительно недорогой в эксплуатации мощный электроионизационный  $\text{CO}_2$  – лазер, работающий на потоке атмосферного воздуха. Лазерное излучение характеризуется не только тепловым воздействием на материалы, но обладает целым рядом уникальных физических свойств. Это, например, высокое оптическое качество потока излучения, его когерентность и монохроматичность. Использование именно этих уникальных свойств лазерного луча открывает замечательные технологические перспективы. Речь идет о создании мобильных установок для лазерной очистки водной поверхности от нефтепродуктов.

Механизм метода лазерной очистки заключается в следующем. Лазерное излучение сильнее всего поглощается тонким слоем воды, который непосредственно примыкает к нефтяной пленке, поэтому вода в этом слое быстро нагревается и переходит в состояние метастабильности. Происходит парообразующий взрыв метастабильно перегретой воды и разрывается тепловой контакт нефти и воды, который препятствует горению нефтяной пленки в обычных условиях. Нефтяная пленка подбрасывается вверх и дробится на фрагменты. Капли нефти подбрасываются на высоту 30–40 см, смешиваются с атмосферным воздухом и образуют горючую смесь. Происходит самовоспламенение смеси, и капли нефтяного загрязнения сгорают в воздухе

### ***Технологии ЛРН в ледовых условиях***

В настоящее время средства ЛРН, имеющиеся на вооружении морских специальных подразделений, малоэффективны, а в некоторых случаях практически неприменимы в ледовых условиях, так как они разрабатывались для применения в чистой воде.

Прочность боковых ограждений недостаточна, чтобы противостоять усилиям, создаваемым дрейфом льда. Для ограничения распространения нефти по акватории в качестве ограждения рекомендуется использовать сам лед.

Нефтесборщики порогового, вихревого и всасывающего принципов действия применять в ледовых условиях можно в весьма ограниченных случаях, когда имеются разводья, акватория чистой воды и соответствующие метеорологические условия. Лед легко блокирует такие нефтесборные устройства, забивает приемный орган.

Для сбора плавающей в разводьях льда нефти эффективно применение олеофильных сборщиков сорбционного типа.

Возможно сжигание нефти в ледовых условиях при достижении большой толщины слоя нефти (сырой нефти – до 5 мм). Такая толщина обеспечивает достаточную устойчивость горения. Для уменьшения охлаждающего воздействия воды используются инициаторы (торф, опилки, древесную стружку и т.п.). Но сжигание возможно только свежеразлитой нефти.

Применение биологических методов ЛРН в ледовых условиях и в море никакого эффекта не дает, так как активная деятельность бактерий незначительна и поэтому их целесообразно применять только для очистки берега.

Сбор разлитой нефти в ледовых условиях (замазученные куски льда, ледяная шуга, перемешанная с плавающей нефтью) или вязкой нефти (около 7000 сСт), потерявшей текучесть из-за низкой температуры воды и наружного воздуха, возможен только грейфером, которым захватываются куски замазученного льда, ледяная шуга вместе с нефтью и грузятся в трюм.

Возможен и сбор нефти путем притапливания льда перфорированным листом или сетью. В результате чего нефть всплывает на поверхность и собирается одним из возможных методов. Но такой метод сбора можно применить лишь на незначительных площадях, защищенных от ветра и волнения, к тому же этот метод влечет за собой решение последующих нелегких проблем, т.к. при погрузке замазученного льда в трюм землесоса, грузоотвозной шаланды или баржи необходимо обеспечить растапливание льда, сбор и выкачку нефти или эмульсии в береговые плав-ёмкости.

В случаях разлива нефти в мелкобитом льду возможно применение трала с последующим опорожнением его кошелька в открытую плавучую емкость.

### ***Технологии ЛРН на суше***

Работы по ликвидации крупного разлива нефти на грунт можно разделить на три этапа:

- первый – локализация разлитой нефти;
- второй – сбор нефти;
- третий – рекультивация земель.

Следует отметить, что четкой границы между этапами нет, так как работы проводят одновременно как по сбору разлитой нефти, так и по технической и биологической рекультивации и занимают продолжительное время.

### ***Технологии локализации разлива нефти на грунт***

Разливы нефти и нефтепродуктов на любой площади от нескольких квадратных метров до сотен и тысяч квадратных метров забрасываются (покрываются) гранулированным нефтесорбентом вручную или с помощью специальных устройств (мониторов). Реакция поглощения нефти нефтесорбентом происходит очень энергично и завершается, как правило, в течение нескольких минут или в отдельных случаях - нескольких часов без дополнительного вмешательства операторов. Дозировка необходимого количества нефтесорбента для ликвидации разлива легко определяется и составляет примерно 1/10 от массы разлива нефти (нефтепродукта).

Сбор конгломерата разлитой нефти с нефтесорбентом (нефтешлама) с загрязненной поверхности производится с помощью ручных приспособлений (при небольших площадях разливов) или с помощью специальной техники - нефтемусоросборщиков (при значительных площадях разливов нефти и нефтепродуктов).

При небольших площадях разливов и тем более, если они произошли в отдаленных местах, наиболее целесообразным считается сжигание собранного нефтешлама на месте в мобильных установках с соблюдением всех требований экологической безопасности.

При значительных количествах собранный нефтешлам загружается в самосвалы и вывозится на стационарные или временно развернутые пункты утилизации.

***Локализация большого объема разлитой нефти*** осуществляется путем строительства дамб, нефтеловушек, каналов и отстойников, применением локализующих бонов.

В большинстве случаев возводятся земляные *дамбы*, строительство которых осуществляется насыпным способом. В основании дамбы бульдозерами или скреперами снимают и перемещают растительный слой в валы, далее грузят его экскаватором или погрузчиком в транспортные средства. При отсутствии растительного грунта подготовка основания заключается в уплотнении грунта катками после предварительного рыхления на глубину 0,15–0,30 м.

*Нефтеловушка (гидрозатвор)* представляет собой гидротехническое сооружение для перекрытия водотоков с целью предотвращения распространения аварийной нефти. Гидрозатвор состоит из земляной плотины, ограждающей дамбы, водопропускного сооружения и отстойника. Гидрозатворы позволяют предотвратить распространение нефти и произвести ее сбор в отстойнике. Для сбора аварийной нефти предусматривается устройство площадок и подъездов для механизированного сбора и перевозки аварийной нефти.

После сбора нефти и завершения очистных работ проводится разборка гидрозатвора и биорекультивация нарушенных земель.

Для локализации и сбора аварийной нефти на водотоках и водной поверхности озер и болот применяются боновые заграждения, которые позволяют оперативно перекрывать водоток и задерживать нефть и нефтепродукты, находящиеся на поверхности воды, и направляют нефть к месту сбора. Для локализации аварийной нефти на водотоках и водоемах используются боны: береговые

(секция 21 м), речные (секция 10 м), заградительные (секция 30 м), портовые и болотные.

Боновые заграждения в отстойниках перемещают нефть по поверхности воды к месту сбора, где она собирается с помощью скиммеров, экскаваторов, насосами и вакуумными бочками с берега.

Для локализации разлива нефти на реках применяют установку удерживающих боновых заграждений с учетом ширины и скорости течения реки — с целью создания так называемого рубежа задержания.

Способ установки бонов со стопроцентным перекрытием русла реки применим для малых рек, несудоходных рек и рек со скоростями течения до 0,3 м/сек.

Для защиты берегов от нефтезагрязнения на водотоках применяют боновые береговые заграждения. Они позволяют направлять аварийную нефть к местам сбора, не пропуская ее по всему сечению водотока.

Особую заботу при разливе нефти вызывает защита водозаборов. В этом случае применяют установку направляющих бонов двумя ветвями с применением якорей.

Для оперативного реагирования на разливы нефти необходим постоянно находящийся в готовности комплекс технических средств в виде универсальных экологических мобильных установок, содержащих постоянно возобновляемый (неснижаемый) запас природоохранных средств. Состав комплекта природоохранных средств должен соответствовать конкретной специфике их применения.

Отечественной промышленностью освоен промышленный выпуск природоохранного оборудования различного профиля, и в том числе экологических комплектов и автономных модулей соответствующих отечественным и международным стандартам. Экологические модули формируются как для специфического (автотранспорт, суда, аэродромы), так и для универсального применения. Такие модули, как правило, включают в себя: сорбирующие средства, устройства для нанесения сорбента, мягкие емкости для сбора нефтепродуктов, насосы, скиммеры, бензопилы, шанцевый инструмент, комплект шлангов, дизель компрессор, установка для утилизации, ранцевый распылитель, боновые заграждения и др.

### **3.5. Ликвидация последствий наводнений и заторов льда**

#### ***Содержание работ по ликвидации последствий наводнений***

В обобщенном виде аварийно-спасательные и другие неотложные работы при наводнениях включают следующие оперативные мероприятия:

- обнаружение факта возникновения наводнения;
- своевременное оповещение органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, органов управления РСЧС и населения о возникновении чрезвычайной ситуации;
- проведение разведки в зоне наводнения, оценка обстановки и прогнозирование его развития;

- установление режима доступа в зону чрезвычайной ситуации, охрана общественного порядка в ней;
- поиск и спасение пострадавших;
- оказание пострадавшим первой медицинской, доврачебной и первой врачебной помощи, их эвакуация в лечебные учреждения;
- санитарную обработку населения, персонала, участников ликвидации чрезвычайной ситуации;
- локализацию и (или) подавление первичных и вторичных очагов поражения, обезвреживание источников вторичной опасности;
- эвакуацию населения из зоны чрезвычайной ситуации (при необходимости);
- разборку завалов, расчистку и оборудование маршрутов движения в зоне чрезвычайной ситуации;
- обеззараживание территорий, зданий, сооружений, техники, транспорта, имущества;
- ликвидацию зажоров и заторов на реках;
- оборудование причалов для спасательных средств;
- возведение временных и укрепление существующих гидротехнических и других защитных сооружений, сооружение водоотводных каналов;
- проведение неотложных аварийно-восстановительных работ на системах жизнеобеспечения и жизнедеятельности;
- учет, идентификацию и захоронение погибших;
- проведение санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий;
- осуществление мероприятий по защите сельскохозяйственных животных и растений, ветеринарно-профилактических мероприятий;
- информационно-консультативное обслуживание граждан в связи с чрезвычайной ситуацией.

В процессе аварийно-спасательных и других неотложных работ проводятся также первоочередное жизнеобеспечение населения, распределение средств, поступающих в виде помощи населению, находящемуся в зоне чрезвычайной ситуации и эвакуированному из нее.

При катастрофических затоплениях характер поражения людей и объектов экономики, а также объемы аварийно-спасательных работ зависят от заблаговременности оповещения населения об угрозе затопления, принятых мер защиты, удаления от аварийного гидротехнического сооружения, переполненного русла реки или водохранилища, параметров волны прорыва и продолжительности последующего затопления местности.

При несвоевременном принятии мер защиты возможны: массовая гибель людей и сельскохозяйственных животных; блокирование людей на возвышенностях, крышах и верхних этажах затопленных зданий и отдельных местных предметах; блокирование людей в населенных пунктах, отрезанных от незатапливаемой территории; разрушение и значительное повреждение объектов экономики, коммуникаций, линий связи и энергоснабжения.

При катастрофических наводнениях возникает необходимость проведения крупномасштабных аварийно-спасательных и других неотложных работ, эвакуации людей из населенных пунктов, подверженных затоплению, проведения мероприятий по жизнеобеспечению пострадавшего населения.



## Авиационные технологии ликвидации ЧС



ВЕ-200ЧС (сброс воды)



Гидросамолет Бе-103

## Авиационные технологии ликвидации ЧС



Ми-26 с ВСУ-15 в режиме пожаротушения



Ми-8 с ВОП-3 (распыление диспергентов при разливе нефти)

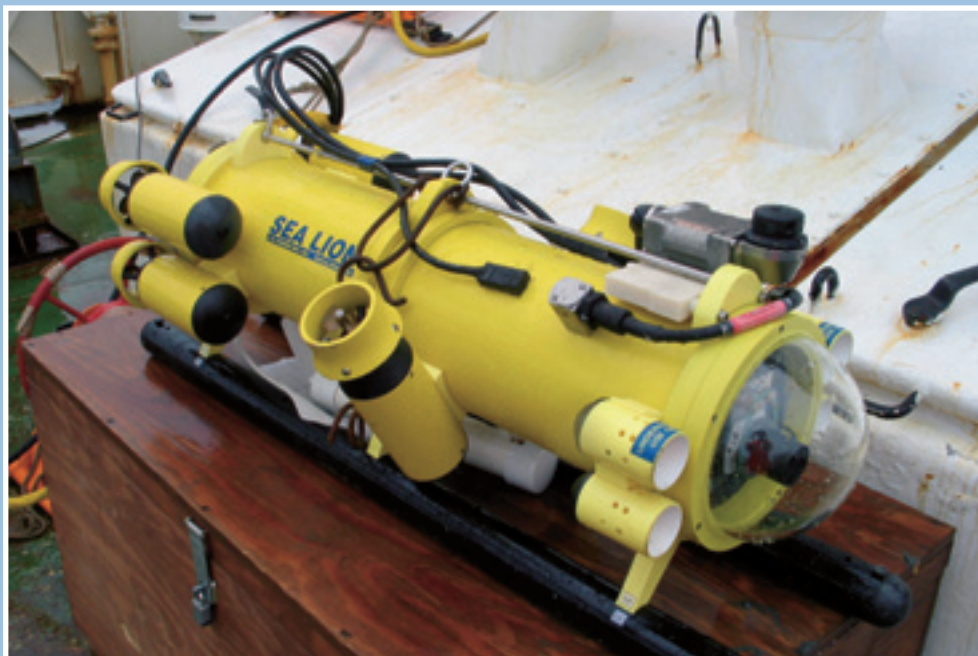


Ми-8 с ВСУ-5 на тушении пожара

## Средства спасения на водах



Рейдовый водолазный катер ВМ-627



Подводный аппарат «Морской лев»

## Аварийно–спасательный инструмент



Набор инструментов «Эконт» (общий вид)



Комплект гидравлического аварийно–спасательного инструмента «Медведь» (общий вид)

## Аварийно-спасательная техника



АСМ типа «Бизон» на базе авто «Бычок» (АСМ-47-03)



АСМ-41-24

## Аварийно–спасательная техника



МАС мото



Поисково–спасательная пассажирская машина ПСМ–1П (Зил–4906)

## Пожарные машины

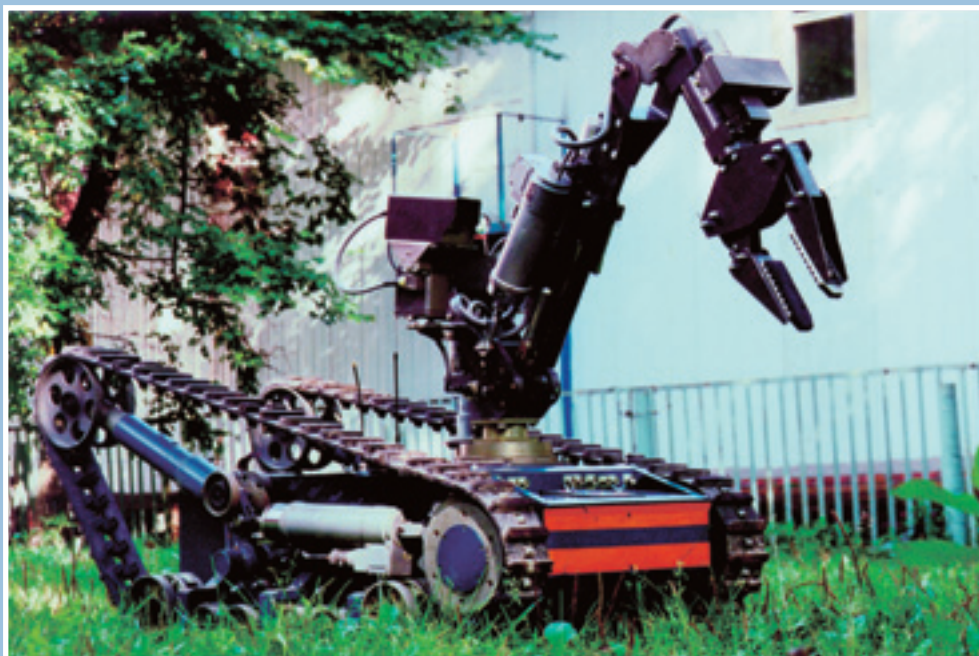


Пожарная автоцистерна АЦ-2,5-40

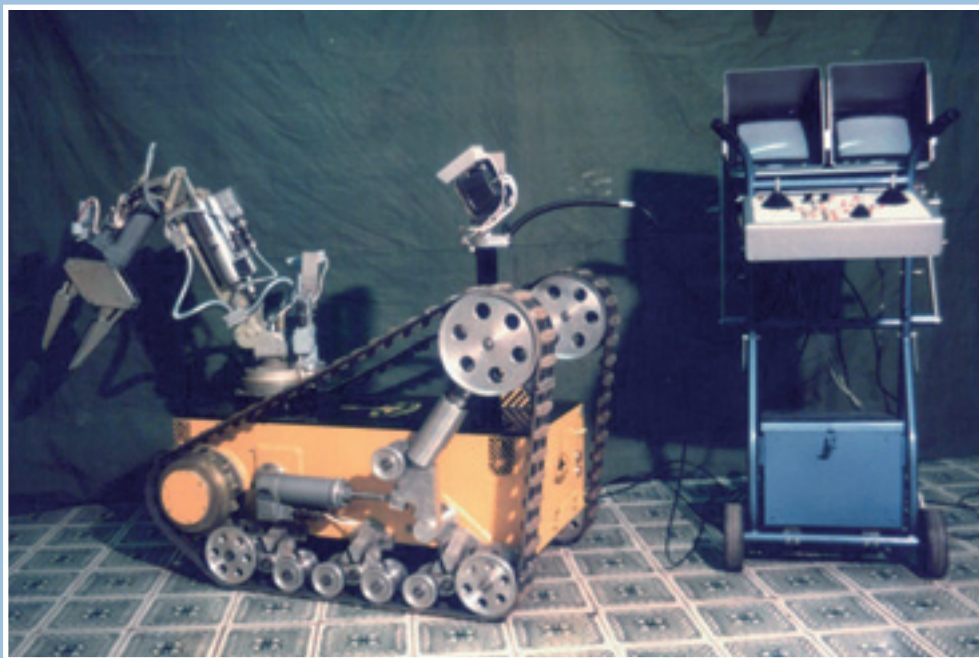


Пожарная автоцистерна АЦ-6-40

## Робототехнические устройства для выполнения особо опасных работ



Робот MRK-25UT-02



Робот МРК-25 с пультом



Основными способами защиты населения от поражающих факторов катастрофических затоплений являются:

- эвакуация его из затапливаемых районов;
- размещение людей на не затапливаемых участках местности и верхних этажах не разрушаемых зданий и сооружений;
- проведение в короткие сроки аварийно-спасательных работ, мероприятий по оказанию медицинской помощи и жизнеобеспечению пострадавшего населения;
- проведение мероприятий по усилению гидротехнических защитных сооружений и других неотложных работ.

Основными требованиями к организации и проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ в условиях катастрофических затоплений являются:

- организация и проведение указанных работ в пределах всей зоны затопления и в зоне возможного затопления в короткие сроки, обеспечивающие выживание пострадавших, а также снижение материального ущерба;
- применение способов спасения пострадавших, а также способов защиты людей и объектов, соответствующих сложившейся обстановке, обеспечивающих наиболее полное и эффективное использование возможностей спасательных сил и средств, безопасность спасателей и пострадавших.

Основными поражающими факторами наводнений являются: затопление местности, населенных пунктов, объектов экономики и угодий высоким уровнем воды и на длительное время; низкая температура воды, ограничивающая выживание людей и животных в этих условиях; быстрое течение воды, вызывающее разрушение и повреждение зданий, сооружений, коммуникаций, технологических систем, порчу материальных средств, загрязнение гидросферы, почвы, грунтов.

Основным поражающим гидродинамическим фактором катастрофических затоплений, возникающих при прорыве напорного фронта гидротехнических сооружений, является образующаяся при этом волна прорыва и последующее катастрофическое затопление поймы и прибрежных участков местности, нередко сопровождающееся возникновением вторичных поражающих факторов: пожаров — вследствие обрыва и замыкания электрической сети; оползней и обвалов — вследствие размыва грунта; инфекционных заболеваний людей.

Масштабы чрезвычайной ситуации при прорыве напорного фронта гидротехнического сооружения и образовании волны прорыва зависят от вида и класса напорного фронта сооружения, размеров образовавшегося прорыва, параметров водохранилища, характеристики русла в нижнем бьефе, а также от гидрографических и топографических условий местности, попадающей в зону затопления.

Наиболее значительные потери при разрушении гидротехнических сооружений среди населения были в зоне, непосредственно примыкающей к гидротехническому сооружению. В последующих зонах — (быстрого и среднего течения) число пострадавших резко снижалось. В структуре санитарных потерь при наводнениях преобладали пораженные с явлениями асфиксии, острым нарушением дыхательной и сердечной деятельности, ознобами, травмами мягких тканей, сотря-

сением головного мозга и т.п. Часть пострадавших находилась в состоянии психоэмоционального расстройства.

Поиск и спасение пострадавших при наводнениях являлись важнейшей составляющей аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций, вызванных наводнениями.

В зонах наводнений и катастрофических затоплений поиск пострадавших осуществляется путем визуального обследования зон бедствия с использованием вертолетов, самолетов и плавучих средств. Подводный поиск ведется аквалангистами или водолазами с использованием водолазного снаряжения.

Спасение людей в зонах затопления проводится спасателями на плавающих средствах (надувные или металлические лодки, военные плавающие транспортные средства), на основе использования высокоосных наземных транспортных средств или с помощью вертолетов.

Спасение людей, находящихся на верхних этажах и крышах зданий и сооружений, поврежденных волной прорыва или окруженных водой, осуществляется с использованием плавающих средств и вертолетов.

При катастрофических затоплениях местности частичная локализация опасности затоплений достигается путем проведения комплекса инженерно-технических мероприятий по восстановлению и укреплению существующих и строительству новых гидротехнических сооружений (дамб, каналов, защитительных валов), а также по устранению причин подъема уровней воды.

Основу технологий возведения данных сооружений составляют способы насыпки и укрепления грунтов или снега и льда, мерзлого грунта в зимнее время. При прорывах гидротехнических сооружений, как правило, используются технологии перекрытия (засыпки) проемов (прорывов) крупным камнем, бетонными плитами, железобетонными конструкциями, щебнем, песком в мешках и грунтом-суглинком.

### ***Борьба с ледяными заторами и зажорами***

Для ликвидации заторов, а также проведения предупредительных работ в России широко применяются взрывные работы. Проведение предупредительных мер по дроблению льда в местах возможного образования затора осуществляется в условиях бездефицитности времени группами взрывников с выходом на лед. При этом используются погруженные в воду заряды, для которых предварительно сверлят лунки. Для проведения этих работ в ряде случаев применяется бомбардировочная авиация, а также минометы и артиллерия. Авиация применялась для ликвидации мощных заторов на реках Лена, Енисей, Северная Двина и др. Бомбы сбрасывались по одной или серией массой по 100-500 кг каждая. Однако в целом авиационное бомбометание при ликвидации ледовых заторов мало эффективно по следующим причинам: трудность прицельного попадания в замок затора, подрыв на большой глубине, малая серия (5-6 бомб) в одном вылете. Кроме того, стоимость вылета каждого самолета весьма высокая.

В настоящее время все настоятельнее возникает потребность в создании принципиально новых технологий для борьбы с заторами, обеспечивающими более высокую эффективность и безопасность работ. Этим требованиям в значительной мере отвечает разработанный в МЧС России опытный образец дистанционной вертолетной системы дробления льда и уничтожения ледовых за-

торов с использованием фюзеляжного раскладчика зарядов на базе вертолета Ми-8(ДВС-УЛЗ-ФРЗ) [37].

Данная система предназначена для оперативной ликвидации ледовых затонов, а также для проведения профилактических работ по ледоборьбе, целью которых является предупреждение наводнений, защита мостов, гидротехнических сооружений, населенных пунктов и других объектов в период ледохода. Отличительной особенностью системы является то, что при ее применении полностью исключается выход персонала, ведущего взрывные работы, на поверхность льда. Это существенно повышает безопасность производства взрывных работ и дает возможность проводить их как в период первоначальных подвижек льда, так и во время активного ледохода. Применение этой системы также позволит значительно облегчить выполнение профилактических (предупредительных) работ, проводимых до первоначальных подвижек льда, так как в этот период на поверхность льда выступает вода, образуется наледь из мокрого снега, что существенно усложняет работу взрывников. В состав оборудования вертолетной системы входит:

- фюзеляжный раскладчик зарядов (ФРЗ);
- многоцелевой взрыватель замедленного действия специальной конструкции (МВЗД);
- промежуточное детонирующее устройство (ПДУ).

Установку оборудования в вертолете производит обслуживающий персонал в составе 2—3 человек в соответствии с существующей методикой.

Перед началом выполнения работ необходимо:

- загрузить в вертолет заряды, полностью подготовленные к взрыванию (мины с ввинченными взрывателями, мешки с закрепленными на них средствами инициирования) в количестве, рассчитанном для выброса на лед за один прием;
- проверить прочность установки стола с лотком, а также отсутствие задиров на поверхности лотка.

При полете к месту укладки зарядов вертолет перемещается с минимальной скоростью на высоте 2—3 м. Два оператора и два помощника занимают рабочие места. Помощники операторов подают первые два заряда на стол. Оператор под номером два выдергивает стопорную чеку, отворачивает заглушку пускового устройства МВЗД и передает ее помощнику. По команде бортиженера «Сброс» (или сигнала звукового устройства) первый оператор опускает по лотку заряд, удерживая при этом в руке втулку пускового устройства с нитью. Оператор под номером два перемещает второй заряд первому оператору, повторяя те же операции с МВЗД. По очередной команде бортиженера или сигнального звукового устройства первый оператор через определенный интервал времени опускает второй заряд по лотку, удерживая втулку пускового устройства с нитью.

Сразу после сброса первого заряда помощники операторов устанавливают на стол третий заряд, а после опускания второго заряда — четвертый и т. д. до завершения выброса всех зарядов или прекращения работы. После установки зарядов вертолет набирает скорость для того, чтобы в течение не более чем двух минут после выброса последнего заряда удалиться от места предстоящего взрыва на расстояние не менее 800 метров.

После взрыва по истечении не менее 15 минут вертолет при необходимости делает посадку для оценки результатов произведенных взрывов. В случае если подсчет количества взрывов ведет взрывник, находящийся на земле, с передачей экипажу по рации результатов полного срабатывания всех выброшенных на лед зарядов, вертолет может подлетать к месту взрыва не раньше чем через пять минут после истечения расчетного времени срабатывания последнего заряда. После каждой выкладки зарядов и посадки вертолета необходимо проверять прочность крепления раскладчика и натяжных тросов, а также отсутствие задиrow на поверхности лотка. Обнаруженные недостатки подлежат устранению.

На основе проведенных исследований разработана технология взрывания льда с применением системы ДВС-УЛЗ-ФРЗ, включая образование майн, и взрывание крупных льдин на заторах при подходе их к гидротехническим сооружениям, а также ликвидацию самих заторов.

В начале ведется разведка ледовой обстановки. Она выполняется на самолетах малой авиации и вертолетах. При авиаразведке ледовая обстановка изображается на крупномасштабной (1:1000) карте реки специальными знаками, прочие сведения заносятся в бортовой журнал. При проведении всех видов авиаразведки ледовой обстановки на реках в качестве наблюдателей обязательно привлекаются специалисты – гидрогеологи местных подразделений Гидрометеослужбы. На реках значительной протяженности для оценки ледовой обстановки используются данные космических съемок, полученных органами Росгидромета и ФЦ ВНИИ ГОЧС. На основании данных разведки ледовой обстановки составляется проект производства взрывных работ.

При образовании майн традиционными методами, то есть путем взрывания размещенных в лунки подледных зарядов с присутствием взрывперсонала во время производства работ на льду, очень важно определить оптимальное время начала этих работ. Слишком раннее начало приводит к большим трудовым и материальным затратам, а в некоторых случаях к необходимости повторных работ при замерзании уже готовых майн. С другой стороны, чрезмерная затяжка начала работ может привести к срыву сроков выполнения запроектированного объема взрывных работ. Для более точного определения начала и окончания работ необходимо пользоваться данными местной гидрометеослужбы и опытом проведения аналогичных работ, накопленном за прошлые годы.

В этой связи применение вертолетов с использованием системы ДВС-УЛЗ-ФРЗ не требует столь жесткого определения сроков начала взрывных работ, так как персонал, ведущий работы, не выходит на лед. Это позволяет вести их в момент первых подвижек ледяного покрова и даже в начале активного ледохода.

Другим преимуществом новой технологии является то, что отпадает необходимость проведения трудоемких работ по сверлению лунок и их простреливанию перед закладкой основных зарядов взрывчатых веществ.

## Глава 4

# Технологии и средства антикризисного управления

### 4.1. Основы управления в области гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций

Система управления в области гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций является сложной иерархической структурой, в которой используются централизованный и децентрализованный принципы управления.

При этом управление на федеральном, межрегиональном и региональном уровнях направлено главным образом на решение перспективных, долгосрочных задач, формирование целевых установок и стратегий управления риском, а также необходимой законодательной и нормативной правовой базы в интересах обеспечения реализации мероприятий гражданской защиты.

Обычно рассматриваются три стратегии управления в области гражданской обороны и защиты населения от ЧС, название и смысл которых, применительно к рассматриваемому виду управления, могут быть сформулированы следующим образом:

- стратегия предотвращения причин возникновения бедствий;
- стратегия локализации аварий, катастроф, опасных природных явлений и предотвращения формирования опасной обстановки, когда причину возникновения той или иной аварии, катастрофы и опасного природного явления устранить невозможно и начинается «цепная реакция» событий, ведущих к бедствию;
- стратегия максимально возможного недопущения или ослабления воздействий поражающих факторов на людей и окружающую среду и ликвидации последствий аварий, катастроф и опасных природных явлений в кратчайшие сроки.

Оперативное управление гражданской обороной и защитой населения от чрезвычайных ситуаций включает:

- выявление, оценку и прогнозирование развития обстановки;
- организацию и осуществление контроля за развитием обстановки;

- выработку и принятие управленческих решений;
- доведение задач до сил и средств, привлекаемых для реализации принятых решений, информирование населения и общественности об обстановке и принимаемых мерах по защите населения и территорий;
- руководство и координацию действий государственных и ведомственных структур всех уровней.

Система управления гражданской обороной и защитой населения от чрезвычайных ситуаций имеет государственный статус. Общее управление системой, ее подсистемами и звеньями соответственно осуществляют высшие должностные лица государства, регионов, муниципальных образований и организаций, а непосредственное – специально уполномоченные органы государственного управления, имеющие статус самостоятельного ведомства (МЧС России и его территориальные органы) или специальные структурные подразделения в федеральных органах исполнительной власти, органах местного самоуправления и организациях (отделы, секторы, специально назначенные лица).

Управление гражданской обороной и защитой населения от чрезвычайных ситуаций в России осуществляется по следующей схеме.

В соответствии с Конституцией Российской Федерации и федеральными законами Президент Российской Федерации определяет политику в области гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций, руководит деятельностью МЧС России, утверждает План гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации.

Правительство Российской Федерации осуществляет организацию и ведение гражданской защиты, в т.ч. руководство РСЧС и координацию деятельности МЧС России.

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и организации организуют проведение мероприятий по гражданской обороне защите населения, разрабатывают и реализуют планы гражданской обороны и защиты населения и планы действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Непосредственное управление гражданской обороной и защитой населения осуществляют специально созданные на всех уровнях органы управления:

- комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (КЧС);
- постоянно действующие органы управления, специально уполномоченные на решение задач в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (органы управления ГОЧС);
- органы повседневного управления (центры управления в кризисных ситуациях, дежурно-диспетчерские службы).

Как показывает опыт более 15-летней деятельности МЧС России, система управления гражданской обороной и защитой населения в стране достаточно успешно функционирует, о чем свидетельствуют определенные успехи, достигнутые в последние годы по предупреждению чрезвычайных ситуаций, повышению оперативности реагирования на них в случае возникновения, снижению гибели людей в чрезвычайных ситуациях и при пожарах, увеличению числа спасенных при бедствиях.

Основой этой системы является, безусловно, система управления МЧС России.

Система управления МЧС России как составная часть общей системы управления государством функционирует самостоятельно и в тесной взаимосвязи с другими государственными органами управления, выступая при этом в роли управляющего и управляемого объекта в сложившейся к настоящему времени иерархической структуре задач и функций органов государственного управления.

Она представляет собой совокупность функционально связанных органов управления, пунктов управления, систем связи и оповещения, автоматизированных систем управления и предназначена для руководства силами и средствами в мирное и военное время в целях достижения максимально эффективно их использования при решении задач гражданской защиты.

На сегодня система управления МЧС России включает центральный аппарат Министерства, территориальные органы управления (региональные центры по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и главные управления МЧС России по субъектам Российской Федерации), национальный центр управления в кризисных ситуациях (НЦУКС), центры управления в кризисных ситуациях, оперативно-дежурные службы в подведомственных подразделениях, пункты управления, системы связи и оповещения, автоматизированные системы управления, в том числе автоматизированную информационно-управляющую систему РСЧС (АИУС РСЧС).

Говоря о дальнейшем совершенствовании системы управления МЧС России, прежде всего следует остановиться на развитии и совершенствовании системы управления в кризисных ситуациях.

Система управления в кризисных ситуациях создается в рамках Федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года» на основании распоряжения Правительства Российской Федерации от 28 сентября 2005 г. № 1529-р (далее — Программа). В данной Программе определены следующие задачи в области совершенствования системы управления:

- создание национального центра управления кризисными ситуациями;
- совершенствование системы государственного управления и экстренного реагирования в чрезвычайных и кризисных ситуациях;
- развитие и совершенствование автоматизированной информационно-управляющей системы РСЧС;
- прогноз рисков чрезвычайных ситуаций на критически важных объектах и разработка основных элементов государственной политики и комплекса мер по обеспечению необходимого уровня их защищенности;
- совершенствование научно-методических основ и развитие механизмов координации управления в сфере снижения рисков чрезвычайных и кризисных ситуаций, повышения безопасности населения и защищенности критически важных объектов от угроз природного и техногенного характера;
- совершенствование научных основ анализа опасных природных явлений, возникновения техногенных аварий и катастроф, оценки и прогноза рисков чрезвычайных и кризисных ситуаций, а также оптимизации мер по управлению этими рисками.

В целом создаваемая система управления представляет собой совокупность программно-аппаратных комплексов центров управления кризисными ситуациями различных уровней управления (федеральный ЦУКС, региональные ЦУКС, субъектовые ЦУКС, ЕДДС, оперативные группы МЧС России и других ведомств в зоне кризисной ситуации, оперативные штабы различных уровней), функционирующих на общей организационно-правовой основе и следующих уровнях управления:

- федеральный уровень;
- межрегиональный уровень;
- региональный уровень;
- муниципальный уровень;
- объектовый уровень.

Основными процессами управления, реализуемыми в разрабатываемой системе оперативного управления, являются следующие:

- контроль (мониторинг оперативной обстановки, определение ситуации, требующей управленческого решения, её классификация, оповещение должностных лиц);

- планирование (оценка обстановки, принятие решения, планирование действий по реализации решения, корректировка планов, организация взаимодействия);

- управление (доведение управленческих решений до исполнителей, управление и контроль выполнения решения, анализ информации о реализации управленческих решений, изменении обстановки и корректировка планов);

- учет (непрерывный сбор, первичная обработка и регистрация информации о текущей обстановке, информации для принятия решений, наличии людских ресурсов, сил и средств, критически-важных и особо опасных объектах, а также о социальной, биологической и эпидемиологической обстановке);

- анализ (анализ функционирования системы после реализации решений и внесение при необходимости изменений в алгоритмы функционирования системы).

Каждый процесс управления поддерживается соответствующими функциональными подсистемами или их сочетанием.

Система мониторинга и оценки оперативной обстановки обеспечивает анализ поступающей информации, отображение оперативной обстановки и информации, являющейся потенциальным источником угроз или возникновения чрезвычайных ситуаций. Данная система служит источником сигналов запуска других процессов планирования и управления.

Планирование обеспечивают две системы:

- система оценки и планирования – обеспечивает оценку последствий чрезвычайных ситуаций, оценку прогноза их развития на основе данных моделирования и прогнозирования, планирование и оперативную корректировку планов мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на основе уточняющей информации и данных прогнозов. Данная система отвечает за планирование всего спектра задач предупреждения спасения, помощи;

- система ситуационного анализа – обеспечивает ведение типовых планов, анализ соответствия типовых планов реальным по результатам ликвидирован-



ных чрезвычайных ситуаций с целью уточнения типовых планов. Система ситуационного анализа обеспечивает также оценку качества прогнозов на основе сравнения данных прогнозирования и фактических данных параметров ЧС и обеспечивает в дальнейшем корректировку формируемых планов с учетом полученных поправок.

Учет обеспечивают две системы:

- система сбора информации – обеспечивает сбор, первичную обработку, учет и хранение информации об оперативной обстановке в стране и за рубежом; о состоянии критически важных и особо опасных сухопутных, подводных и надводных объектах; о гуманитарных операциях и др.;

- система учета – обеспечивает регистрацию, учет и хранение данных оперативной обстановки, условно-постоянной информации, о состоянии резервов материально-технических средств, гуманитарных операций, учета и контроля выделяемых средств финансирования, а также объектов, служащих источниками потенциальной опасности.

Данные системы совместно с информационно-справочной обеспечивают информационную поддержку всех процессов оперативного управления.

Система управления обеспечивает формирование, передачу подчиненным уровням и объектам управления, а также прием от вышестоящих уровней и объектов управления формализованных и неформализованных команд, сигналов, приказов, директив, распоряжений (КСПДР), а также отчетов, докладов и донесений (ОДД) об их получении и исполнении. Данная система реализует на основе подготовленного решения три основные задачи Министерства: предупреждение, спасение, помощь.

Система анализа эффективности управления, формируемая на базе НЦУКС, должна обеспечивать сбор данных для расчета сбалансированного набора показателей эффективности оперативного управления в целом и обеспечивает анализ этих показателей, в том числе и многомерный в различных разрезах.

При построении системы органов управления МЧС России должны учитываться прежде всего общие принципы, обязательные для построения и функционирования управляющих систем в любой сфере деятельности общества и государства, так называемые системотехнические принципы создания и функционирования организации, к которым относятся:

- системность построения органов управления как совокупности взаимосвязанных организмов, которая является подсистемой в системе более высокого уровня – системе управления страны, взаимодействующая с элементами системы высшего уровня и с другими – внешними государственными системами экономики, финансов, права, экологии, государственного устройства и др.;

- преемственность построения системы органов управления на основе существующих органов, когда новая создаваемая (усовершенствованная) система должна вобрать в себя все лучшие характеристики органов управления, апробированные в практике деятельности МЧС России;

- способность к развитию системы с учетом перспектив ее совершенствования, возможности гибкого изменения функций, состава и структуры органов управления без нарушения эффективности ее функционирования;

- постепенность реорганизации системы управления без остановки жизнедеятельности МЧС России;

- структурная достаточность элементов системы органов управления, а также перечня взаимодействующих систем и объектов;
- совместимость информационных оболочек системы органов управления с другими системами органов государственного и военного управления в соответствии с установленными правилами;
- автоматизация информационных технологий, обеспечивающая повышение качества и оперативности функционирования системы.

Перечисленные принципы являются теоретической основой как дальнейшего совершенствования системы управления МЧС России, так и разработки усовершенствованной структуры и новых функций органов управления [16].

Вполне очевидно, что состав, структуру и численность органов управления МЧС России необходимо уточнять при видоизменении облика государственной системы управления и методов управления, тем более что в настоящее время в стране продолжает формироваться новый механизм государственного управления на всех уровнях. Он включает совершенствование федеративных отношений и региональной политики; рационализацию структуры органов государственной власти; повышение роли и авторитета судебной власти; активную борьбу с преступностью; перестройку кадровой политики; становление полноправного гражданского общества, уравнивающего и контролирующего власть.

Обобщая изложенное, можно констатировать, что система управления в кризисных ситуациях при своем дальнейшем совершенствовании и развитии должна стремиться к системе, отвечающей следующим требованиям:

1. Являться единой организационной и технической основой управления всех соответствующих компонентов.

2. Обеспечивать возможность:

- своевременного информирования органов управления об опасностях и угрозах природного, техногенного и военного характера, тенденциях их развития в объеме, достаточном для планирования и осуществления мер по защите населения и территорий от этих опасностей и угроз;
- своевременного реагирования на возникающие чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, а также угрозы военного характера;
- гарантированной реализации основных задач управления;
- организации своевременного маневра (перегруппировки) сил и средств при возникновении чрезвычайных ситуаций и локальных военных конфликтов;
- организации необходимого количества повседневных и подвижных пунктов управления.

3. Соответствовать объему решаемых задач, быть готовой адаптироваться к появлению новых задач в условиях меняющейся обстановки, а также обеспечивать совершенствование методов работы органов управления, предусматривая повышение оперативности и качества выработки предложений и рекомендаций, принятия решений, надежности и своевременности доведения задач до исполнительных органов, контроля за их выполнением.

4. Обеспечивать органам управления возможность организации, поддержания и сохранения управления подчиненными силами и средствами, обладать высокой готовностью, устойчивостью, мобильностью и обеспечивать возможность централизованного и децентрализованного управления.

5. Процессы совершенствования, развития и функционирования системы управления должны быть максимально эффективны.

## 4.2. Национальный центр управления в кризисных ситуациях

Национальный центр управления в кризисных ситуациях сформирован в соответствии с поручениями Президента Российской Федерации от 21 марта 2005 г. № Пр-422 и Правительства Российской Федерации от 14 июня 2005 г. № МФ-П4-3469. Он является органом повседневного управления РСЧС и предназначен для обеспечения деятельности МЧС России по управлению в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах, а также управления в установленном порядке деятельностью федеральных органов исполнительной власти в рамках РСЧС.

Основными задачами Центра являются:

- контроль наличия и готовности сил и средств оперативного реагирования МЧС России к действиям при чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени;

- обеспечение в установленном порядке устойчивого и оперативного управления силами и средствами РСЧС в ходе выполнения мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС мирного и военного времени;

- анализ информации, поступающей от функциональных и территориальных подсистем РСЧС, подготовка на его основе предложений по применению сил и средств РСЧС и совместно со Всероссийским центром мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера («Антистихия») прогнозов возникновения и развития ЧС федерального и межрегионального характера;

- обеспечение оповещения и информирования органов управления и сил РСЧС о ЧС мирного и военного времени;

- обеспечение в рамках РСЧС информационного взаимодействия с федеральными органами исполнительной власти, субъектами Российской Федерации, объектами сети мониторинга опасных процессов и явлений, а также соответствующими силами постоянной готовности;

- сбор и обработка информации в области ГО, обеспечение в установленном порядке непрерывного управления силами и средствами ГО при переходе с мирного на военное время, в том числе передача сигналов о приведении системы ГО в соответствующие степени готовности;

- обеспечение оповещения и информирования населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших ЧС мирного и военного времени, пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты, а также пропаганды в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;

– обеспечение в установленном порядке методического руководства МЧС России федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации при определении состава, размещении и оснащении сил функциональных и территориальных подсистем РСЧС, при создании и обеспечении готовности сил и средств ГО в субъектах Российской Федерации, муниципальных образованиях и организациях;

– обеспечение в установленном порядке поддержки международных гуманитарных проектов, программ, операций, выработки согласованных действий органов повседневного управления Межгосударственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций государств – участников СНГ и проведения совместных тренировок соответствующих органов управления;

– организация подготовки и обучения специалистов для несения оперативной службы, разработка нормативных и методических документов по организации несения оперативной службы на всех уровнях управления РСЧС;

– обеспечение взаимодействия со средствами массовой информации;

– обеспечение защиты государственной тайны, а также безопасности информации ограниченного доступа при ее накоплении, обработке, хранении и передаче по каналам связи, информационным и телекоммуникационным системам;

– обеспечение деятельности экспертов (экспертных групп или экспертных организаций) в ходе выполнения мероприятий по ликвидации ЧС.

НЦУКС обеспечивает объединение информационных ресурсов и возможностей функциональных и территориальных подсистем РСЧС с целью оперативного управления в кризисных и чрезвычайных ситуациях.

Создание НЦУКС отвечает тенденциям обеспечения национальной безопасности, когда фундаментом системы управления в кризисных ситуациях являются информационные и управляющие центры, создаваемые на национальном и региональном уровнях.

Основу информационных ресурсов НЦУКС составляют актуальные справочно-информационные базы данных, доступные в любом режиме функционирования НЦУКС.

Создание НЦУКС позволяет качественно решать комплекс координационных задач МЧС России на современном этапе, повысить эффективность межведомственного взаимодействия при совместных действиях по экстренному реагированию и ликвидации ЧС, а также обеспечить непрерывное и устойчивое управление при переводе гражданской обороны с мирного на военное положение.

Создание НЦУКС способствует формированию общего информационного пространства, усилению межведомственной координации и централизации управления при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций.

Филиалы НЦУКС создаются в каждом региональном центре МЧС России, а в субъектах РФ осуществляется реконструкция действующих центров управления в кризисных ситуациях.

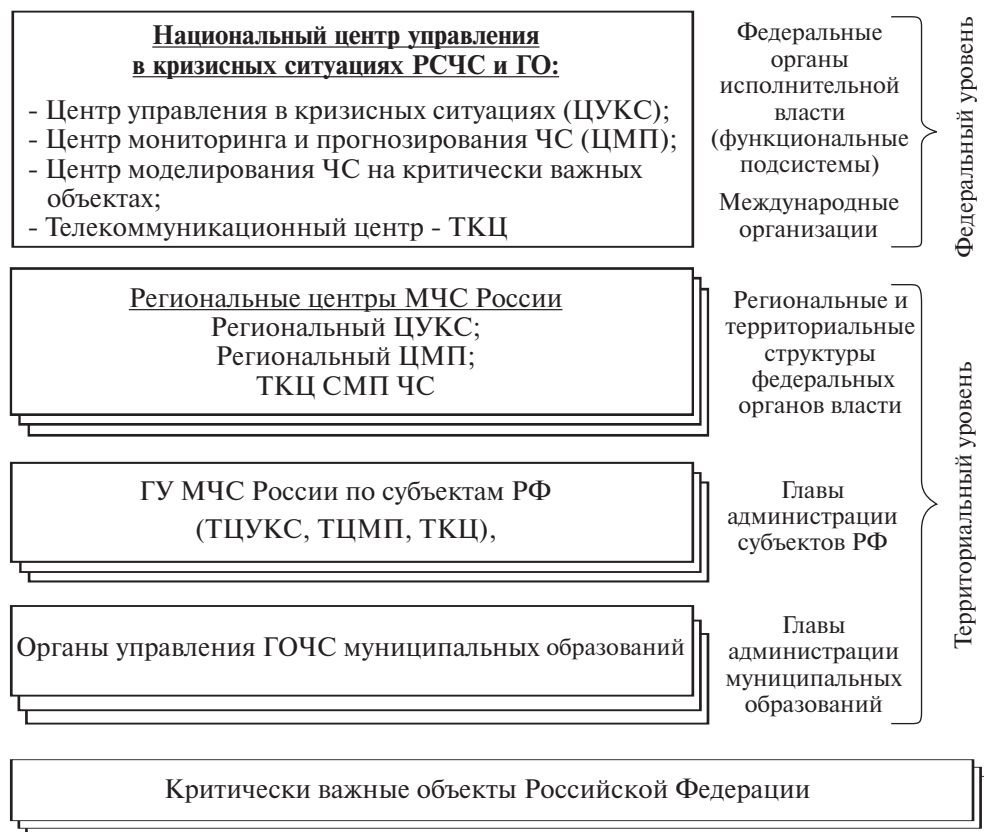
Создание НЦУКС совмещается с созданием Федерального информационного центра общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН).

НЦУКС – это автоматизированный информационно-аналитический комплекс, где принимаются наиболее важные стратегические решения, и из которого осуществляется управление всеми аспектами деятельности страны в целом или частью ее в кризисных и чрезвычайных ситуациях.

В работе НЦУКС используются самые современные информационные технологии, которые должны обеспечивать:

- комплексный анализ разносторонних сведений от всевозможных источников (в том числе из федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти на местах);
- целостное системное воссоздание текущей динамики и возможных перспектив развития угроз различного характера;
- комплексную оценку и прогноз отслеживаемых угроз;
- выработку рекомендаций для оптимизации ведомственных и межведомственных решений по комплексному противодействию данным угрозам и обеспечению безопасности Российской Федерации.

Общая структурная схема НЦУКС приведена на рис. 4.1.



В состав системы входят также подвижные и запасные пункты управления, экспертные советы на всех уровнях, службы ЕДДС «01»

Рис. 4.1. Общая структурная схема НЦУКС

Благодаря функционированию НЦУКС существенно возрастает качество выполнения следующих задач:

- информационной поддержки принятия решений при предупреждении и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- обеспечения управления действиями сил и средств МЧС России при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций федерального уровня;
- поддержания непрерывного устойчивого и оперативного управления в системе МЧС России;
- информационной поддержки управленческих решений по снижению рисков чрезвычайных ситуаций на критически важных объектах;
- обеспечения связи и информационного взаимодействия между различными уровнями управления и с взаимодействующими системами.

Функции распределенной системы центров управления в кризисных ситуациях осуществляются при решении следующих задач:

- ликвидации чрезвычайных ситуаций и спасению людей при этих чрезвычайных ситуациях;
- организации управления в кризисных ситуациях;
- обеспечению мер по предупреждению, выявлению и пресечению террористической деятельности;
- предупреждению и прогнозированию чрезвычайных ситуаций;
- ведению реестра и электронных паспортов критически важных объектов (КВО) и потенциально опасных объектов (ПОО);
- проведения экспертизы КВО и ПОО в части соблюдения требований по предупреждению природных и техногенных чрезвычайных ситуаций и др.

Всю систему НЦУКС можно определить как совокупность программно-технических средств, научно-математических методов и инженерных решений для автоматизации процессов отображения, моделирования, анализа ситуаций и управления. Все перечисленные средства и методы объединены в следующие информационные системы.

**Система мониторинга и оценки оперативной обстановки обеспечивает** анализ поступающей информации и ее классификацию (угроза ЧС, ЧС, событие, информация и т.п.), формирование, отображение оперативной обстановки и информации, являющейся потенциальным источником угроз или возникновения ЧС как в стране, так и за рубежом. Данная система служит источником сигналов запуска процессов планирования и управления.

Система позволяет осуществлять ввод информации об обстановке в реальном масштабе времени на любом уровне и автоматическую передачу информации по всем уровням управления.

Система должна:

- выводить на мониторах рабочих мест и устройствах видеоотображения поступающую в реальном масштабе времени текущую информацию по чрезвычайным ситуациям, состоянию критически важных и потенциально опасных объектов, системам жизнеобеспечения населения, опасным природным явлениям и др.;
- отображать характеристики чрезвычайных ситуаций как на электронных картах, так и в текстовом виде;

- обеспечивать мониторинг и оценку оперативной обстановки в режиме мониторинга и оценки оперативной обстановки и в режиме просмотра оперативной обстановки;
- обеспечивать масштабирование зоны мониторинга на электронной карте;
- выделять вновь поступающую информацию графическим, цветовым или звуковым оформлением для привлечения внимания операторов;
- обеспечивать сравнение введенных (рассчитанных) параметров оперативной обстановки с введенными ранее и выделять параметры, резко меняющие свои значения;
- обеспечивать сравнение оперативных параметров с пороговыми значениями и выполнение заданных действий по результатам сравнения, а также гибкую настройку алгоритмов действий и параметров сравнения;
- формировать любые отчеты по оперативной обстановке и данным мониторинга в стране и за рубежом по запросам пользователей, а также согласно установленным регламентам;
- выводить любую пояснительную информацию по чрезвычайным ситуациям, включая данные по жертвам, ущербу, состоянию выполнения плана ликвидации, привлекаемым силам и средствам и т.п., а также любую информацию мониторинга.

**Система оценки и планирования обеспечивает** оценку последствий чрезвычайных ситуаций, оценку прогноза их развития на основе данных моделирования и прогнозирования, планирование и оперативную корректировку планов мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий ЧС на основе уточняющей информации и данных прогнозов. Данная система отвечает за планирование всего спектра задач предупреждения спасения, помощи.

Система должна:

- отображать всю информацию по анализируемым чрезвычайным ситуациям, включая карту района, библиотеку документов, план ликвидации, прогнозы развития, задействованные силы и средства, справочную информацию (данные о поражающих факторах, методах ликвидации и т.п.), ссылки на аналогичные чрезвычайные ситуации, ликвидированные ранее;
- отображать динамику развития основных параметров чрезвычайных ситуаций и визуализацию результатов моделирования и прогнозирования, а также оценивать и рассчитывать необходимые силы, средства, резервы и время для выполнения типовых мероприятий плана, исходя из текущего и прогнозируемого состояния о чрезвычайной ситуации, ущербе и количестве жертв;
- генерировать как повседневные планы операторов ДДС, так и оперативные планы, исходя из текущих и прогнозируемых данных чрезвычайных ситуаций на основе типовых планов. На основе этих планов система автоматически генерирует выписки планов и передает их исполнителям с постановкой на контроль;
- обеспечивать планирование операций поиска и спасения (согласно Руководству по международному авиационному и морскому поиску и спасению ИМО-ИКАО 1999 г.), а также корректировку планов на основе поступающей оперативной информации.

**Система ситуационного анализа обеспечивает** ведение типовых планов, анализ соответствия типовых планов реальным, оценку качества прогнозов и корректировку формируемых планов с учетом полученных поправок.

Система должна:

- поддерживать управленческие решения на ликвидацию чрезвычайных ситуаций, а также уточнять их на основе данных архива ликвидированных чрезвычайных ситуаций;
- обеспечивать ведение типовых планов реагирования на различные виды чрезвычайных ситуаций, а также сравнительный анализ типовых планов и фактических планов, на основе которого определяются рекомендации по уточнению этих планов;
- обеспечивать сравнительный анализ данных прогнозов и моделей с фактическими данными параметров чрезвычайных ситуаций и выдавать рекомендации по уточнению планирования и алгоритмов расчетов моделей на основе сравнительного анализа.

**Система сбора и обмена информацией обеспечивает** сбор, первичную обработку, учет и хранение поступающей информации и данных. Данная система обеспечивает информационную поддержку всех процессов оперативного управления.

Система должна обеспечивать сбор в реальном масштабе времени и первичную обработку следующей информации:

- данные по чрезвычайным ситуациям в стране и за рубежом;
- данные по чрезвычайным ситуациям, связанным с циклическими рисками;
- данные о происшествиях;
- данные по ущербу и потерям;
- данные социальной обстановки;
- данные медицинской обстановки;
- данные текущей и прогнозируемой метеорологической обстановки, в том числе и прогнозов опасных метеоявлений;
- данные о силах и средствах, привлечённых к ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- данные о проводимых мероприятиях по плану предупреждения и ликвидации;
- данные прогнозов чрезвычайных ситуаций;
- документы, в том числе формализованные, неформализованные, видео- и графическую информацию с места чрезвычайных ситуаций;
- данные мониторинга критически важных, подводных и наземных потенциально опасных объектов и другие данные, поступающие из структурированной системы мониторинга (СМИС);
- данные об изменении условно-постоянной информации;
- данные, поступающие из ситуационных центров и центров моделирования;
- данные по другим характеристикам.

В организационном плане НЦУКС представляет собой комплекс специально организованных рабочих мест для персональной и коллективной работы аналитических групп, обеспечивающих поддержку принятия стратегических решений на основе визуализации и углубленной аналитической обработки оперативной информации. НЦУКС функционирует в состоянии постоянной готовности к выполнению возложенных на него задач.



## 4.3. Единые дежурно-диспетчерские службы

### *Создание единых дежурно-диспетчерских служб в России*

В России начало работ по созданию единых дежурно-диспетчерских служб (ЕДДС), являющихся определенным аналогом систем 911 и 112, было обусловлено следующими основными причинами:

организационной и технической разрозненностью существующих городских дежурно-диспетчерских служб;

отсутствием у администрации города и комиссии по чрезвычайным ситуациям возможности оперативно и комплексно оценивать последствия и руководить ликвидацией чрезвычайной ситуации в городе;

отсутствием своевременного оповещения и информирования о чрезвычайных происшествиях всех заинтересованных служб;

в связи с тем, что аварийные службы города подчиняются разным ведомствам и отчетываются только перед своими вышестоящими органами, затруднено не только управление и взаимодействие аварийных служб, но и сбор информации, необходимой для разработки оперативных комплексных планов по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

отсутствием объективной статистики работы аварийных служб города, системы обобщения статистической информации о чрезвычайных ситуациях, так как в настоящее время сводки об их работе подаются администрации города руководящими органами самих служб;

дублированием отдельных мероприятий по подготовке служб экстренного реагирования;

технической разрозненностью сетей связи и передачи данных ведомственных служб экстренного реагирования.

Таким образом, отсутствие единой системы оценки обстановки и реагирования на чрезвычайные ситуации приводит к низкой оперативности, отсутствию слаженности в работе и в ряде случаев – к безответственности служб, предназначенных для ликвидации экстремальных происшествий, приводящих к чрезвычайным ситуациям.

Несмотря на то что работы по созданию ЕДДС в России начались сравнительно недавно, во многих городах уже имеются так называемые «базовые системы» (по американской терминологии) единых диспетчерских систем, в которых телефонные обращения обрабатываются пока вручную. Ряд из этих систем используют единые (для данного города) телефонные номера (005, 051, 059 и др.).

В настоящее время МЧС России проводится большая работа по переходу единых дежурно-диспетчерских служб на телефон «01». В то же время Россия является полноправным членом Европейской организации администраций связи и почты, которой было рекомендовано администрациям связи всех европейских государств использовать единый код доступа к «Службе спасения» – «112».

В дальнейшем, после ввода единого телефонного номера «01», в соответствии с руководящими документами Минсвязи России, планируется ввод единого на всей территории России телефона «112».

На рис. 4.2. и 4.3 представлено место единых диспетчерско-дежурных служб среди органов управления МЧС России и место ЕДДС в объединенной системе оперативно-диспетчерского управления в чрезвычайных ситуациях (ОСОДУ) города.

Участники создания ЕДДС и их задачи:

- местные органы власти (вопросы согласования организационных вопросов между различными службами, решение, какими правами наделяется ЕДДС, что переходит от ведомственных чрезвычайных служб к ЕДДС, вопросы финансирования создания и содержания ЕДДС, административное деление, адресация зданий, административные границы, наименование площадей, улиц и переулков, пожарные команды, станции скорой помощи, офисы милиции и др.);

- местные органы управления ГОЧС (оборудование центра управления, вопросы согласования действий различных служб, подготовка операторов, подготовка проекта создания ЕДДС и др.);

- ведомственные службы экстренного реагирования – милиция, скорая медицинская помощь, пожарные и др. (пополнение базы данных, согласование вопросов взаимодействия с ЕДДС и др.);

- телефонные компании (оборудование, номера телефонов, маршрутизация, модернизация телефонных сетей, создание интегрированных сетей связи и передачи данных);

- компании сотовой радиосвязи (краткие номера, развитие зон обслуживания, маршрутизация и др.).

Вместе с тем следует отметить, что создание ЕДДС не препятствует развитию и совершенствованию ее составляющих частей и предусматривает поэтапный переход к новой структурной системе оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации.

### ***Основные положения по созданию единых дежурно-диспетчерских служб в городах России***

Единая дежурно-диспетчерская служба является органом повседневного управления местной (городской) подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Она создается при органе управления по делам ГОЧС города и является центральным звеном в объединенной системе оперативно-диспетчерского управления в чрезвычайных ситуациях (ОСОДУ), в состав которой наряду с ЕДДС входят дежурно-диспетчерские службы (ДДС) экстренного реагирования («01», «02», «03», «04»), жилищно-коммунального хозяйства, наблюдения и контроля за окружающей средой.

Принципиальным отличием ЕДДС от других органов повседневного управления РСЧС (пунктов управления, центров управления в кризисных ситуациях и др.), является наличие в ее структуре наряду с оперативной дежурной сменой диспетчерской службы, предназначенной для приема сообщений о чрезвычайных ситуациях от населения и организаций и их оперативного доведения до заинтересованных ДДС других оперативных служб города.

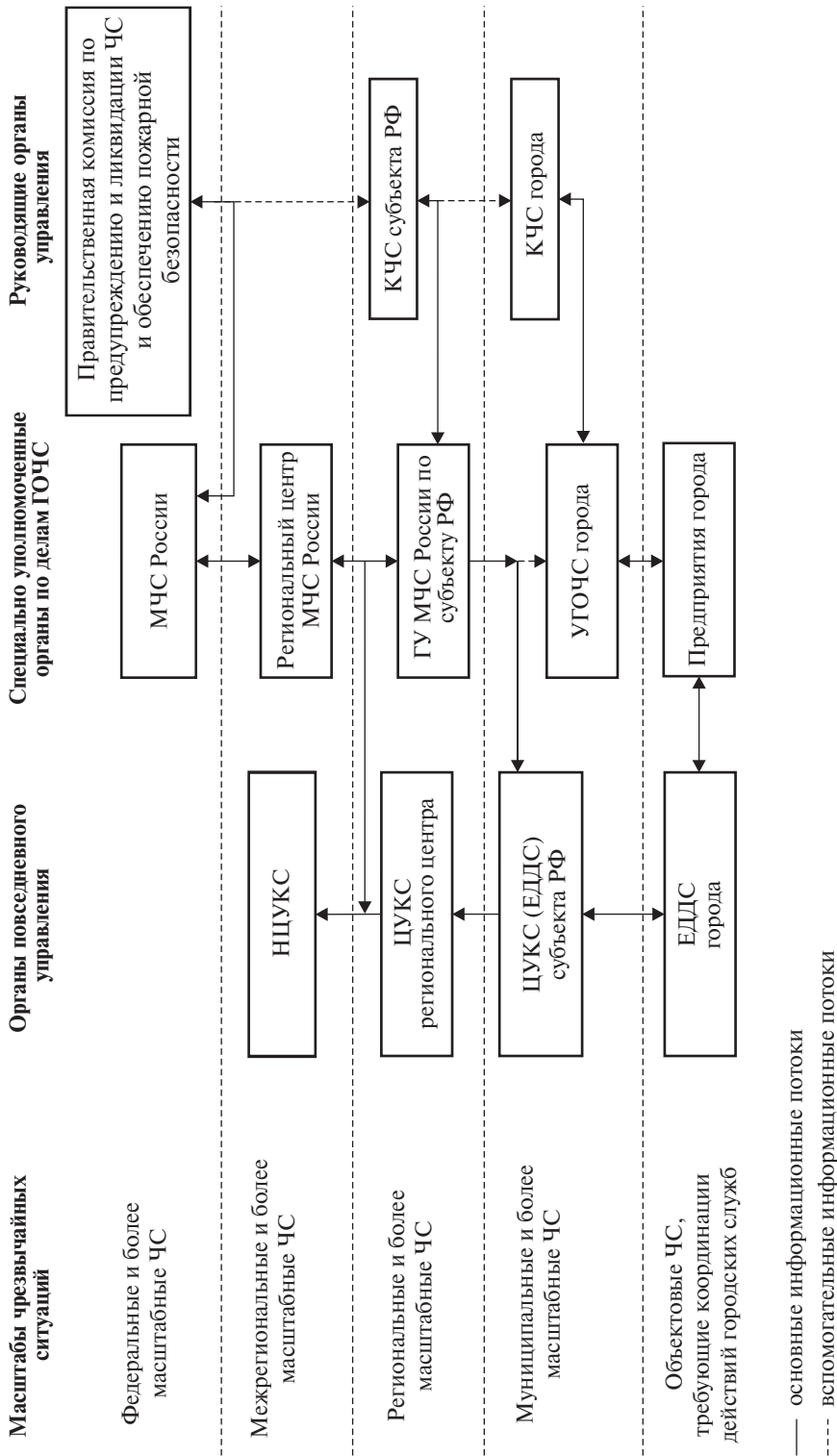


Рис. 4.2. Место ЕДДС среди органов управления МЧС России

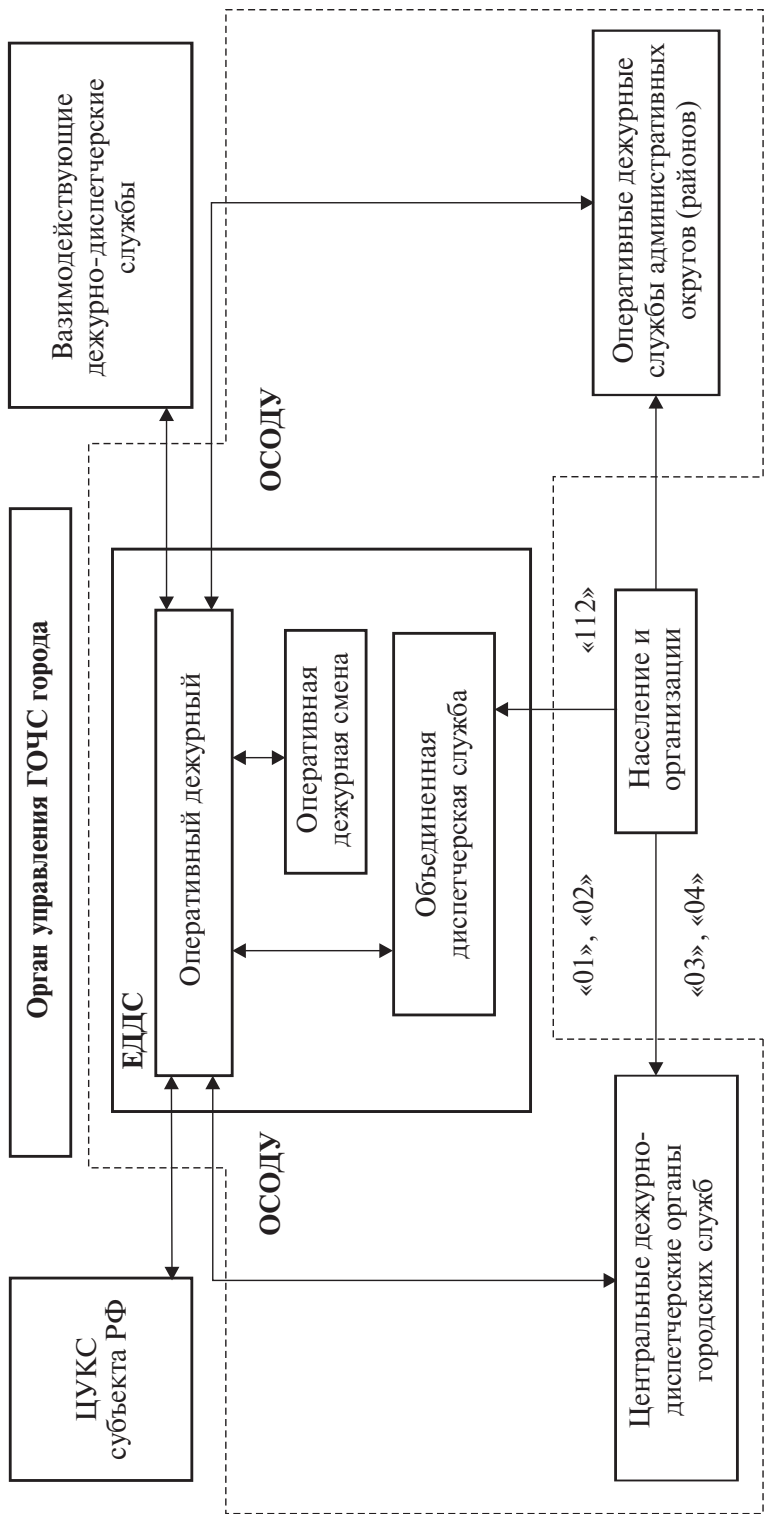


Рис. 4.3. Место ЕДДС в системе ОСОДУ города

Создание ЕДДС не отменяет существующего до ее появления в городских оперативных службах порядка приема от населения сообщений о происшествиях (по телефонам «01», «02», «03», «04» и другим). Вместе с тем ЕДДС является вышестоящим органом для всех ДДС города по вопросам сбора, обработки и обмена информацией о ЧС, а также координирующим органом по вопросам совместных действий ДДС в чрезвычайных ситуациях.

Основные задачи ЕДДС:

- прием от дежурно-диспетчерских и других городских служб информации о сложившейся обстановке в городе (запасах топлива, продовольствия, скопившихся вагонах на железнодорожных станциях, состоянии городских коммуникаций и т.п.), ее обобщение, анализ с точки зрения возможного возникновения ЧС и представление в виде обобщенного документа главе города;

- прием от населения и организаций сообщений о любых чрезвычайных происшествиях, несущих информацию об угрозе или факте возникновения ЧС природного и техногенного характера;

- анализ и оценка достоверности поступившей информации, доведение ее до ДДС, в компетенцию которых входит реагирование на принятое сообщение;

- сбор от дежурно-диспетчерских служб, служб контроля и наблюдения (систем мониторинга) за окружающей средой и распространение между ДДС города полученной информации об угрозе или факте возникновения ЧС, сложившейся обстановке и действиях сил и средств по ликвидации ЧС. В части систем мониторинга следует особо выделить задачи контроля психофизиологического состояния операторов потенциально опасных объектов (телемедицина – ЧС), контроль состояния промышленных и жилых строений в части пожара, утечек газа или воды и т.п., а также экспресс-оценки несущих конструкций строений при помощи специальных датчиков;

- обработка и анализ данных о ЧС, определение ее масштаба и уточнение состава ДДС, привлекаемых для реагирования, их оповещение о переводе в высшие режимы функционирования ОСОДУ;

- обобщение, оценка и контроль данных обстановки, принятых мер по ликвидации ЧС, подготовка и коррекция заранее разработанных и согласованных с городскими службами вариантов управленческих решений по ликвидации ЧС, принятие экстренных мер и необходимых решений (в пределах установленных вышестоящими органами полномочий);

- информирование ДДС, привлекаемых к ликвидации ЧС, подчиненных сил постоянной готовности об обстановке, принятых и рекомендуемых мерах;

- представление докладов (донесений) об угрозе или возникновении ЧС, сложившейся обстановке, возможных вариантах решений и действиях по ликвидации ЧС (на основе ранее подготовленных и согласованных планов) вышестоящим органам управления по подчиненности;

- доведение задач, поставленных вышестоящими органами РСЧС, до ДДС и подчиненных сил постоянной готовности, контроль их выполнения и организация взаимодействия;

- обобщение информации о произошедших ЧС (за сутки дежурства), ходе работ по их ликвидации и представление соответствующих докладов по подчиненности.

Комплекс средств автоматизации (КСА) ЕДДС предназначен для обеспечения автоматизированного выполнения персоналом ЕДДС следующих управленческих функций:

- накопление и обновление социально-экономических, природно-географических, демографических и других данных о городе, городских органах управления (в том числе их дежурно-диспетчерских службах), силах и средствах постоянной готовности к действиям в ЧС, потенциально опасных объектах, возможных и планируемых мероприятиях по предупреждению и ликвидации ЧС;
- сбор и передача данных об угрозе и факте возникновения ЧС, сложившейся обстановке и действиях сил и средств;
- прогнозирование, оценка и контроль сложившейся обстановки на основе сопоставления информации, поступающей из различных источников;
- подготовка данных для принятия решений по предупреждению и ликвидации ЧС, их отображение на электронной (цифровой) карте территории города.

КСА ЕДДС должен сопрягаться с автоматизированными системами взаимодействующих ДДС, а также с вышестоящим объектом автоматизированной информационно-управляющей системы (АИУС) РСЧС.

ЕДДС города функционирует круглосуточно и при этом должна:

- немедленно приступить к экстренным действиям по оповещению и информированию ДДС и координации их усилий по предотвращению и (или) ликвидации ЧС после получения необходимых данных;
- самостоятельно принимать решения по защите и спасению людей (в рамках своих полномочий), если возникшая обстановка не дает возможности для согласования экстренных действий с вышестоящими органами управления.

ЕДДС несет ответственность за своевременность принятия необходимых экстренных мер по защите и спасению людей, материальных и культурных ценностей.

ЕДДС создаются при городских органах управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям. В небольших городах и сельских районах, в которых отсутствует орган управления по делам ГОЧС, ЕДДС может создаваться при органе местного самоуправления. В городах — административных центрах субъектов Российской Федерации ЕДДС могут создаваться на базе органа повседневного управления органа управления по делам ГОЧС области (республики в составе РФ, края) с возложением на него дополнительных городских задач. В крупных городах, имеющих в своем составе административные округа или (и) муниципальные районы, при соответствующих органах управления могут создаваться окружные или (и) районные ЕДДС.

В отдельных случаях ЕДДС могут создаваться на базе администраций городов и субъектов Российской Федерации.

ЕДДС города должна включать в себя дежурно-диспетчерский персонал, пункт управления, технические средства автоматизации управления, связи и оповещения.

В составе дежурно-диспетчерского персонала ЕДДС должны быть предусмотрены оперативные дежурные смены из расчета несения круглосуточного дежурства. В каждую смену должны быть включены старший оперативный дежурный и его помощник, а также специалисты-аналитики обработки инфор-

мации по направлениям (для обобщения поступающих из различных источников данных и подготовки возможных вариантов решений) и операторы - диспетчеры (для сбора и распространения между ДДС информации о ЧС).

При угрозе возникновения или возникновении чрезвычайной ситуации информационное взаимодействие между ДДС, входящими в ОСОДУ, осуществляется через ЕДДС города.

Для этого в ЕДДС от взаимодействующих ДДС в первоочередном порядке и на безвозмездной основе передаются сведения об угрозе или факте ЧС, сложившейся обстановке, принятых мерах, задействованных и требуемых дополнительных силах и средствах.

Поступившая из различных источников и обобщенная в ЕДДС информация, подготовленные рекомендации по совместным действиям ДДС доводятся до вышестоящих и взаимодействующих органов управления, а также до всех ДДС, привлеченных к ликвидации ЧС.

При ЧС местного и большего масштаба немедленно оповещаются и приводятся в готовность городская комиссия по чрезвычайным ситуациям (КЧС) и орган управления по делам ГОЧС города, которые берут на себя руководство дальнейшими действиями по предупреждению и ликвидации ЧС.

После этого ЕДДС обеспечивает сбор, обработку и представление КЧС собранной информации, подготовку вариантов возможных решений и донесений вышестоящим органам управления по делам ГОЧС, а также доведение задач до органов управления, сил и средств городской подсистемы РСЧС.

С целью создания необходимого нормативно-правового пространства для разработки и внедрения ЕДДС, обеспечения возможности интеграции автоматизированных систем (АС) ОСОДУ в рамках автоматизированной информационно-управляющей системы (АИУС) РСЧС, снижения финансовых затрат МЧС России осуществляет единую научно-техническую политику в части создания ЕДДС.

#### **4.4. Автоматизированная система управления гражданской обороной и защитой населения от чрезвычайных ситуаций**

##### ***Современное состояние автоматизации управления гражданской обороной***

Как известно, важным направлением совершенствования управления является его автоматизация, которая представляет собой процесс использования в работе должностных лиц органов управления электронно-вычислительной техники и сопряженных с ней различных высокопроизводительных технических устройств путем создания автоматизированных рабочих мест (АРМ), комплексов средств автоматизации (КСА) и автоматизированных систем (АС).

В настоящее время в России создана и успешно функционирует АСУ РСЧС. Возникла настоятельная потребность в создании единой АСУ гражданской за-

щиты, которая могла бы обеспечить выполнение задач как РСЧС, так и гражданской обороны.

При этом необходимость автоматизации процессов управления ГО определяется следующими факторами:

а) сложность, масштаб, значительные затраты финансовых, материально-технических и кадровых ресурсов на осуществление мероприятий гражданской обороны требуют количественного обоснования принимаемых управленческих решений и их информационной поддержки;

б) количественные методы обоснования решений и планов ГО дадут необходимый эффект, если будет обеспечено их использование в реальном режиме времени функционирования органов управления с учётом изменения обстановки;

в) своевременность завершения проводимых расчетов и их значительный объем требуют использования в органах управления ГО быстродействующей вычислительной техники, создания соответствующих комплексов средств автоматизации (КСА);

г) для проведения этих расчетов должны быть собраны и введены в ЭВМ требуемые исходные данные, поступающие от вышестоящих, взаимодействующих и подчиненных органов управления: оперативность сбора исходной информации, а также доведения принятых решений и планов до вышестоящих, взаимодействующих и подчиненных органов управления может быть обеспечена только путем информационно-технического сопряжения имеющихся и создаваемых КСА органов управления ГО.

В настоящее время по заказам МЧС России создаётся целый ряд автоматизированных информационных систем, в той или иной степени используемых для управления гражданской обороной Российской Федерации.

Постоянно увеличивается количество АРМ пользователей, подключённых к корпоративной Интранет-сети МЧС России. Создана автоматизированная подсистема информационного обмена Министерства. Организованы WEB-сайты департаментов и управлений в корпоративной Интранет-сети, WEB-сайты во всех региональных центрах и практически во всех главных управлениях МЧС России по субъектам Российской Федерации.

По цифровым каналам связи функционирует сеть передачи данных в звене «МЧС России – Региональные центры» и в большинстве звеньев «Региональные центры – ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации». Создана подсистема видеоконференцсвязи как внутри Центрального аппарата, так и со всеми региональными центрами.

В интересах оперативной дежурной смены автоматизирована работа по приёму-передаче формализованных сообщений по формам Табеля срочных донесений МЧС России. В дежурной смене развёрнуты рабочие места для работы с географической информационной системой (ГИС), которая позволяет:

– использовать различные варианты поиска места ЧС (по названию, координатам, номенклатурным листом карт и т.д.) и полуавтоматическое подключение из базы данных электронных векторных и растровых карт, планов городов и электронных аэрофотоснимков;

– в автоматизированном режиме создавать карту обстановки на различные виды ЧС с нанесением на неё необходимых сопроводительных текстовых доку-



ментов и таблиц по заранее разработанным шаблонам для последующего принятия решения.

Для организации поиска и хранения значений текстовых информационных показателей (например, таких как наименования населенных пунктов, виды чрезвычайных ситуаций и др.) в функциональных задачах АИУС РСЧС используются общероссийские и ведомственные словари и классификаторы информации.

Для обеспечения функционирования НЦУКС начала создаваться и специализированная автоматизированная система (АС) – АС НЦУКС, предназначенная для информационной и интеллектуальной поддержки процессов оперативного управления и координации действий органов управления и сил РСЧС и ГО. В настоящее время уже разработаны концепция и ТЗ на создание АС НЦУКС, а также технический проект названной системы.

Рассмотренные выше системы обеспечивают служебную деятельность МЧС России, процессы управления РСЧС и ГО, и в силу этого развиваются на основе закрытой ведомственной сети передачи данных. Вместе с тем, необходимость дальнейшего повышения эффективности деятельности Министерства требует его постоянной работы с населением и организациями, что возможно только с использованием открытых Интернет–технологий.

В соответствии с приказом МЧС России от 1 августа 2001 года «О мероприятиях по формированию, использованию и управлению информационными ресурсами МЧС России» начато создание автоматизированной системы консультативного обслуживания населения и организаций по вопросам безопасности в чрезвычайных ситуациях (АСКО МЧС России).

АСКО МЧС России создаётся как корпоративный портал с целью оказания информационных услуг населению и организациям по вопросам безопасности в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, информатизации и автоматизации управленческой деятельности (в части работы с населением) подразделений центрального аппарата Министерства, организаций и учреждений МЧС России, региональных центров по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, а также органов управления ГОЧС субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления.

АСКО МЧС России должна автоматизировать основные задачи по взаимодействию с населением и организациями, выполняемые органами управления ГОЧС федерального, регионального, территориального и местного уровней.

Распоряжением Правительства России от 14 октября 2004 г. № 1327-р МЧС России и МВД России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и по согласованию с органами местного самоуправления и организациями поручено организовать обеспечение граждан информацией о ЧС и угрозе террористических актов с использованием современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей, а совместным приказом МЧС России, МВД России и ФСБ России от 31 мая 2005г. № 428/432/321 выработан порядок размещения, установки и использования этих средств.

На региональном уровне в настоящее время создаются АС объединённых систем оперативно-диспетчерского управления в чрезвычайных ситуациях (ОСОДУ) субъектов Российской Федерации.

АС ОСОДУ строится как трёхуровневая территориально-распределенная (региональный, муниципальный и объектовый уровни) автоматизированная система, включающая в себя сеть комплексов средств автоматизации (КСА) различной ведомственной и территориальной принадлежности. АС ОСОДУ состоит из регионального звена данной системы и муниципальных звеньев, в каждое из которых должны входить следующие структурные компоненты:

Следует отметить, что хотя все перечисленные выше системы создаются на базе операционных систем MS Windows и других общедоступных программных продуктов американской корпорации MICROSOFT, до настоящего времени не решена задача их информационно-программного сопряжения друг с другом в рамках АИУС РСЧС, по своей сути являющейся интегрированной системой.

Вместе с тем, в настоящее время в стране создаётся единая (взаимоувязанная) система государственного и военного управления (ЕСГВУ), с использованием современных информационных технологий обеспечивающая управление государством в особый период. Гражданская оборона, как одна из важнейших функций государства в военное время, тоже является предметом автоматизации в рамках названной системы.

Следует отметить, что в настоящее время не решена насущная проблема создания единого информационного пространства гражданской обороны Российской Федерации, интеграции элементов различных автоматизированных систем, обеспечивающих процессы управления гражданской обороной в различных условиях обстановки, в интегрированную автоматизированную систему управления гражданской защитой (АСУ ГЗ).

При этом основными системообразующими факторами создания АСУ ГЗ, которые перечислены ниже в порядке приоритетов их реализации, должны являться:

а) организационно-методическое единство, предусматривающее согласованное по назначению, функциям и решаемым задачам функционирование различных АС в процессах управления ГО;

б) информационно-лингвистическое единство, определяющее унифицированные формы документов взаимодействия органов управления, а также порядок формализации и кодирования информационных показателей и их значений (классификаторы, тезаурусы, словари и т.п.);

в) математическое (алгоритмическое) единство, предусматривающее универсальность алгоритмов обработки информационных показателей и тем самым обеспечивающее согласованность результатов расчетов;

г) программно-техническое единство, определяющее возможность взаимодействия комплексов средств автоматизации друг с другом по каналам связи на основе единых протоколов обмена и обработки информации и совместимой аппаратуры передачи данных.

### ***Основные направления создания АСУ ГЗ***

Целью создания АСУ ГЗ является информационная и интеллектуальная поддержка процессов управления мероприятиями по подготовке ГО в мирное

время, переводу ГО с мирного на военное положение и ведению ГО в военное время.

АСУ ГЗ должна обеспечивать решение следующих основных задач:

*в мирное время:*

– сбор от взаимодействующих дежурно-диспетчерских служб (ДДС), систем мониторинга окружающей среды (в том числе, систем контроля аварий и интегрированных систем безопасности потенциально опасных объектов и объектов жизнеобеспечения населения, систем автоматической пожарной и пожарно-охранной сигнализации и др.) и передача заинтересованным ДДС информации о сложившейся обстановке и действиях сил и средств ГО;

– обработка и анализ данных обстановки, определение масштабов ЧС и состава дежурно-диспетчерских служб, привлекаемых для реагирования, их оповещение о ЧС и переводе в высшие режимы функционирования;

– решение информационных и расчётных задач для обобщения, оценки и контроля данных обстановки, принятых мер по ликвидации чрезвычайной ситуации, корректировка по обстановке заранее разработанных и согласованных вариантов управленческих решений и планов ГО;

– информационная и интеллектуальная поддержка с использованием ГИС-технологий процессов принятия решений (в пределах установленных вышестоящими органами полномочий) и оперативного управления пожарно-спасательными силами и средствами постоянной готовности, автоматизированное доведение до них задач по локализации и ликвидации последствий аварий, пожаров, стихийных бедствий и других ЧС;

– обеспечение процессов оповещения должностных лиц и населения в зонах ЧС;

– сбор с использованием современных навигационных технологий и обработка данных о местоположении и состоянии мобильных пожарно-спасательных сил и средств;

– постоянное информационное взаимодействие между дежурно-диспетчерскими службами, привлекаемыми к ликвидации ЧС, оперативная передача им данных об обстановке, выполненных и рекомендуемых действиях;

– автоматизированная подготовка и представление вышестоящим органам управления по подчиненности докладов (донесений) об угрозе или возникновении ЧС, сложившейся обстановке, возможных вариантах решений и принятых мерах по ликвидации ЧС, других отчетно-информационных документов взаимодействующим ДДС, а также организационно-распорядительных документов подчинённым органам управления и силам;

– обеспечение доведения задач, поставленных вышестоящими органами РСЧС, до привлеченных к ликвидации ЧС ДДС и контроля их выполнения;

– обобщение информации о произошедших ЧС (за сутки дежурства), ходе работ по их ликвидации и представление соответствующих докладов по подчиненности;

– обеспечение надёжной эксплуатации программно-технических средств, а также информационной безопасности АСУ ГЗ.

*в период непосредственной угрозы нападения противника.:*

– организация и поддержание взаимодействия ЗПУ МЧС России с ЗПУ выше стоящих и взаимодействующих пунктов управления;

- сбор и анализ информации о дислокации, укомплектованности, оснащении и готовности сил ГО;
- сбор, обобщение и анализ информации о ходе и завершении мобилизационных мероприятий;
- контроль за ходом выполнения и завершением мероприятий 1-й и 2-й групп;
- сбор, обобщение и анализ информации об обстановке на территории региона;
- решение задач по предупреждению и ликвидации ЧС мирного времени в объеме работы мирного времени;
- сбор и обновление данных о метеорологической и гидрологической обстановке в городе и регионе.

*в период ведения военных действий:*

- оповещение органов управления и населения об угрозе нападения противника;
- установление фактов применения противником современных средств поражения, десантов и ДРГ, аварий на ПОО;
- сбор данных о координатах и параметрах вооруженного воздействия противника;
- прогнозирование последствий воздействия противника: разрушений и пожаров, зон радиоактивного загрязнения, зон химического и бактериологического (биологического) заражения, катастрофического затопления, потерь населения и сил ГО, потерь материальных ценностей;
- сбор разведывательных данных об обстановке на территории региона;
- сбор, обобщение и анализ информации о состоянии и возможностях ГО: направлений и узлов связи, ЗПУ, ППУ, средств автоматизации управления;
- сбор, обобщение и анализ информации о положении, состоянии и характере действий сил ГО;
- расчет сил и средств на проведение разведки для определения последствий применения противником ССП;
- расчет возможностей сил и средств ГО по проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР);
- расчет возможностей системы жизнеобеспечения по обеспечению пострадавшего населения и сил ГО.

Известно, что создание современных территориально-распределенных автоматизированных систем (АС) невозможно без реализации информационно-телекоммуникационного обмена, удовлетворяющего самым высоким требованиям. Этот обмен, в свою очередь, базируется на разветвленную телекоммуникационную инфраструктуру.

Для совершенствования телекоммуникационного обмена целесообразно использование в АСУ ГЗ технологий INTERNET и INTRANET.

Выбор телекоммуникационных технологий и реализация удаленного обмена в современных АС требует тщательного учета возможностей сетей связи, на основе которых строится телекоммуникационная инфраструктура.

Создание телекоммуникационных средств и соответствующих комплексов средств для современных отечественных АС требует использования импортной аппаратуры и программного обеспечения. Такое положение обусловлено суще-

ствовавшим ранее значительным отставанием СССР в сфере телекоммуникаций от развитых стран, усугубившимся после распада СССР.

Сейчас в связи с состоянием науки, военно-промышленного комплекса и финансовой сферы России ориентация при развитии АСУ ГЗ на импортную элементную базу, аппаратуру и программное обеспечение неизбежна в большинстве случаев. Учитывая принадлежность МЧС к «силовым» ведомствам и необходимость работы АСУ ГЗ в особый период, следует осуществить комплекс мер, связанных с масштабным использованием «импорта». В частности, необходимо проведение сертификации по особым правилам и методикам импортной аппаратуры и программного обеспечения, приобретаемых для АСУ ГЗ, в том числе и для телекоммуникационной инфраструктуры.

Современные АС, в том числе специального назначения, создаются на основе типизации и унификации решений, максимально возможного использования готовых аппаратно-программных средств, использования ресурсов существующих телекоммуникационных сетей.

Данные положения особенно важно учесть и реализовать при развитии АСУ ГЗ, поскольку МЧС России не в состоянии вести масштабные самостоятельные разработки в области телекоммуникаций, прежде всего ввиду ограниченных финансовых возможностей. В сфере телекоммуникаций нужна широкая кооперация в рамках единой (взаимовязанной) системы государственного и военного управления (ЕСГВУ), в первую очередь с Минобороны России и МВД России. Необходимо ориентироваться на использование ресурсов телекоммуникационных сетей этих ведомств, их аппаратно-программных средств и результатов НИОКР по их тематике при создании телекоммуникационной инфраструктуры АСУ ГЗ. В частности, МЧС России только по линии Минобороны России реально может получить доступ к специальным телекоммуникационным сетям и использовать на своих объектах соответствующие средства доступа к этим сетям в интересах обеспечения информационного обмена объектов АСУ ГЗ в особый период.

Одной из наиболее важных проблем в современных распределенных АС является обеспечение безопасности информационного обмена и безопасности функционирования самих систем. Учитывая особую важность и значимость этой проблемы в АСУ ГЗ, а также значительную долю информации ограниченного доступа в системе, данную проблему неизбежно придется решать при развитии системы, прежде всего в части ее телекоммуникационной инфраструктуры. Для всестороннего решения проблемы необходимо создать в составе АСУ ГЗ подсистему комплексной защиты информации, охватывающую как локальный обмен внутри объектов, так и удаленный обмен между объектами с использованием каналов связи, с возможностью охвата подсистемой объектовых средств обработки и хранения информации, рабочих мест.

Входящие в АСУ ГЗ системы к настоящему времени имеют определенную структуру и конфигурацию, решают определенный круг задач. Сейчас речь идет о дальнейшем развитии этих систем, поэтому необходимо определить путь этого развития — революционный или эволюционный.

Следует выбрать эволюционный путь развития. Этот путь более сложный, поскольку рационально сочетать «старое» и «новое» всегда трудно, а иногда невозможно и в каких-то деталях даже противопоказано: трудно переходить на

новые решения и внедрять перспективные аппаратно-программные средства в условиях, когда в основном нельзя нарушать функционирование существующих средств и системы в целом. Однако подобные сложные, распределенные системы для «силовых» структур всегда развивались по эволюционному пути в интересах сохранения непрерывности процессов управления, получения отдачи от вложенных финансовых средств, амортизации имеющихся материально-технических ресурсов.

Выбрав эволюционный путь в качестве основы создания и развития АСУ ГЗ, уже на этапе формирования концептуальных положений и при последующем детальном проектировании необходимо найти и выбрать «гибкие» решения в части сетевых технологий и средств локального и удаленного обмена, обработки и хранения информации. Гибкость решений должна позволить адаптивно, достаточно органично «вписать» существующие технологии и средства (возможно, в некоторых случаях с проведением разумной модернизации) в новую архитектуру системы.

Основная номенклатура средств АСУ ГЗ должна включать:

- функционально-ориентированные комплексы средств автоматизации (КСА), размещаемые на стационарных пунктах управления;
- мобильные КСА (МКСА) подвижных пунктов управления (ППУ) и других объектов;
- абонентские комплекты пользователей (АКП);
- КСА взаимодействия (КСАВ) с внешними (по отношению к МЧС) структурами;
- сеть связи и передачи данных (ССПД).

На основе перечисленной номенклатуры средств должно обеспечиваться создание объектовых комплексов (ОК) средств автоматизации АСУ ГЗ требуемого назначения и необходимой конфигурации. Каждый из таких ОК, размещаемый в здании, сооружении или ППУ, может включать в своем составе несколько функционально-ориентированных КСА и средства связи и передачи данных из состава ССПД.

Таким образом, структурными элементами АСУ ГЗ должны являться объектовые комплексы основной, резервной и дублирующей подсистем.

АСУ ГЗ в звене управления МЧС России (федеральный уровень) должна иметь в своем составе:

- ОК, обслуживающие деятельность Межведомственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (МВК), руководства и центрального аппарата (ЦА) МЧС России и Национального центра управления в кризисных ситуациях (НЦУКС). В состав ОК должны входить: КСА МВК (Ситуационный центр), КСА ЦА, КСА НЦУКС, средства ССПД;
- ОК, обеспечивающий деятельность Всероссийского центра мониторинга и прогнозирования ЧС (ВЦМП), в составе КСА ВЦМП и средств ССПД;
- ОК, обеспечивающие функционирование городского запасного пункта управления (ГЗПУ) и запасного пункта управления (ЗПУ) МЧС России, каждый в составе КСА оперативной дежурной службы (КСА ОДС), КСА ЦА МЧС России (согласно расчету) и средств ССПД;

– ОК, обеспечивающие функционирование подвижного (ППУ) и мобильного (МПУ) пунктов управления МЧС России, в составе МКСА оперативной дежурной службы (МКСА ОДС), МКСА оперативной группы МЧС России (МКСА ОГ) и средств ССПД.

АСУ ГЗ в интересах обеспечения сил центрального подчинения (федеральный уровень) должна иметь в своем составе:

– ОК стационарных пунктов управления авиацией (УА) и центрального аэромобильного отряда МЧС России (ЦАМО). Данные ОК включают КСА УА, КСА ЦАМО и необходимый набор средств из состава ССПД;

– ОК стационарных командных пунктов (КП) и ППУ соединений и частей войск гражданской обороны. Каждый такой ОК должен включать КСА КП (или МКСА ППУ) и необходимый набор средств из состава ССПД.

АСУ ГЗ в звеньях управления межрегионального уровня должна иметь в своем составе межрегиональные информационно-управляющие центры (МРИУЦ), каждый из которых включает КСА ЦУКС, КСА межрегионального центра мониторинга и прогнозирования ЧС (КСА МРЦМП), КСА основного управленческого аппарата (КСА ГОЧС), КСА запасного пункта управления (КСА ЗПУ), МКСА ППУ и средства ССПД.

АСУ ГЗ в звеньях управления регионального уровня должна иметь в своем составе по одному областному (республиканскому, краевому) информационно-управляющему центру (РИУЦ) для каждого субъекта РФ. Каждый такой РИУЦ включает КСА ЦУКС, КСА регионального центра мониторинга и прогнозирования ЧС (КСА РЦМП), КСА основного аппарата органа управления ГОЧС (КСА ГОЧС), КСА комиссии по ЧС (СЦ), КСА ЗПУ, МКСА ППУ и необходимый набор средств из состава ССПД.

АСУ ГЗ на местном уровне должна иметь в своем составе муниципальные (городские, районные) информационно-управляющие центры (МИУЦ). Каждый МИУЦ может включать КСА единой дежурно-диспетчерской службы (ЕДДС), КСА ГОЧС, КСА комиссии по ЧС (СЦ), КСА ЗПУ, МКСА ППУ, КСА и МКСА муниципальных ПСС и НАСФ, необходимый набор средств из состава ССПД.

С целью объединения ПТК-ГО в единую интегрированную систему и эффективного решения поставленных задач в составе АСУ ГЗ должны создаваться соответствующие функциональные и обеспечивающие подсистемы.

Под функциональной подсистемой здесь понимается подсистема АСУ ГЗ, предназначенная для решения специализированных задач управления мероприятиями ГО и требующая разработки специального программного и информационного обеспечения. Под обеспечивающей – подсистема, создаваемая из покупных программно-технических средств и предназначенная для обеспечения определенных типовых процессов управления.

В состав функциональных подсистем входят:

– автоматизированная диспетчерская система (АДС), предназначенная для сбора и распространения информации об обстановке, а также для оперативного управления силами и средствами;

– система поддержки принятия решений (СППР), предназначенная для информационного обеспечения процессов принятия управленческих решений;

- автоматизированная система подготовки управленческих документов (АСПД);
- автоматизированная система консультативного обслуживания населения (АСКО).

В состав обеспечивающих подсистем входят:

- интегрированная система связи и передачи данных (ИССПД), включающая в себя стационарные (на основе средств проводной связи) и подвижные (на основе радиосвязи) компоненты, необходимые для обмена информацией между органами управления ГО;
- информационно-навигационная система (ИНС), предназначенная для определения местоположения и состояния мобильных сил и средств ГО;
- автоматизированная система оповещения (АСО), предназначенная для оперативного и надежного формирования и доведения сигналов и информации оповещения ГО до должностных лиц, а в необходимых случаях - до населения;
- система обеспечения эксплуатации (СОЭ), предназначенная для защиты конфиденциальной информации и средств её обработки, а также решения задач обеспечения надёжной эксплуатации АСУ ГЗ.

В целях совершенствования процесса управления по заданию МЧС России разработаны новые средства, которые дадут возможность повысить эффективность управления. К ним можно отнести:

- комплекс автоматизированных рабочих мест геоинформационных систем территориальных органов управления для предупреждения и ликвидации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера на территории крупных промышленных городов;
- программно-аппаратный комплекс информационного обеспечения территориальных органов МЧС России и нештатных аварийно-спасательных формирований по вопросам гражданской обороны и защиты населения;
- информационно-аналитический комплекс поддержки принятия решений по вопросам гражданской обороны и защиты населения.

## 4.5. Развитие системы связи

Связь является основным средством, обеспечивающим непрерывность управления органами и силами РСЧС (ГО), как в мирное, так и в военное время на всех уровнях управления. На каждом уровне управления заблаговременно создаются системы связи, которые развертываются по полной схеме при переходе с мирного на военное положение. Перевод системы связи с мирного на военное положение должен осуществляться с минимальными изменениями в структуре построения и в оперативно приемлемое время.

Система связи является важнейшей составной частью системы управления РСЧС (ГО) и представляет собой организационно-техническое объединение сил, программно-технических средств и сетей связи, обеспечивающих передачу информации в интересах обеспечения надежного управления мероприятиями-



ми по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций различного характера, а также мероприятиями гражданской обороны в военное время.

Основными задачами системы связи РСЧС (ГО) являются:

- обеспечение устойчивого управления подчиненными органами управления и силами;
- обеспечение передачи сигналов и информации оповещения органам управления, силам в установленные сроки;
- обеспечение различными видами связи оперативных групп (ОГ) всех уровней в районах ЧС и очагах поражения с целью организации взаимодействия и управления спасательными и аварийно-восстановительными работами;
- обеспечение обмена данными между стационарными, мобильными и подвижными ПУ, органами военного командования.

Система связи должна устойчиво функционировать и в условиях возможного отключения отдельных элементов системы связи при воздействии поражающих факторов современного оружия.

Для обеспечения устойчивости системы связи в военное время каналы связи (цифровые потоки) организуются по разнесенным трассам и через защищенные узлы связи.

Система связи должна обеспечить передачу следующих видов информации: речевых сообщений; сигналов (команд) оповещения; документальных (буквенно-цифровых и факсимильных) сообщений; данных между комплексами средств автоматизации; видео- и телевизионной информации.

Система связи включает в себя: узлы связи стационарных и подвижных пунктов управления; линии привязки к узлам связи общего пользования; линии и каналы связи (цифровые потоки), выделяемые из государственной сети; силы и средства связи формирований, аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований, а также частей, выделяемых по плану взаимодействия с Вооруженными Силами Российской Федерации, другими войсками и воинскими формированиями, привлекаемыми для решения задач ГО; резерв сил и средств связи.

Система связи сопрягается с ведомственными (корпоративными) системами связи, системами связи военных округов (флотов) и гарнизонов.

Система связи РСЧС (ГО) включает в себя стационарную и мобильную компоненты.

Стационарные компоненты систем связи базируются, в основном, на использовании сети связи общего пользования, которая является составной частью единой сети связи Российской Федерации и предназначена для предоставления услуг связи всем физическим и юридическим лицам на территории Российской Федерации.

Магистральная первичная сеть единой сети связи стран представляет собой совокупность сетевых узлов, усилительных и оконечных пунктов радиорелейных станций и кабельных линий передачи типовых каналов и сетевых трактов и находится на эксплуатационно-техническом обслуживании крупнейшей компании России в сфере связи – ОАО «Ростелеком».

Магистральная первичная сеть включает в себя как наземную, так и спутниковую составляющие.

В интересах повышения устойчивости управления системы связи РСЧС (ГО) используют также возможности ведомственных сетей связи, среди которых наиболее часто используются сети Минобороны России, железной дороги, энергетиков, нефтяников (газовиков), речного и воздушного транспорта и др. Наиболее развитыми являются сети связи железной дороги и энергетиков. Например, магистральная цифровая сеть железных дорог России соединяет северные границы страны с южными, западные с восточными. Сеть проходит более чем через 970 средних и крупных городов России и позволяет представлять весь спектр современных услуг связи в интересах более 85% населения страны.

Стационарная компонента РСЧС (ГО) непосредственно включает в себя центральные узлы связи МЧС России, узлы связи пунктов управления региональных центров, главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, органов управления ГОЧС городов, отнесенных к группам по гражданской обороне.

Мобильная компонента состоит из узлов связи ППУ различных уровней управления.

Системы мобильной связи осуществляют передачу информации между абонентами, один или оба из которых являются подвижными. Характерным признаком систем мобильной связи является применение беспроводных средств связи. К технологиям мобильной связи относятся пейджинг, сотовая телефония, транкинг, спутниковые каналы.

Общие требования к системам связи:

- высокая готовность и мобильность;
- большая пропускная способность;
- способность обеспечивать устойчивое управление в любых условиях обстановки;
- развертывание мобильными силами и средствами в короткие сроки различных сетей связи в районах чрезвычайных ситуаций в требуемых объемах;
- возможность организационно-технического сопряжения с общегосударственной и ведомственными (корпоративными) системами связи и выхода на узлы связи органов, осуществляющих управление РСЧС (ГО) и их пункты управления;
- обеспечение возможности скрытого управления;
- обеспечение работы АИУС ГО.

Основными мероприятиями по повышению устойчивости системы связи на военное время являются:

- создание надежной мобильной компоненты системы связи на основе мобильных узлов связи ППУ с использованием разнородных средств связи (проводные, радио, радиорелейные, спутниковые);
- планирование использования для целей управления сетями связи с максимальной защитой, в частности, защищенных узлов связи;
- каналы связи (цифровые потоки), используемые в целях управления военного времени, организуются по разнесенным трассам и через защищенные узлы связи;
- обеспечение перевода системы связи ГО из режима мирного времени в режим военного времени в минимальное время;

– оперативное автоматическое управление конфигурацией сети связи управления и восстановление ее работоспособности при выходе из строя отдельных элементов;

– наличие во всех органах управления ГО резерва сил и средств связи;

– задействование разнородных цифровых каналов связи с пакетной коммутацией для достижения высокой пропускной способности. Пакетная коммутация не требует устойчивого физического канала, данные будут проходить, даже если значительная часть каналов будет блокирована или разрушена;

– использование при организации радиосвязи совместимых средств связи.

В целях обеспечения устойчивого непрерывного управления в системах связи РСЧС (ГО) организуются различные виды связи:

– проводная связь, которая является основным видом связи в режиме повседневной деятельности;

– радиосвязь, являющаяся основным видом связи в движении, а главное – при организации управления в районах чрезвычайных ситуаций и военное время, когда она может стать вообще единственным видом связи;

– радиорелейная связь, которая сочетает в себе одновременно положительные свойства радио- и проводных средств связи. Радиорелейные средства имеют остронаправленный характер действия и обладают большой пропускной способностью, их работа мало зависит от времени года, суток и от атмосферных и промышленных помех;

– спутниковая связь, которая получила широкое использование. Спутниковые средства связи имеют большую пропускную способность и в состоянии обеспечить высококачественную, многоканальную связь практически из любой точки страны в любое время, что имеет особое значение при организации связи из районов чрезвычайных ситуаций, где отсутствует или слабо развита сеть связи общего пользования;

– связь подвижными средствами (автомобили, мотоциклы, катера, летательные аппараты и др.), наиболее активно используется в системах управления для доставки служебных документов большого объема.

Следует отметить, что в последнее время в интересах управления РСЧС (ГО) стали все шире использоваться современные телекоммуникационные технологии – совокупность сетей связи и компьютерных средств, состоящих на оснащении органов управления.

#### ***Система связи для обеспечения функционирования национального центра управления в кризисных ситуациях (НЦУКС)***

НЦУКС, расположенный в Москве, должен использовать надежную широкополосную сеть связи, обеспечивающую качественную передачу всех видов информации, как по территории Москвы, так и по всей территории страны.

Магистральная сеть телекоммуникационной инфраструктуры Москвы имеет особое значение для использования в целях обеспечения управления. Это наиболее динамично развивающаяся составляющая телекоммуникационной инфраструктуры. За последние 10 лет в Москве произошло замещение старых магистральных сетей на новые универсальные волоконно-оптические сети, способные решать задачи любой сложности по транспортировке информации в пределах города. Наиболее развитыми сетями связи на территории города в на-

стоящее время являются компании «КОМСТАР-Объединенные ТелеСистемы» и «Комкор».

На сегодняшний день «Комстар-ОТС» предоставляет комплекс самых современных телекоммуникационных услуг, включающий услуги телефонии, передачи данных, высокоскоростного доступа в Интернет и телевидения, центров обработки вызовов и виртуальных частных сетей (ВЧС).

Сеть «Комстар» полностью интегрирована в телекоммуникационные сети ведущих операторов России и мира, что позволяет клиентам легко получить доступ к междугородной и международной связи. Услуги «Комстар» предоставляются как в Москве, так и в регионах России.

Весь спектр услуг цифровой телефонной связи, предоставляемых «Комстар Объединенные Телесистемы», реализуются на базе собственной транспортной волоконно-оптической сети, охватывающей всю территорию Москвы и ближайшего Подмосковья и интегрированной с российскими и международными телефонными сетями. В состав этой сети входит собственная мультисервисная сеть нового поколения «NGN Комстар», возможности которой гарантируют предоставление всего спектра самых современных услуг телекоммуникаций, требующих строгого соблюдения параметров качества обслуживания (QoS) и классов обслуживания (CoS).

Московская волоконно-оптическая сеть (МВОС) реализуется корпорацией «Комкор». Важной особенностью проекта создания МВОС было то, что он был одобрен Правительством Москвы, поддержавшим идею создания телекоммуникационной инфраструктуры, ориентированной в первую очередь на обеспечение органов управления городом современными средствами связи. На базе МВОС уже созданы территориальные сети Мэрии и префектур округов, созданы системы обработки финансовой информации департамента финансов, казначейства и налоговой полиции; ГУВД, судов, прокуратуры, МЧС России, органов здравоохранения. Компания «Комкор» обладает самой мощной в столице волоконно-оптической сетью связи протяженностью более 12 тысяч километров.

Сеть полностью покрывает всю территорию Москвы и охватывает города области в радиусе 50 км. Эта сеть предоставляет широкополосные каналы связи и может решить задачи по обмену всеми видами информации.

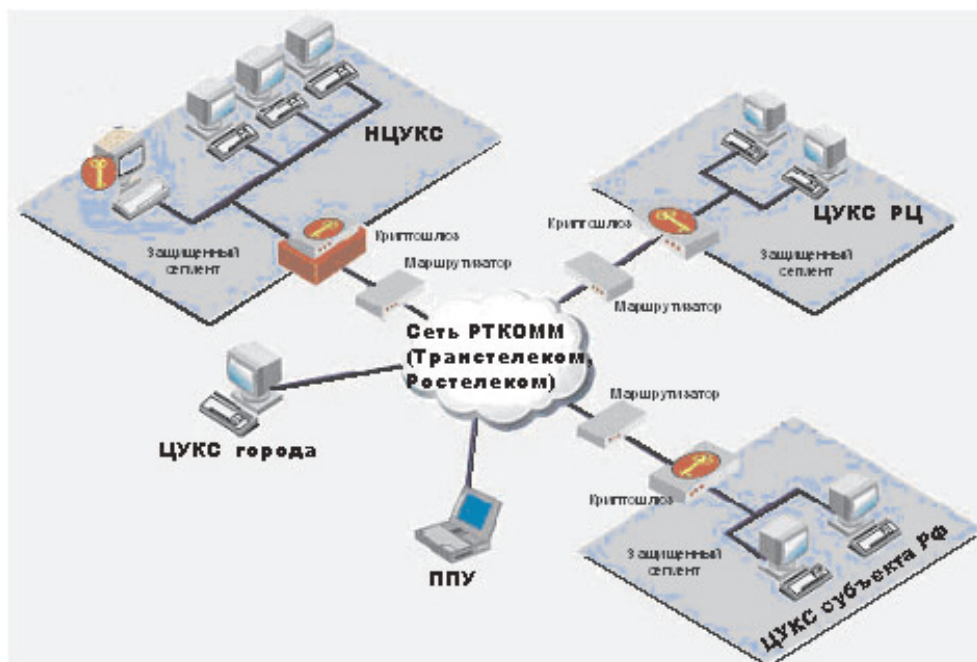
Одна из новейших тенденций городской телекоммуникационной среды - конвергенция существующих традиционных технологий с Интернет-технологиями, в первую очередь IP-телефония.

IP-телефония — это технология, которая используется в Интернет для передачи речевых сигналов.

Для объединения информационных центров НЦУКС и ЦУКС регионов целесообразно построение виртуальных частных сетей (ВЧС), построенных на базе современной технологии IP/MPLS.

Технология IP/MPLS позволяет осуществлять пакетную передачу голоса и мультимедиа с обеспечением качества услуг, а также интегрировать различные виды трафика и организовывать ВЧС. MPLS (многопротокольная коммутация по меткам) — это стандартизированная технология, которая обеспечивает канально-ориентированную коммутацию, основанную на IP-протоколах маршрутизации и идентификации (по меткам) пакетов данных. Слово «много-

протокольная» в аббревиатуре MPLS означает, что данная технология применима к любому протоколу сетевого уровня, как то: ATM, IP, FR и т.д. Обобщенная структура построения частной виртуальной сети системы ЦУКС в масштабе страны показана на рис. 4.4.



Учитывая общероссийский масштаб объединения информационных центров, для организации ВЧС национального масштаба могут быть использованы сети общероссийских операторов – Транстелеком, РТКОММ, Ростелеком.

Сегодня компания Транстелеком – ведущий магистральный оператор связи национального масштаба. Она была создана для строительства и эксплуатации высокоскоростной телекоммуникационной сети, которая должна обеспечить качественно новый уровень технологической связи российских железных дорог. Чтобы сократить затраты на строительство новой сети часть емкости используется в коммерческих целях.

Общая длина волоконно-оптической магистрали, проложенной вдоль всех основных железнодорожных путей, имеет протяженность 50 тысяч километров. Сеть проходит через 11 часовых поясов, соединяет 71 из 88 регионов России, в которых проживает до 90% населения страны и сосредоточены основные производственные ресурсы России.

Компания Транстелеком реализует законченные технические решения - от анализа потребностей до построения и последующего обслуживания корпоративных сетей связи любой сложности.

Базовой технологией для построения магистральной первичной сети выбрана SDH-технология (Synchronous Digital Hierarchy), обеспечивающая требуемую масштабируемость (2 — 10 000 Мбит/с), как по пропускной способности, так и по зоне покрытия, позволяющая наиболее активно эксплуатировать оптические каналы.

Широкий диапазон перекрываемых расстояний, высокая пропускная способность и гибкие возможности подключения делают SDH оборудование основным элементом эффективных и экономичных магистральных сетей.

Применяемое оборудование в совокупности с SDH-технологией позволяют повысить надежность первичной транспортной сети за счет объединения ее узлов в кольцевые структуры, что дает возможность системе управления сетью автоматически переключать основной канал на обходной в случае отклонения качественных параметров основного канала от нормы. Переключения в сети происходят за время, не превышающее 50 мс, т.е. без перерыва связи для пользователя.

В настоящее время на сети Компании Транстелеком внедряется технология DWDM, благодаря которой емкость сети уже в ближайшее время вырастет с 2,5 Гбит/сек до 40 Гбит/с. а по мере роста трафика пропускная способность может быть увеличена вплоть до 400 Гбит/с.

**Сеть РТКОММ** ориентирована на передачу IP-трафика, была построена на основе арендуемых у компании Ростелеком магистральных каналов связи, а также каналов, арендуемых у некоторых других компаний. В настоящее время сеть компании насчитывает 158 магистральных и региональных узлов (из них 128 узлов поддерживают технологию MPLS) и дата-центры в Москве, Новосибирске и Ростове-на-Дону. Таким образом, компания обеспечила присутствие собственной сети в большинстве регионов России.

В настоящее время РТКОММ - это самая разветвленная в России IP-сеть с основными магистральными каналами емкостью STM-1 (155 Мбит/с) и выходом на зарубежные сети по кольцу Москва - Лондон - Санкт-Петербург - Москва. С целью обеспечения эффективной эксплуатации столь крупной сети в РТКОММ создана и функционирует круглосуточная служба управления сетью и поддержки клиентов, которая осуществляет оперативное решение всех проблем. При этом налажено четкое взаимодействие с дежурными службами партнеров на всей территории Российской Федерации, что позволяет оперативно решать возникающие задачи в любое время суток, независимо от места возникновения проблемы.

Построенная на основе технологии MPLS сеть РТКОММ располагает гибкими механизмами управления качеством предоставляемого сервиса (QoS) и разделения различных видов трафика по классам обслуживания (CoS). Эти механизмы позволяют корпоративным клиентам обеспечить гарантированное качество работы всех необходимых корпоративных приложений и сервисов, вплоть до передачи корпоративного голосового трафика и организации видеоконференций.

**ОАО «Ростелеком»** — российский национальный оператор дальней связи. Компания владеет современной цифровой сетью, которая позволяет предоставлять услуги связи в каждом субъекте Российской Федерации. Во всех регионах России ОАО «Ростелеком» — оператор для операторов, обеспечивающий

полный объем потребностей в услугах магистральной сети и объединяющий сети российских операторов в единую национальную сеть. Компания обладает мощной магистральной сетью связи, охватывающей практически всю территорию России. Общая протяженность сети компании составляет порядка 200 тысяч километров.

Ростелеком предлагает российским корпоративным клиентам следующие услуги:

- автоматическая международная связь;
- услуги международной связи, предоставляемые с участием телефониста;
- международная связь по телефонным картам;
- аренда международных цифровых потоков/каналов;
- международный бесплатный телефон (Freephone);
- услуги сети ЦСИО (ISDN);
- услуги доступа к международной сети по технологии Frame Relay.

Сеть одной компании может не обеспечить все потребности в создании единого информационного поля для целей управления, поэтому в разных регионах могут быть использованы сети всех трех названных операторов.

Схема организации единого информационного пространства органов управления в кризисных ситуациях приведена на рис. 4.5.

#### ***Организация связи с подвижных пунктов управления***

Принятие эффективных решений по управлению в кризисных и чрезвычайных ситуациях невозможно без достоверной и оперативной информации с места ЧС. При этом информация должна быть передана в ЦУКС в любое (заранее не известное) время. А поскольку район ЧС заранее неизвестен, то неизвестна и инфраструктура связи в районе ЧС, которую можно использовать для передачи информации. Поэтому при отсутствии в районе ЧС (кризисной ситуации) необходимой инфраструктуры связи оперативная группа управления от органа управления РСЧС (ГО), направляемая в этот район, должна иметь набор технических средств сбора информации и средства передачи информации с использованием беспроводных систем связи (радио, спутниковых систем).

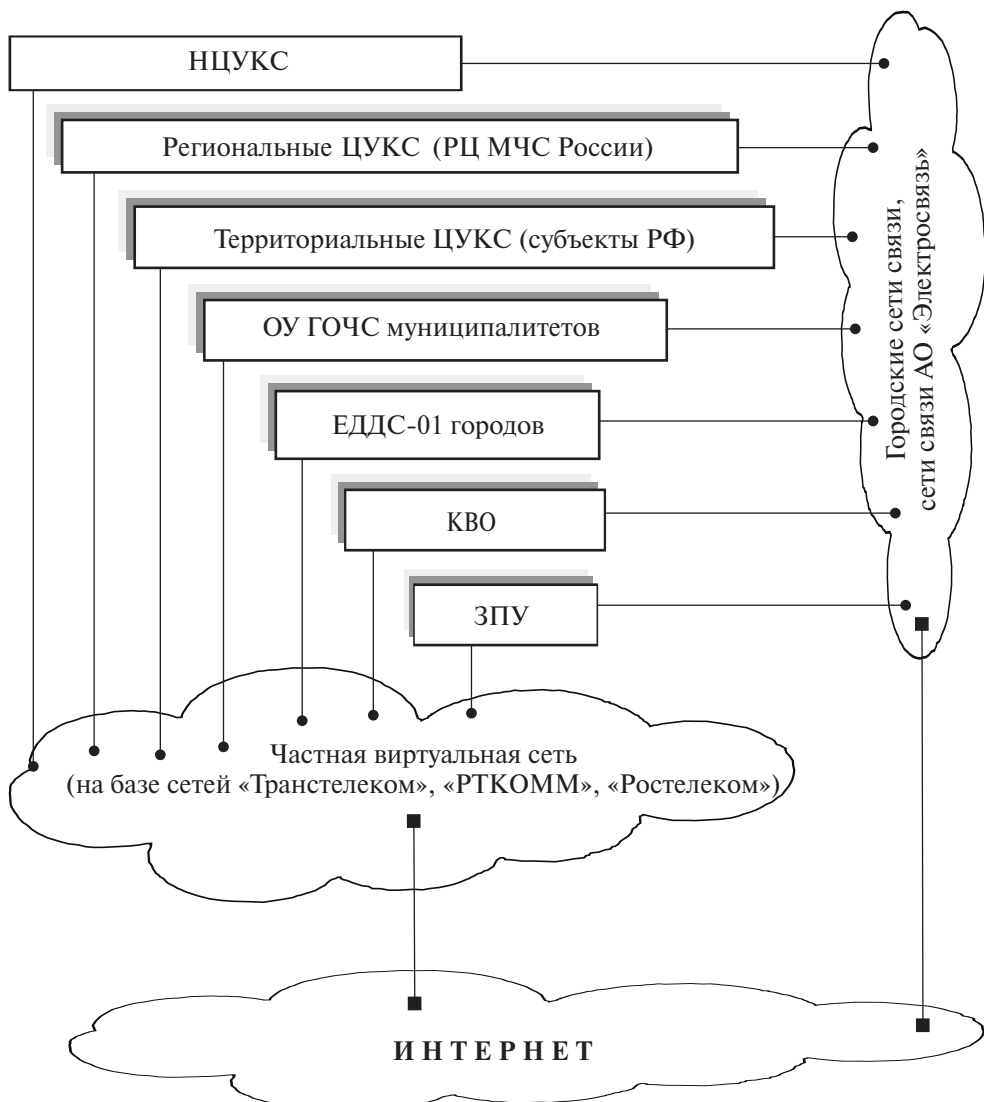
#### ***Система связи ГО военного времени***

В военное время основное управление проведением мероприятий ГО осуществляется со стационарного запасного ПУ и подвижных пунктов управления.

Структурная схема связи военного времени субъекта Российской Федерации изображена на рис. 4.6.

Поскольку в результате ударов противника могут выходить из строя отдельные узлы связи, то одной из задач системы связи военного времени является автоматизированный поиск обходных путей на сети связи. С этой целью осуществляется постоянный автоматический мониторинг состояния оборудования связи пользователей системы связи.

Особую сложность в военное время может представлять получение данных из районов ЧС от ППУ, поскольку возможно нарушение работы широкополосных спутниковых каналов связи. Дублирование каналов спутниковой связи

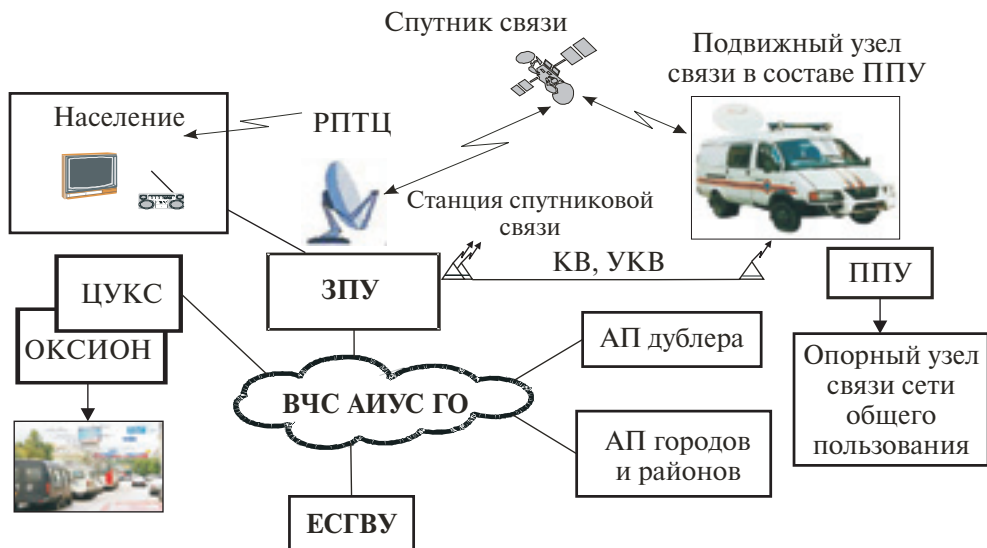


**Рис. 4.5.** Схема организации единого информационного пространства органов управления в кризисных ситуациях

может быть осуществлено на основе использования современных КВ/УКВ радиостанций, которые имеются в составе оборудования ППУ ОГ. Однако их использование резко снизит скорость и объемы получаемой информации из районов нападения. Возможность такого варианта должна быть заложена в регламенте функционирования ПУ.

В случае невозможности передачи информации по сетям спутниковой и наземной радиосвязи предусматривается организация привязки узла связи ППУ ОГ к ближайшему узлу связи (города, райцентра), через который организуется выход на соответствующие ПУ по сети связи общего пользования.





РПТЦ - радиопередающий телецентр;  
 ЕСГВУ - единая система государственного и военного управления;  
 АП - абонентский пункт.

Рис. 4.6. Структурная схема системы связи военного времени

## 4.6. Система предупреждения о цунами в России

Российская Федерация входит в Международную систему оповещения о цунами в Тихом океане, которая охватывает 26 государств-членов: Австралия, Канада, Чили, Китай, Колумбия, Коста-Рика, Сальвадор, Эквадор, США, **Российская Федерация**, Фиджи, Франция, Гватемала, о-ва Кука, Индонезия, Япония, Мексика, Новая Зеландия, Никарагуа, Перу, Филиппины, Корейская Республика, КНДР, Самоа, Сингапур и Таиланд. Административно страны-участницы объединены в рамках Международной океанографической комиссии как члены Международной координационной группы по Системе предупреждения о цунами в Тихоокеанском регионе.

Тихоокеанский центр предупреждения о цунами (ТЦПЦ), который размещен в Гонолулу, на Гавайских островах, является оперативным центром Системы предупреждения о цунами в Тихоокеанском регионе. Центр предупреждения о цунами в Тихоокеанском регионе собирает и производит оценку данных, предоставляемых странами-участницами, и издает соответствующие информационные бюллетени для всех участников о сильных землетрясениях и возможной или подтвержденной вероятности образования цунами.

Функционирование Системы начинается с момента определения любой сейсмической станцией одной из стран-участниц землетрясения такой силы,

что срабатывает устройство сигнала тревоги, установленное на данной станции. Сотрудники станции немедленно интерпретируют полученные сейсмограммы и посылают информацию в ТЦПЦ. После получения данных от одной из сейсмических станций страны-участницы или после срабатывания сигнального устройства в самом ТЦПЦ, центр посылает запросы на предоставление данных от других станций Системы.

Когда в ТЦПЦ получают достаточно данных для определения координат эпицентра землетрясения и его магнитуды, принимается решение в отношении дальнейших действий. Если землетрясение достаточно сильное и способно вызывать цунами, ТЦПЦ посылает запросы на станции наблюдения за приливами стран-участниц, расположенных ближе к эпицентру, чтобы они проводили контроль показаний с целью выявления цунами.

Основываясь на данных более 150 сейсмических станций и 100 датчиков приливов, Центр оповещения о цунами в Тихом океане регистрирует землетрясения в регионе, проверяет и оценивает силу возможных цунами и распространяет информацию в более чем сто центров, разбросанных в зоне. Если подтверждается прогноз о предстоящем крупном и потенциально разрушительном цунами, Центр передает сигнал тревоги всем участникам системы и указывает ожидаемое время появления цунами в разных местах региона. Новые сводки продолжают поступать каждый час, пока цунами не прошло или не прошла угроза его появления.

Национальное управление США по изучению океана и атмосферы, развернуло также глубоководную систему обнаружения волн цунами - систему DART. DART призвана обеспечить оперативное информирование об опасности цунами и снизить риск подачи ложных тревог.

На рис. 4.7. представлена общая схема построения Международной системы оповещения о цунами в Тихом океане.

Система якорного крепления ДАРТ состоит из двух главных компонентов: пакета для мониторинга морского дна, который определяет изменения в давлении воды, и заякоренного поверхностного буя, который передает сигналы в режиме реального времени на искусственный спутник Земли. Поверхностный буй прикреплен якорем к дну океана на глубине 4000—6000 метров.

Устройство глубоководной станции предупреждения о цунами показано на рис. 4.8.

На бую устанавливаются радиочастотная антенна и антенна системы глобального позиционирования для отправки данных на Геостационарный оперативный экологический спутник (ГОЭС) NOAA.

Система предупреждения о цунами (СПЦ) в России была создана в 1958 году после катастрофического цунами 4 ноября 1952 года и охватывает ее дальневосточный регион [1, 5].

СПЦ является организационно-технической системой и базируется на существующей структуре Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Геофизической службы Российской академии наук, МЧС России, Мининформсвязи России, администрации субъектов Российской Федерации Дальневосточного региона.

СПЦ призвана обеспечить предупреждение населения и местных органов исполнительной власти, органов управления МЧС России, организаций и уч-



Рис. 4.7. Схема построения Международной системы оповещения о цунами

реждений об угрозе цунами в целях обеспечения безопасности населения и хозяйственной деятельности в прибрежных районах и уменьшения возможного ущерба от цунами.

В зонах возможного воздействия цунами в пяти субъектах Российской Федерации Дальневосточного региона расположены более 120 населенных пунктов с населением порядка 230 тыс. человек, более 90 потенциально опасных объектов, а также пляжные зоны и места массового отдыха Приморского края и Сахалинской области. Более полувека назад гигантские волны практически разрушили город Северо-Курильск. Может ли повториться подобное? В недавно вышедшем «Атласе природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации» утверждается, что в районах страны, для которых характерны сейсмичность и подводный вулканизм, возможно повторение цунами, обрушившегося на Северо-Курильск.

Под угрозой находятся территории 14 городов и нескольких десятков населенных пунктов, — говорится в «Атласе». Повторяемость цунами силой в четыре балла случается раз в 50—100 лет, а менее слабые — в 10 раз чаще.

Интенсивное развитие экономики южных районов Дальнего Востока, рост объема грузоперевозок, развитие рыбодобывающей отрасли, практически все виды хозяйственной деятельности, эффективная работа флота — все это находится в прямой зависимости от качества и своевременности получения информации о гидрометеорологических условиях региона.

СПЦ является межрегиональной системой и состоит из трех региональных служб: Сахалинской, Камчатской областей и Приморского края.

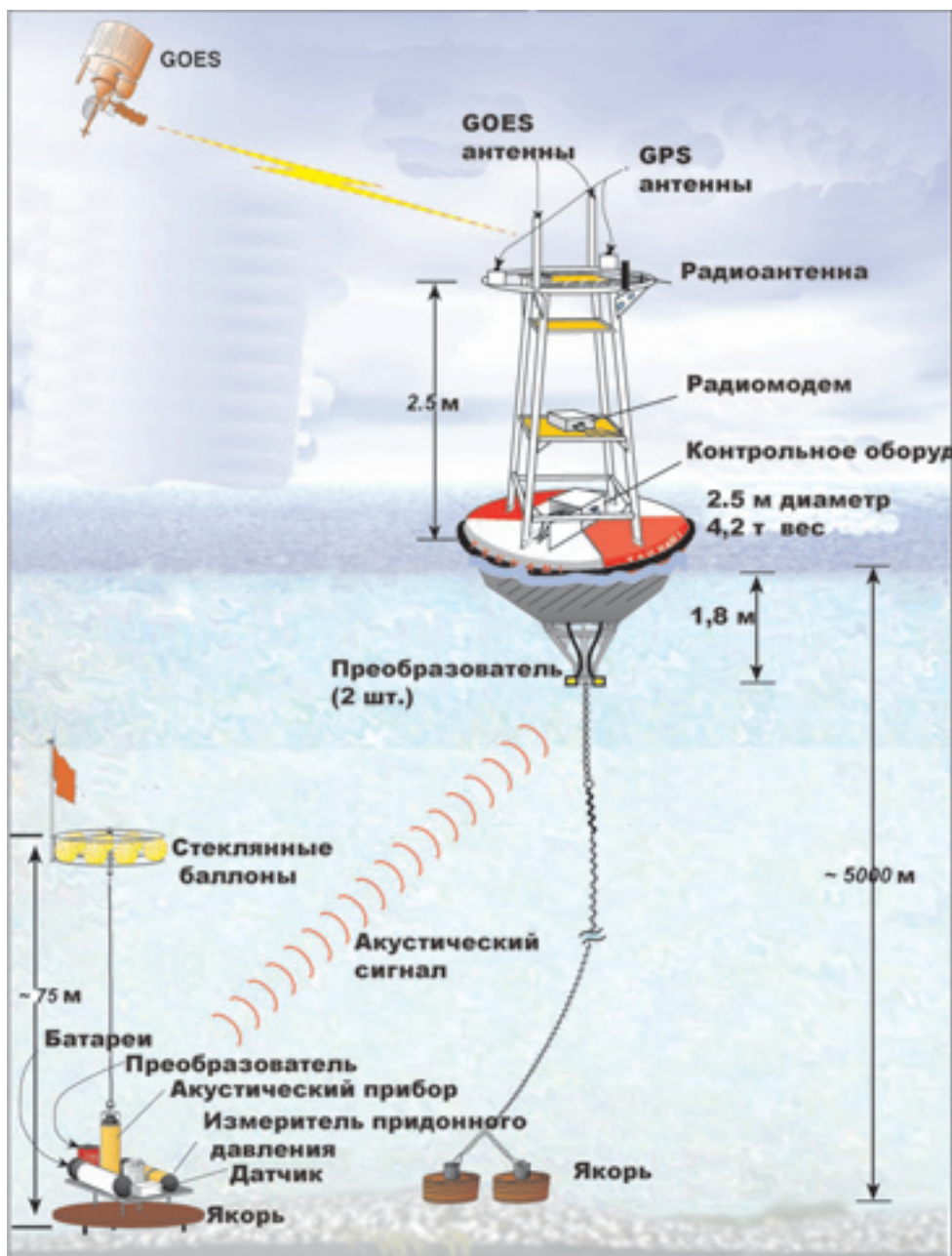


Рис. 4.8. Устройство глубоководной станции предупреждения о цунами

Наблюдение, прогнозирование и предупреждение об угрозе цунами в настоящее время осуществляется сейсмическими (СС) и гидрометеорологическими (ГМС) станциями, а также региональными центрами предупреждения о цунами в гг. Южно-Сахалинске, Петропавловске-Камчатском и гидрометеоцентром (ГМЦ) Приморского управления гидрометеослужбы (УГМС) Владивостока.

Станции и центры СПЦ должны оперативно взаимодействовать с центрами СПЦ зарубежных стран в рамках участия России в Международной системе СПЦ в Тихом океане, действующей под эгидой ЮНЕСКО.

Служба предупреждения о цунами в *Сахалинском УГМС* осуществляется *Центром Цунами (ЦЦ)* с привлечением гидрометеостанций для проведения наблюдений за цунами в период угрозы цунами. Рассылка сообщений проводится через узел связи Сахалинского УГМС по нескольким каналам связи [3].

«Положением о Центре Цунами СахУГМС» предусматривается выполнение следующих основных функций:

1. Объявлять тревогу цунами в случае:

- регистрации сильных землетрясений в Тихом океане с эпицентральной дистанцией более 3000 км от г. Южно-Сахалинска;
- регистрации землетрясений с эпицентральной дистанцией менее 3000 км, если ожидается распространение цунами на районы, неохваченные тревогой, выпущенной сейсмической подсистемой;
- обнаружение цунами при относительно слабых землетрясениях или отсутствии факта их регистрации вообще.

2. Рассчитывать в момент тревоги:

- время подхода цунами к населенным пунктам Сахалина и Курильских островов;
- критические высоты цунами с учетом приливов, при достижении которых будут происходить подтопления населенных пунктов.

3. Определять окончание угрожающего периода и давать отбой, как собственным тревогам, так и тревогам, выпущенным сейсмической подсистемой.

4. Устанавливать наблюдения за уровнем моря при предпороговых значениях магнитуд землетрясений.

5. Взаимодействовать при угрозе цунами с зарубежными СПЦ в соответствии с международным регламентом.

6. Распространять в установленные адреса:

- предупреждения о цунами и оповещения об окончании их угрозы (отбой тревоги);
- информацию об интенсивности (в баллах) землетрясений, ощущавшихся на территории области;
- сведения о фактически наблюдаемом цунами.

В ЦЦ разработан и утвержден «Регламент работы ЦЦ при землетрясениях в бассейне Тихого океана», определяющий порядок действия дежурной смены по 14 ситуациям, определяемым местоположением эпицентра и магнитудой землетрясения.

Расчет времен добегаания и подхода цунами до пунктов побережья и формирование пакета необходимых сообщений производится с помощью аппаратно-программного комплекса (АПК). Предусмотрена также возможность возникновения внештатной ситуации с выходом из строя компьютеров в условиях проведения боевой тревоги и ручная подготовка необходимых сообщений.

ЦЦ СахУГМС участвует в международном обмене с зарубежными центрами СПЦ. В последние годы улучшились связи с Аляскинским центром в Палмере и Тихоокеанским центром в Гонолулу. Учебные тревоги, проводимые ежегодно зарубежными центрами, показали, что сообщения из Палмера в ЦЦ СахУГМС

приходят через 6—7 мин., а из Гонолулу — через 8—10 мин. (по каналам Глобальной системы телесвязи Всемирной метеорологической организации).

В Сахалинской области службу оперативного предупреждения об опасности проявления цунами вблизи защищаемых участков побережья осуществляют: Центр Цунами Сахалинского УГМС и сейсмостанция «Южно-Сахалинск» Геофизической службы РАН, находящийся в г. Южно-Сахалинске, а также сейсмостанция «Северо-Курильск», ответственная за объявление тревоги цунами на Северных Курилах. Сейсмические станции ответственны за объявление тревоги при близких землетрясениях, с эпицентральной дистанцией до 3000 км от г. Южно-Сахалинска, а Сахалинский Центр Цунами — при регистрации сильных землетрясений в Тихом Океане с эпицентральной дистанцией более 3000 км.

В зону ответственности Сахалинского Центра Цунами входит остров Сахалин, Курильские острова и япономорское побережье Приморского и Хабаровского краев.

По своему регламенту сейсмостанция «Южно-Сахалинск» сразу же предупреждает Центр цунами и орган управления МЧС России по Сахалинской области о начале регистрации сильного землетрясения и указывается время начала регистрации Р-волны. Сейсмостанции отводится 10 минут для определения координат эпицентра и магнитуды землетрясения.

За это время Центр цунами и орган управления МЧС России по Сахалинской области должны привести все средства связи и вычислительную технику в тревожный режим.

Тревога цунами подается сейсмостанцией «Южно-Сахалинск», после чего все действия связанные с проведением и отменой тревоги, выполняются Центром цунами СахУГМС, так как после объявления о координатах эпицентра и магнитуде землетрясения, сейсмостанция переходит к решению внутренних задач, напрямую не связанных с несением Службы цунами.

Тревога подается немедленно, если магнитуда составит М 7 для Курило-Камчатских землетрясений. Если магнитуды находятся в пределах от 6 до 7, то Центр цунами отдает указание для всех метеопостов, расположенных вблизи берега, о начале наблюдения за уровнем моря. В этом режиме тревога цунами подается по факту наблюдения цунами на побережье.

Центр цунами может также объявить тревогу цунами без участия сейсмостанции, для чего он включен в международные списки оповещения и оборудован средствами связи с зарубежными службами предупреждения о цунами.

Для Северо-Курильского района тревогу цунами параллельно объявляет сейсмическая станция «Северо-Курильск» (для землетрясений на расстоянии до 1000 км).

Для более удалённых землетрясений тревогу цунами объявляет Центр цунами Сахалинского управления гидрометеослужбы по данным о землетрясениях, полученным со станции «Южно-Сахалинск» и зарубежным данным об уже конкретных проявлениях цунами на побережьях других стран. В связи с этим вероятность ошибок резко снижается.

В наиболее экстренных случаях при землетрясениях в Охотском, Японском морях и землетрясениях на Южных Курилах дежурным станции «Южно-Сахалинск» даётся всего три минуты для определения параметров этого явления.

После этого, через 14 минут от начала землетрясения тревога цунами должна быть доведена до жителей Курильских островов, а затем через несколько минут — и до жителей Сахалина и Приморья. Но для этого должна быть создана эффективная система оповещения и информирования населения о возникновении чрезвычайной ситуации с помощью современных средств оповещения, включая сеть наружных электросирен и уличных громкоговорителей, сетей радио- и телевидения, сотовых и стационарных телефонов.

За период 1958—1998 гг. на Сахалине и Курилах было зарегистрировано 42 случая цунами, 34 из них возникли в ближней зоне (Курило-Камчатский глубоководный желоб, Японское и Охотское моря) и 8 от цунами, возникшим в отдаленных районах Тихого океана.

Не во всех случаях сильных землетрясений, происходящих вблизи побережья, образуется цунами, но в связи с тем, что вероятность его возникновения велика, предупреждения о цунами при сильных землетрясениях вблизи побережья выпускаются во всех случаях, когда величина землетрясения превышает пороговое значение (т.е. имеется вероятность выпуска ложных предупреждений).

Особую опасность представляет волна, зародившаяся у берегов Приморья, — в этом случае она может достигнуть берега за 15—20 минут. При этом расчетное время, необходимое на регистрацию землетрясения, определение его цунамиопасности, передачу сообщения береговым службам и эвакуацию населения прибрежной зоны составляет не менее 27 минут. Из них четверть часа отводится на эвакуацию людей. Хотя официально никаких нормативов не существует.

Анализ тревог, поданных Сахалинской СПЦ, за период с 1994 по 2001 год показывает, что пропуска цунами не было, однако из 13 поданных тревог 9 не сопровождались реальными цунами. При этом 8 ложных тревог были поданы сейсмостанцией «Южно-Сахалинск» и одна — ЦЦ СахУГМС. Большое количество ложных тревог, поданных по установленному режиму, говорит о том, что РАН необходимо пересмотреть критерий цунамиопасности землетрясений в сторону повышения порогового значения магнитуды.

*В Приморском УГМС* задачи Службы предупреждения о цунами (СПЦ) возложены на отдел морских гидрометеорологических прогнозов Центра морской гидрометеорологии (ОМГП ЦМГМ) с привлечением нескольких морских гидрометеостанций и постов Приморского побережья.

В связи с существующим разделением функций СПЦ между Российской Академией наук и Росгидрометом, а также тем, что на территории Приморья нет сейсмической станции, задействованной в СПЦ, ответственность за объявление тревоги на Российском побережье Японского моря возложена на СС «Южно-Сахалинск».

При регистрации землетрясения в Японском море с магнитудой выше пороговой и принятии решения об объявлении тревоги СС «Южно-Сахалинск» передает соответствующую информацию на Центральный телеграф (ЦТ) г. Южно-Сахалинска, который передает информацию на ЦТ г. Владивостока. ЦТ Владивостока по утвержденной схеме передает информацию в ряд адресов, одним из которых является Приморское УГМС.

Действия дежурного смены, оперативного работника ОМГП ЦМГМ в период угрозы цунами регламентируется «Порядком действия оперативного дежурного в период угрозы цунами».

При получении тревожной информации ПУГМС отправляет распоряжение о проведении учащенных наблюдений за уровнем моря на морских ГМС, привлеченных к СПЦ, и проводит проверку получения тревожной информации рядом адресатов г. Владивостока.

Из всех станций, только МГП-1 – Владивосток-порт и МГ-2 – Посыет имеют футштоки и мареографы. На МГ-2 Гамов, МГ-2 Золотой размечены, как максимальные рейки, скалы. На остальных станциях наблюдения за цунами проводятся визуально по меткам на береговых объектах.

Приморское УГМС имеет право самостоятельно объявить тревогу цунами только в двух случаях:

1. СС «Южно-Сахалинск» не объявила тревогу по каким-либо причинам (отсутствие связи или ошибка оператора), но была получена телеграмма из зарубежного центра и сообщение о подъеме уровня хотя бы с одной из станций Приморского УГМС.

2. Если произошло цунамигенное землетрясение в Японском море, и нет возможности связаться с Южно-Сахалинском ни по одному из каналов связи.

С целью проверки работы каналов связи СПЦ Приморское УГМС проводит учебные тревоги по соответствующему регламенту. Проверки показали, что оповещение до адресатов Владивостока доходит примерно за 5 мин., до районов края – за 10 мин.

В результате сокращения финансирования в 1994 году Центр цунами «Владивосток», как подразделение Приморского УГМС, был ликвидирован.

В Камчатской области предупреждение о цунами осуществляет *станция цунами Камчатского территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и сейсмическая станция Института физики Земли АН России.*

При удаленном сильном землетрясении в акватории Тихого океана ТЦПЦ сообщает всем членам СПЦ время, координаты и силу землетрясения. Первые сведения о цунами поступают от станций наблюдения за уровнем моря, расположенных в непосредственной близости от эпицентра землетрясения. Если подтверждение об образовании волн получено, то на случай подхода разрушительного цунами и для приведения в состояние готовности оперативных служб ТЦПЦ передает предупреждение. Станция цунами, после анализа этой информации и при реальной угрозе цунами Камчатке, объявляет тревогу.

При возникновении сильного близкого землетрясения у берегов Камчатки и возможной угрозе цунами сейсмическая станция сама объявляет тревогу и передает ее по схеме оповещения. Станция цунами распространяет это сообщение по области, а также за её пределы, выполняет расчеты параметров цунами (высоту и время подхода волн), анализирует сведения о наблюдаемых высотах волн, поступившие с гидрометеостанций, и передает отбой тревоги. Станция цунами также передает сведения о высоте волн на полуострове в ТЦПЦ, на основании которых Центр делает оценку опасности цунами для других районов Тихого океана.



Сильнейшие землетрясения у берегов Камчатки и Курильских островов повторяются в одном месте в среднем через  $140 \pm 60$  лет. Положение главных источников опасности известно. Это, прежде всего, верхняя часть сейсмофокального слоя (или зоны Бенъоффа), которая в Авачинском заливе отстоит на 80—90 км от Петропавловска-Камчатского. Именно здесь, согласно прогнозу, должно произойти землетрясение, которое при магнитуде  $M = 8 - 8\frac{1}{4}$  вызовет колебания силой девять баллов в Петропавловске (другие источники опасности — Авачинский и Корякский вулканы).

Большие цунами грозят опустошением участков побережья, которые расположены на высоте менее 20 м над уровнем моря. Так как цунами приходят к побережью Камчатки и Курильских островов не ранее, чем за 15—20 минут после землетрясения, появляется возможность оповестить население об угрозе [2].

Камчатский регион является одним из наиболее сейсмически активных в мире. Населенные пункты, расположенные на побережье Тихого Океана и Берингова моря, помимо сейсмических и вулканических явлений, периодически подвергаются воздействию цунами. За исторический период (около 260 лет) здесь отмечено 14 катастрофических цунами, два из них — цунами 1737 и 1952 гг. были наиболее разрушительными. Анализируя каталог исторических цунами, можно считать, что около 90% катастрофических цунами на Камчатке возникают в результате мелкофокусных землетрясений с магнитудой  $M7-8$  в Курило-Камчатской сейсмофокальной зоне. Цунами от удаленных источников (телецунами) воздействуют на побережье Камчатки с меньшей интенсивностью. Наиболее сильное из них — Чилийское цунами 1960 г. имело среднюю высоту 3—4 м, и лишь в узких заливах и бухтах заплеск достиг 5—7 м.

Так как 90% цунами зарождаются от подводных землетрясений, в основу службы предупреждения о цунами (СПЦ) заложен сейсмический метод, основанный на разнице на порядок скоростей сейсмических волн в твердом теле Земли и гравитационных волн цунами на акватории.

Основанием для принятия решения об объявлении цунами в СПЦ является магнитудно-географический критерий, то есть тревога цунами подается в любом случае при фиксировании факта возникновения землетрясения в заранее определенном районе океана или моря (цунамигенная зона) с магнитудой выше принятой пороговой. Этот порядок принятия решения о возможности возникновения цунами позволяет получить достаточную для большинства угрожаемых районов заблаговременность, но приводит к большому количеству ложных тревог из-за недостаточного количества оперативно определяемых параметров землетрясения по одной станции.

В августе 2004 года в пункте Северо-Курильск были выполнены совместные с Тихоокеанским центром предупреждения о цунами работы по установке регистратора цунами (телеметрический датчик «Хандар») [1]. Такое оборудование установлено также в г. Усть-Камчатск и осуществляет автоматическую передачу данных об уровне моря в Японское Метеорологическое Агентство (Токио), с последующей передачей информации в Хабаровск, далее в Южно-Сахалинск.

Таким образом, гидрофизическая подсистема службы предупреждения цунами приобретает качественно новый уровень: от субъективных визуальных наблюдений начат переход к объективной информации о проявлении цунами

на побережье, которая в реальном времени поступает в Центр цунами Сахалинского УГМС, что позволяет принимать соответствующие решения в ходе объявленной тревоги цунами.

## **4.7. Основные направления использования космической информации**

Космическую информацию МЧС России рассматривает как дополнительный информационный источник, а в некоторых случаях она является единственным оперативным источником получения информации о ЧС.

В настоящее время в МЧС России с использованием космической информации решается (с различной полнотой) ряд задач.

### ***Выявление природных пожаров***

Для решения данной задачи в МЧС России используется информация с космических аппаратов (КА) «NOAA» (сканер AVHRR) и КА «Terra» (сканер MODIS). Информация с КА «Terra» поступает с периодичностью 1 раз в сутки, с КА «NOAA» — 1—2 раза в сутки (имеется в виду полезная информация для решения данной задачи). Разработанное специальное программное обеспечение для ПЭВМ позволяет в автоматизированном режиме выявлять тепловые аномалии, определять их координаты и площадь горящей кромки.

Минимально детектируемые очаги тепловых аномалий — 25 га и 8—10 га (по информации с КА «NOAA» и КА «Terra», соответственно).

Полнота выявления тепловых аномалий по космической информации с вышеуказанных космических систем составляет 70—80%. Следует отметить, что основным мешающим фактором остается облачный покров.

При оценке техногенных пожаров (которые имеют наружное горение) нами оценивается только местоположение очага (координаты).

В целом по оценке специалистов данная задача решается на уровне 70—80%.

### ***Выявление паводков (наводнений)***

Для решения данной задачи в Министерстве используется информация с КА «Terra» (сканер MODIS) и КА «Метеор-3М» (сканер МСУ-Э). Информация с КА «Terra» (разрешение 250 м) используется для получения общей мониторинговой информации по фактам разлива водных объектов с периодичностью 1 раз в сутки; информация с КА «Метеор-3М» (разрешение 45 м) используется для получения более детальной информации по конкретным районам ЧС, вызванных паводками (наводнениями). Разработанные методики позволяют определять масштабы разливов воды (площади разливов), выделять затопленные и подтопленные участки, а также устанавливать местоположение ледовых затворов на реках. Однако, исходя из анализа уже прошедших ЧС связанных с паводками (наводнениями) установлено, что в 80—85% случаев район разлива закрыт плотным слоем облачности (из-за интенсивного испарения над образо-

вавшимися зеркалом воды). Данный фактор не позволяет вести наблюдения за складывающейся обстановкой аппаратурой ДЗЗ работающей в видимом и ИК-диапазонах.

В целом по оценке специалистов данная задача решается на уровне 20—30%.

### ***Контроль динамики движения тайфунов***

Для решения задачи контроля зарождения и динамики перемещения тайфунов (данная задача характерна для территории Дальневосточного региона — Приморский край, о. Сахалин, п-ов Камчатка) используется информация с КА серии «NOAA». На основе данной информации возможно только определять местоположение тайфуна (географические координаты), направление перемещения и среднюю скорость перемещения (на основе подбора разновременных снимков тайфуна).

На основе принимаемой космической информации возможно решение задач:

- в выявление фактической лесопожарной обстановки, с определением географических координат очагов, площади горящей кромки. Мешающим фактором для решения этой задачи остается наличие облачного покрова;

- выявление фактической паводковой обстановки, местоположения разливов, масштаба (площади) разливов, местоположения ледовых заторов, выявление ледовой обстановки на крупных реках и морских акваториях. Мешающим фактором для решения данной задачи также является облачный покров;

- выявление тайфунов, прогнозная оценка масштабов воздействия тайфуна, направления и средней скорости перемещения (по факту);

- выявление общей метеорологической обстановки, которая отслеживается на основе информации с КА «NOAA».

Оперативность получения информации при решении задач выявления лесопожарной обстановки составляет до 1 суток, паводковой — от 1 суток (выявление фактов разлива) до 3—15 суток (выявление обстановки в районе ЧС), тайфунов — до 1 суток.

Периодичность получения информации при решении задач контроля динамики развития обстановки (периодичность получения снимков по одной и той же территории) составляет 2—3 раза в сутки при лесопожарной, 1 раз в 15 суток — паводковой, 2 раза в сутки при контроле тайфунов.

Принимаемая оперативная космическая информация по пространственному разрешению соответствует низкому (1 км) и среднему (500 м), по спектральным диапазонам — видимый, ближний инфракрасный и инфракрасный.

Вместе с тем созданная СКМ ЧС требует серьезной модернизации как по техническому оснащению, так и по программному обеспечению. Космическая информация, поступающая со спутников нового поколения, а также планируемых к запуску до 2010 года (как отечественных, так и зарубежных), не может приниматься СКМ ЧС ввиду технической отсталости.

### ***Основные направления развития СКМ ЧС***

На основе структурных преобразований, оснащения современными аппаратно-программными комплексами приема космической информации, разработки (закупки) программно-методического обеспечения необходимо вывести СКМ ЧС на более качественный уровень, который позволит решить задачу

наиболее полного информационного обеспечения органов управления Министерства о ЧС.

Основные задачи, которые нужно решать на основе использования космической информации к концу 2008 года:

- мониторинг лесопожарной обстановки. Использование космической информации для краткосрочного прогнозирования классов пожарной опасности, выявления тепловых аномалий, определение их параметров, оценка наиболее опасных тепловых аномалий в пределах 5-километровой зоны от населенных пунктов и объектов инфраструктуры по данным высокого разрешения;

- мониторинг паводков (наводнений). Использование космической информации для краткосрочного прогнозирования паводковой обстановки, выявления фактов разлива рек, заторов (в том числе в условиях облачности), оценка последствий затоплений по данным детального и высокого разрешений;

- мониторинг техногенных ЧС. Использование космической информации для выявления фактов крупных аварийных разливов нефтепродуктов, оценки масштабов разливов по данным высокого разрешения.

В целях дальнейшего развития СКМ ЧС необходимо:

- создание лаборатории приема и обработки космической информации на территории ПУРЦ МЧС России (место дислокации г. Екатеринбург);

- создание дополнительного пункта приема и обработки космической информации на территории ДВРЦ МЧС России (место дислокации г. Хабаровск);

- создание мобильной лаборатории приема и обработки космической информации (место дислокации г. Москва);

- организация доподготовки специалистов-дешифровщиков по работе с новым программным обеспечением;

- закупка и установка современных аппаратно-программных комплексов приема космической информации;

- модернизация аппаратно-программных комплексов приема космической информации;

- разработка и создание в рамках НИР специального программного обеспечения для оснащения автоматизированных рабочих мест операторов дешифровщиков космической информации о землетрясениях, контроль пульсирующих ледников.

СКМ должна обладать следующими возможностями:

- охват всей территории Российской Федерации и приграничных территорий сопредельных государств;

- обеспечение оперативной космической информацией спасателей при выполнении ими задач за пределами территории РФ или на труднодоступных территориях РФ;

- мониторинг предвестников природных ЧС (обстановки в потенциально опасных районах), выявление факта ЧС, оценка масштаба ЧС и ее основных параметров, контроль динамики развития ЧС;

- метеорологический мониторинг для получения общей картины состояния погоды в районе ЧС (т.к. состояние погоды сильно влияет на развитие большинства ЧС);

- достаточная оперативность получения космической информации о выявленных ЧС, соответствующая их динамическим свойствам. Для передачи резу-

льтирующей космической информации потребителям СКМ ЧС должна быть обеспечена высокоскоростными каналами (со скоростью не ниже 128 Мбит/с);  
– всепогодность получения космической информации.

СКМ ЧС должна также иметь возможность обновления информации о среднесрочных предвестниках ЧС – 1 раз в 1–3 суток, о масштабах и параметрах ЧС и контроле динамики развития ЧС – не менее 1 раза в сутки. Получаемая в плановом порядке информация с космических аппаратов должна быть как низкого (1–3 км), так и среднего (150–500 м) и высокого (10–30 м) пространственного разрешения в видимом, инфракрасном, радиолокационном диапазонах. Должен быть предусмотрен механизм получения информации детального (1–2 м) и сверхдетального (лучше 1 м) пространственного разрешения при возникновении в ней необходимости, а также разработан механизм получения информации от других источников как отечественных, так и зарубежных (в случае потребности в космической информации, которая не определена как получаемая в плановом порядке).

Космическая информация не должна рассматриваться как единственный источник информации о ЧС (хотя в иных ситуациях он может оказаться единственно возможным).

Сегодняшние технические возможности АПК позволяют осуществлять прием информации в оперативном режиме с КА серий «NOAA», «EOS»-«Terra» (США), КА «Метеор-3М» (России). КА «Метеор-3М» в настоящее время работает крайне неустойчиво, съемка заказанных территорий может быть реализована через 3–15 суток.

Базовое программное обеспечение (программное обеспечение, разрабатываемое известными компаниями в данной области и используемое для проведения общей тематической обработки космических снимков) состоит, в основном, из широко известных программ тематической обработки космической информации: ERDAS IMAGINE, ENVI версий конца 90-х годов. Из ГИС программ используется ArcGIS, также версии конца 90-х годов. Причем лицензионное программное обеспечение имеется только в гг. Москве и Вологде.

Для передачи результирующей космической информации потребителям используются каналы связи в сети Интернет и Интранет. Все пункты приема ведут только архив текущего года. По окончании года архив уничтожается. Имеющиеся на оснащении технические средства для хранения архивов снимков уже исчерпали свои ресурсы по хранению информации. Скорость передачи данных по каналам ЛВС – до 128 Мбит/с, по модему – до 30 Кбит/с.

Анализ использования космической информации при решении задач, возложенных на МЧС России, показывает, что потребности в данном информационном источнике в дальнейшем будут увеличиваться как в отношении увеличения информационного потока, так и в наращивании его качественной составляющей. Одновременно при дальнейшем наращивании возможностей собственной системы космического мониторинга МЧС России будет продолжать активно использовать возможности других министерств и ведомств, использующих в своей деятельности космическую информацию, в том числе и участвовать в различных зарубежных проектах, направленных на получение дополнительной космической информации для нужд Министерства.



## Глава 5

# Технологии обучения в области защиты от чрезвычайных ситуаций

### 5.1. Технологии формирования культуры безопасности жизнедеятельности

В настоящее время все очевидней становится тот факт, что деятельность по снижению рисков не может ограничиваться только нормативными правовыми, организационно-техническими и инженерными мероприятиями. Важным является также и то, чтобы обеспечение безопасности жизнедеятельности являлось приоритетной целью и внутренней потребностью человека, общества, цивилизации. Это может достигаться путем развития нового мировоззрения, системы идеалов и ценностей, норм формирования культуры безопасности жизнедеятельности (КБЖ).

Под технологиями формирования КБЖ понимаются методы и средства воздействия на личность и общество в целях развития личных и социальных ценностей в области безопасности жизнедеятельности, привития норм безопасного поведения в повседневной жизни и в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций, планирования и реализации мероприятий по защите населения и территорий от опасных и чрезвычайных ситуаций.

Известно, что адресное воздействие на любые объекты, системы с учетом их специфики, особенностей структуры и функций, является более эффективным, чем универсальное. Поэтому технологии формирования КБЖ для индивидуального, корпоративного и общественно-государственного уровня должны проектироваться и осуществляться с учетом основных, наиболее существенных свойств объектов формирования КБЖ на этих уровнях.

Значительный опыт формирования культуры безопасности в атомной энергетике свидетельствует о том, что на корпоративном уровне такими свойствами могут выступать ценности организации, характеристики атмосферы психологической настроенности на безопасность, профессиональная этика, подготовка персонала, моральное и материальное стимулирование, дисциплины и охраны труда.

И, наконец, КБЖ на общественно-государственном уровне характеризуется системой социальных ценностей и приоритетов, нормативным правовым полем, параметрами политики обеспечения безопасности, развитием науки и искусства в области экологии, снижения рисков, защиты от чрезвычайных ситуаций.

Следует отметить, что для формирования культуры могут применяться как традиционные, так и перспективные технологии.

*Традиционные* технологии предусматривают прямое, в основном педагогическое, воздействие на людей или опосредованное воздействие с использованием учебно-наглядных пособий, технических средств обучения. В ряду этих технологий наиболее эффективными являются образовательные технологии. Причинами этого являются целенаправленность, длительность, адресность и комплексность воздействия на людей, возможность осуществления в важнейший период развития и становления личности, наличие действенного механизма контроля качества и коррекции процесса, а также наличие возможности для воспроизводства культурных ценностей, их сознательного отбора, передачи и освоения.

Не меньшей значимостью обладают и методы семейного воспитания. Именно семья с ее постоянным и естественным характером воздействия является наиболее эффективной системой формирования идеалов и ценностей, темперамента, черт характера, эмоциональной сферы и других качеств личности ребенка в области безопасности жизнедеятельности. Особое значение в семейном воспитании играет отношение родителей к проблемам экологии, безопасности, охраны окружающей среды, личный пример в бережном отношении к природе. Существенную роль играет и факт совместной деятельности в разрешении проблем обеспечения безопасности. Только общее участие всех членов семьи в проведении мероприятий по подготовке жилища к защите от воздействия возможных поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций, характерных для мест проживания, обучение правилам пользования средствами индивидуальной защиты и т.п. позволит привить ребенку необходимые качества, убежденность в действенности проводимых мероприятий. При организации семейного воспитания необходимо обеспечивать разумную самостоятельность ребенка при решении учебных и реальных задач по обеспечению собственной безопасности. Это позволит психологически его подготовить к возникновению опасности, внушит уверенность в возможности ее предотвращения собственными силами при отсутствии родителей.

Воспитание в области безопасности жизнедеятельности в учреждениях дошкольного образования проводится в ходе учебно-воспитательной деятельности, проведения специализированных фронтальных и индивидуальных занятий, творческой трудовой деятельности. В этот период основной акцент делается на развитие первичных качеств личности безопасного типа, воспитании готовности следовать указаниям взрослых при возникновении опасной ситуации.

В дошкольных образовательных учреждениях осуществляется знакомство с природой, формируется экологическое сознание. Основой данного сознания является понимание связей и отношений, существующих в природе, и роли человека в них, с одной стороны, и умение любить все живое, с другой. Эта учеб-



но-воспитательная деятельность осуществляется в ходе экскурсий, в процессе экспериментирования и наблюдений за объектами живой природы, ухода за обитателями живого уголка, проигрывания ситуаций, требующих сопереживания и сочувствия животным и растениям, а также при чтении произведений детской литературы.

В старшем дошкольном возрасте основной упор делается на становлении понимания и переживания ребенком своего единства и неразрывной связи с живой природой Земли, ее эволюцией, а также осознании ответственности и причастности к развитию и охране всего живого. Это происходит через знакомство со сложными и хрупкими связями живой и неживой природы, ролью человека в их сохранении. Понимание закономерностей развития животного мира Земли, места человека в эволюции дает возможность ребенку почувствовать себя неотъемлемой частью этого процесса, не существующим в отрыве от всего живого, причастным к сохранению его многообразия.

В учреждениях общего и дополнительного образования воспитание качеств личности безопасного типа осуществляется в ходе организации учебно-воспитательного процесса по предмету «Окружающий мир» (1—4 классы), курсу «Основы безопасности жизнедеятельности» (5—11 классы), участия в экологических тропах, маршрутах выживания, прохождения учебных скалодромов, полос препятствий, участия в кадетских корпусах, школах, классах, центрах «Юный спасатель», «Юный пожарный» и других, во Всероссийском детско-юношеском общественном движении «Школа безопасности», Всероссийском добровольном пожарном обществе, соревнованиях «Школа безопасности», полевых лагерях «Юный спасатель», в учениях и тренировках по гражданской обороне, защите от чрезвычайных ситуаций, обеспечению пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Особую роль в формировании качеств личности, направленных на бережное отношение к окружающему миру, людям, играет духовно — нравственное воспитание. Основы этого воспитания связаны с традициями народа, одинаковым историческим прошлым для представителей различных конфессий, близкими духовными ориентирами.

Высшим уровнем воспитания личности безопасного типа является самовоспитание. Под ним понимается активная, целеустремленная и регулярная деятельность личности по систематическому развитию у себя положительных и устранению отрицательных качеств, влияющих на позитивное отношение к вопросам обеспечения безопасности жизнедеятельности и соответствующую практическую деятельность. В ходе самовоспитания все стороны личности (убеждения, мировоззренческие позиции, чувства, воля, привычки, черты характера, другие личностные качества, конкретные результаты деятельности и поведения) становятся предметом постоянного анализа, изучения и изменения.

Важную роль в привитии знаний, умений и навыков в области безопасности жизнедеятельности играет самообразование личности, представляющее собой целеустремленную самостоятельную работу по обновлению и совершенствованию имеющихся знаний, умений и навыков с целью достижения желаемого уровня компетентности в области безопасности жизнедеятельности. Благодаря самообразованию расширяется интеллектуальная сфера личности, развивается аналитическое мышление, идет активный процесс накопления знаний.

В связи с тем, что в ходе обучения не только прививаются знания, умения и навыки, но и развиваются черты личности, профессиональные качества специалистов, формируется поведенческая мотивация, на начальном этапе формирования культуры безопасности жизнедеятельности система подготовки населения в этой области будет являться основой для реализации указанного процесса.

В настоящее время, наряду с традиционными технологиями, огромное значение приобретают *перспективные, информационно-телекоммуникационные технологии* формирования КБЖ, в создании которых принимают участие и специалисты ЦСИ ГЗ МЧС России.

В наше время именно эти технологии определяют облик не только экономически развитых стран, но и всего мирового сообщества. Поэтому современную ступень развития цивилизации принято характеризовать как информационное общество, которое характеризуется увеличением роли информации и знаний в жизни общества, возрастанием доли информационных коммуникаций, информационных продуктов и услуг в валовом внутреннем продукте, созданием глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их социальных и личностных потребностей в информационных продуктах и услугах.

Под информационно-телекоммуникационными технологиями (ИТТ) понимаются методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи, приема и отображения аудио визуальной информации. Аппаратной базой их реализации являются технические средства массовой информации и коммуникации, отображения видеoinформации, средства вычислительной техники и др. С их использованием информация представляется в виде таких информационных материалов, как текстовые аудио и видео сообщения, видеооткрытки и видеозаставки, видеоролики (съёмочные, мультипликационные, компьютерные), короткометражные видеофильмы, новостные сюжеты и т.п.

Высококачественный видеоряд, динамичные анимационные фрагменты, профессиональное дикторское сопровождение, мультимедийное представление информации — все это комплексно воздействует на органы чувств человека, вызывает интерес, влияет на его краткосрочную и долгосрочную память, «регулятор внимания», эмоционально-чувственную сферу, развивает устойчивые эмоциональные отношения к окружающему миру, подсознательно воздействует на мотивацию поступков. Кроме того, в условиях мощного деструктивного информационного воздействия на человека, огромного потока негативной информации об неотвратимых ужасах современного мира с использованием именно этих технологий возможно сформировать у людей способность объективно оценивать уровень и характер угроз и опасностей, анализировать возможные последствия их реализации, повысить готовность противостояния им. По оценкам специалистов, внедрение рассматриваемых технологий позволит почти вдвое сократить количество безвозвратных и санитарных потерь населения в опасных и чрезвычайных ситуациях за счет повышения уровня культуры безопасности жизнедеятельности.

Очевидно, что для целенаправленной, с единых научно-методических позиций, комплексной деятельности по массовому внедрению этих технологий в

интересах информирования и оповещения населения, формирования КБЖ необходимо системное объединение кадровых, технических, программных, информационных и других ресурсов. Такое объединение ресурсов реализуется в настоящее время в Общероссийской комплексной системе информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН), создаваемой на основании поручений Президента и Правительства Российской Федерации. Она представляет собой организационно-техническую систему, объединяющую аппаратно – программные средства обработки, передачи и отображения аудио и видеоинформации в целях подготовки населения в области ГО, защиты от ЧС, обеспечения пожарной безопасности, безопасности на водных объектах и охраны общественного порядка, своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о ЧС и угрозе террористических акций, мониторинга обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей на основе использования современных технических средств и технологий.

Основными задачами системы являются повышение уровня культуры безопасности жизнедеятельности, оперативности информирования населения о ЧС, сокращение сроков гарантированного оповещения о ЧС, повышение уровня подготовленности населения в области безопасности жизнедеятельности, увеличение действенности информационного воздействия с целью скорейшей реабилитации пострадавшего населения и организация наблюдения за обстановкой и состоянием правопорядка в местах массового пребывания людей.

Система сопрягается с органами повседневного управления РСЧС (НЦУКС, ЕДДС и др.) и обеспечивает информационную поддержку при принятии решений по предупреждению и ликвидации ЧС, управлении в кризисных ситуациях.

Система состоит из информационных центров, терминальных комплексов коллективного информирования и технических средств индивидуального информирования (средств сотовой связи, беспроводного Интернет), а также территориально-распределенных подсистем массового информирования, сбора информации и др. (рис. 5.1)

Терминальные комплексы располагаются на основных выездах и въездах в город, пересечениях основных городских магистралей, площадях перед вокзалами, гипермаркетами и торговыми центрами и другими местами регулярного массового пребывания людей.

Кроме таких мест регулярного массового пребывания населения планируется оповещение и информирование населения в местах, где его массовое пребывание наблюдается менее регулярно (например, крупные выставки, авиа-шоу, спортивные соревнования и музыкальные фестивали под открытым небом и т.п.) или нерегулярно (например, места проведения многолюдных митингов и шествий и др.). Для этого планируется использование мобильных средств информирования и оповещения.

Для охвата населения, находящегося вне мест массового регулярного и нерегулярного пребывания, предполагается использование средств мобильной (сотовой) связи, карманных и портативных персональных компьютеров с выходом (в том числе беспроводным) в Интернет и другие средства.

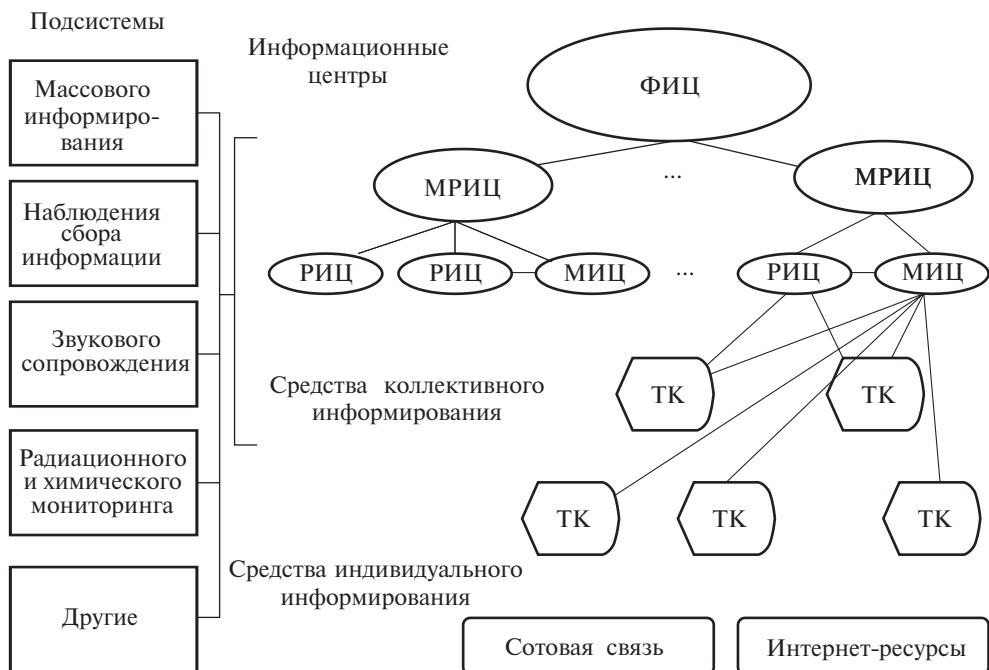


Рис. 5.1. Структура ОКСИОН

Несмотря на активное проведение мероприятий по разворачиванию ОКСИОН на территории Российской Федерации, следует отметить слабую научно-методическую составляющую данных мероприятий. Так, в настоящее время практически не разработаны теоретические основы культурно-информационных воздействий на население современных информационно-телекоммуникационных технологий.

Для решения этой задачи представляется возможным использовать тот задел, который есть в работах, посвященных вопросам количественной оценки эффективности информационной рекламы, закономерностям психологии рекламно-информационного воздействия на потребителей. Это связано с тем, что между рекламной деятельностью с использованием современных ИТТ и деятельностью по формированию КБЖ с помощью средств визуализации, отображения информации существует определенная аналогия. Она связана, во-первых, с долгосрочной целью реализации этих процессов. И в том и в другом случае — это побуждение человека к определенным действиям (покупке товара, обеспечению безопасности).

В исследованиях [8, 123] установлено, что более 80% индивидуальных знаний человек получает случайно, а не через формальный и сознательный процесс обучения в учреждениях общего и профессионального образования, процессе семейного воспитания. По свидетельству автора работы [63] в зрелом возрасте «от школы остается только дымка полузабытых понятий. ... Свои «ключевые понятия» — идеи, позволяющие привести к единому знаменателю впечатления от предметов и явлений, — современный человек вырабатывает стати-

стическим путем...прочтет на афише в метро, услышит по радио, увидит в кино или по телевизору, прочтет в газете..». Очевидно, что человек посещает места массового пребывания не специально для просмотра рекламы или информационных сообщений о безопасном поведении, а в других целях (покупка товара, развлечение и т.п.). Аналогично и просмотр телепередач, прослушивание радиоканалов осуществляется не для анализа рекламных сообщений, восприятия социальной рекламы в области безопасности жизнедеятельности. Поэтому и в случае информирования и оповещения, и в случае рекламно-маркетинговой деятельности восприятие, запоминание информации носит не целенаправленный, а произвольный характер [123, 63]. Это также свидетельствует в пользу необходимости рассмотрения аналогичных подходов к анализу механизмов воздействия ИТТ на сознание людей в процессе рекламных кампаний.

В работе [63] с информационно-кибернетической позиции обосновываются положения о циклическом распространении различных идей (сообщений) в массовой культуре, которое усиливается средствами массовой коммуникации. В ней подчеркивается, что в настоящее время знания людей формируются в основном в результате воздействующего на органы чувств человека непрерывного, обильного и беспорядочного потока случайных сведений. С учетом эмоциональных предпочтений и существующего багажа (экрана) знаний индивидумом принимается то или иное сообщение. Путем «проецирования на этот экран» и оценивается важность этого сообщения. После того, как оно воспринято и получило оценку важности, происходит его включение в память (в состав экрана знаний).

С учетом сказанного представляется важным формирование правильного экрана знаний в области безопасности жизнедеятельности (в процессе воспитания, обучения по курсу «Основы безопасности жизнедеятельности»). Кроме того, поток сообщений через СМК по вопросам личной и общественной безопасности должен быть достаточно регулярным и плотным, чтобы активно влиять на сознание человека.

С учетом положений теории вероятности [12] доля людей, запомнивших информацию, также может рассматриваться, как вероятность запоминания информации одним человеком.

Анализ этой зависимости показывает, что после увеличения продолжительности показа свыше 30–40 с, вероятность запоминания видеoinформации уменьшается. С учетом стоимости создания и показа видеороликов в области безопасности жизнедеятельности, качества их содержания, это может служить основой для выбора рациональной продолжительности трансляции.

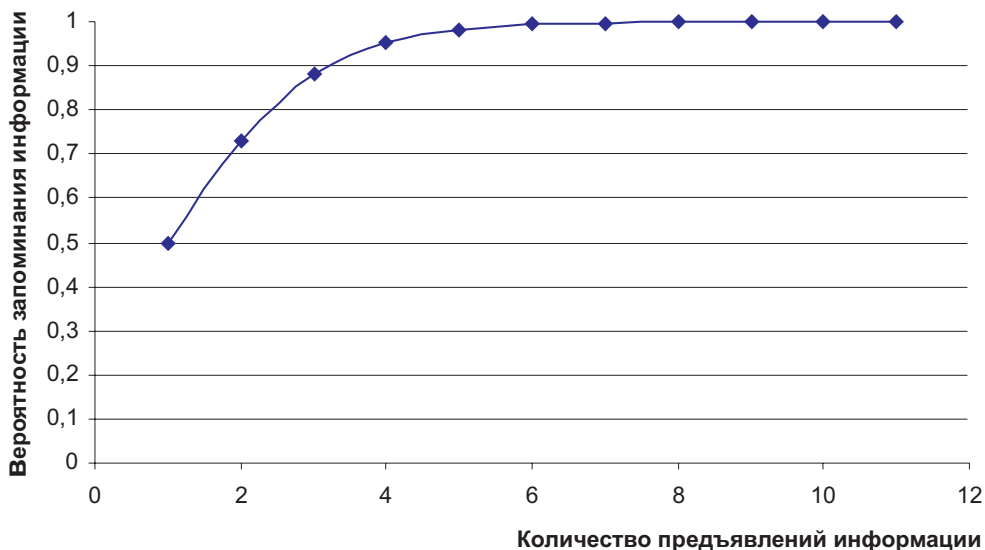
Вероятность запоминания информации от количества ее предъявления приведена на рис. 5.2 [123]. Эта кривая аппроксимируется зависимостью:

$$P(n) = \frac{1}{1 + e^{\mu \cdot n}}, \quad (1)$$

где:  $P(n)$  — вероятность запоминания информации;

$\mu$  — параметр, зависящий от продолжительности предъявления информации;

$n$  — количество предъявлений информации.



**Рис. 5.2.** Зависимость вероятности запоминания информации (на примере видеороликов продолжительностью 30 с) от количества ее предъявлений

Анализ вышеприведенных данных показывает, что для видеоролика продолжительностью 30 с количество показов может быть ограничено до 3–5 раз.

Приведенные выше данные характеризуют параметры восприятия динамических визуальных объектов (видеороликов, анимационных фильмов и т.п.). Но в связи с тем, что информация с использованием ТК ОКСИОН доводится и путем демонстрации статичных визуальных материалов (электронных плакатов, заставок), определенный интерес представляет характер их восприятия. В работе [117] приводятся данные по привлечению внимания к рекламным сообщениям в полноцветных печатных изданиях, а также по удержанию этого внимания определенное время (табл. 5.1).

*Таблица 5.1*

**Параметры восприятия статичных визуальных материалов**

| Доля от общей площади поверхности, одновременно доступной для восприятия | Вероятность привлечения внимания к сообщению | Математическое ожидание времени его изучения, с |
|--|--|---|
| более 75%  | более 0,89                                   | 5,0   |
| 50–74%   | 0,67   | 2,4   |
| 25–49%   | 0,52   | 2,1   |
| менее 25%  | менее 0,47                                   | 1,5   |

Указанные данные показывают, что чем больше площади поверхности, одновременно доступной для восприятия, будет занимать статичное сообщение, тем больше вероятность того, что оно привлечет и удержит внимание. Это позволит улучшить параметры запоминания информации в области безопасности жизнедеятельности.

При создании и трансляции таких сообщений необходимо учитывать и количество текста в нем. Результаты исследования [49] свидетельствуют о том, что чем больше слов в рекламном сообщении, тем хуже его узнавание и припоминание (табл. 5.2).

Параметры восприятия текстовых визуальных материалов

| Доля от общей площади поверхности, одновременно доступной для восприятия | Вероятность привлечения внимания к сообщению | Вероятность запоминания сообщения |
|--|--|-----------------------------------|
| более 50%  | менее 0,60                                   | менее 0,61                        |
| 30–49%   | 0,77   | 0,73                              |
| 10–29%   | 0,86   | 0,82                              |
| менее 10%  | 1,00   | 1,00                              |

Кроме того, эти данные также подчеркивают следующее. Сообщения с большим количеством текстового материала хуже воспринимаются и в связи с тем, что оказывают воздействие на рациональную, а не эмоциональную составляющую восприятия.

Рассматривая параметры привлечения внимания на рекламу в работе [5] приводятся данные о том, что человек изучает печатную информацию, если она удерживает его внимание не менее 2–3 с, телевизионную – 4–10 с (с вероятностью не менее 0,8).

Таким образом, в связи с аналогией между влиянием рекламной информации и информации, доводимой с использованием ТСО, представляется возможным использование соответствующих подходов к объяснению механизма воздействия ИТТ на сознание людей, психико-эмоциональные состояния, чувства, качества личности, паттерны поведения человека.

Активное проведение работ по развертыванию ОКСИОН на территории Российской Федерации, созданию системы информационных центров различного уровня иерархии, группировок терминальных комплексов различной подчиненности, разработке механизмов взаимодействия с функциональными и территориальными подсистемами РСЧС, соответствующими органами управления (в том числе с Национальным центром управления в кризисных ситуациях (НЦУКС), центрами управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) в региональных центрах, субъектах Российской Федерации, муниципальных образованиях) требует установления закономерностей и принципов построения систем информирования и оповещения населения на базе информационно-телекоммуникационных технологий. В связи с тем, что на построение различных подсистем и элементов данной системы существенное влияние оказывают условия обстановки, характеристики используемых ТСО, АУО необходим формализованный учет ожидаемых характера, объема и условий осуществления мероприятий по информированию и оповещению населения.

Для оценки эффективности и экономичности различных вариантов построения рассматриваемой системы требуется обоснование комплекса показателей эффективности и затрат на создание и функционирование системы информирования и оповещения населения на базе информационно-телекоммуникационных технологий. Использование данных показателей позволит обосновать рациональный состав, места размещения ТСО, регламент функционирования различных структур указанной системы, порядок эксплуатации аппаратно-программного обеспечения. В связи с ограниченными средствами на создание ОКСИОН, различными значениями показателей эффективности и стоимости создания и функционирования подсистем и элементов этой системы не-

обходима технико-экономическая оценка (ТЭО) системы информирования и оповещения населения в области безопасности жизнедеятельности. На ее основе возможно определять эффективность региональных, субъектовых и муниципальных подсистем, размеры затрат на достижение такой эффективности. Это будет являться основой для выбора рационального варианта расходования финансовых и других средств на развитие ОКСИОН. Для этого необходимо разработать соответствующую методологию.

Таким образом, всю совокупность методов и средств формирования культуры безопасности жизнедеятельности можно отнести к традиционным и перспективным технологиям. Первые из них достаточно отработаны на практике, однако, как показывает опыт, не вполне действенны в современных условиях. Значительно большая эффективность (с точки зрения формирования культуры) у современных информационно-телекоммуникационных технологий. Именно с их использованием, а не через формальный и сознательный процесс обучения в учреждениях общего и профессионального образования, современный человек получает большую часть индивидуальных знаний. Однако, несмотря на активное развитие этих технологий, в том числе и в рамках ОКСИОН, значительные трудности возникают в связи с недостаточным научно-методическим обеспечением этого процесса.

Ввиду новизны и сложности рассматриваемой проблемы, ее системного и комплексного характера в настоящее время намечены только самые общие подходы к совершенствованию традиционных и созданию перспективных технологий формирования КБЖ. Однако не вызывает сомнения то, что именно эти технологии позволят значительно повысить подготовленность населения, уровень духовно-нравственного и патриотического воспитания, усилить сплоченность общества перед различными глобальными и локальными опасностями, сократить людские потери и материальный ущерб в опасных и чрезвычайных ситуациях.

## **5.2. Технологии совершенствования профессиональной подготовки кадров МЧС России**

В современных условиях система профессиональной подготовки кадров МЧС России в не меньшей степени, чем в гражданской сфере образования, нуждается в постоянном развитии, ускоренном доведении ее до состояния, отвечающего мировому уровню развития профессионального образования.

В настоящее время Концепция кадровой политики МЧС России предусматривает создание стройной и эффективной системы подготовки, расстановки, продвижения и воспитания специалистов-профессионалов, обеспечивающих выполнение всего комплекса задач по проблемам подготовки и ведения гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности, организации поиска и спасения людей во внутренних водах и территориальном



море Российской Федерации. Основной задачей системы профессиональной подготовки кадров для МЧС России должна стать подготовка специалистов, отвечающих установленным квалификационным требованиям.

Под технологией совершенствования профессиональной подготовки кадров МЧС России на основе комплексного использования современных технических средств понимается образовательная технология, базирующаяся преимущественно на новейших информационных и телекоммуникационных средствах, обеспечивающих возможность оперативной и непрерывной модернизации содержания учебных материалов, а также отвечающих потребностям конкретных обучаемых специалистов.

Совершенствование профессиональной подготовки – решающий фактор повышения кадрового потенциала, эффективности управления системой МЧС России, обеспечения её единства, результативности служебной деятельности. Она должна осуществляться с учётом особенностей функционирования конкретных подразделений и служб, федеральной и региональной специфики.

Под кадровым потенциалом МЧС России понимается часть трудовых профессионально подготовленных ресурсов Министерства, способных участвовать в профессиональных видах трудовой (служебной) деятельности.

*Совершенствование профессиональной подготовки кадров МЧС России включает:*

– всестороннее совершенствование организации образовательного процесса в учебных заведениях МЧС России и учебно-методических центрах;

– использование современных образовательных технологий;

– широкое внедрение передовых методов и форм проведения занятий;

– использование эффективных методов контроля за уровнем знаний обучаемых с применением тестовых программ и других современных информационных технологий;

– нацеливание образовательных программ на обучение практическому применению полученных знаний, выработку умений, привитие устойчивых навыков работы;

– соответствие образовательных программ современным требованиям к квалификации специалиста в сторону его унификации, расширения диапазона знаний и умений с учетом решаемых задач;

– использование технологий обучения, предполагающих максимально возможное приближение образовательного процесса к практической деятельности территориальных органов управления системы МЧС России, подразделений ГПС, ГИМС, войск гражданской обороны, спасательных формирований. Широкое использование в образовательном процессе комплексных занятий и учений, деловых игр, дискуссий и круглых столов, привлечение к их проведению квалифицированных работников. Формирование у слушателей и курсантов высокой профессиональной и общей культуры;

– внедрение и расширение использования в системе дополнительного образования дистанционной формы обучения в сочетании с очной формой, что позволит сократить сроки освоения программ переподготовки и повышения квалификации.

Дистанционная форма обучения должна использоваться только в тех случаях, когда для освоения образовательных программ не требуется отработка практических навыков с использованием учебно-лабораторной базы.

*Обеспечение процесса профессиональной подготовки кадров включает следующие основные элементы:*

– всестороннее развитие и укрепление материально-технической базы и инфраструктуры образовательных учреждений и учебно-методических центров, оснащение их современным оборудованием, приборами, образцами аварийно-спасательной техники для обеспечения качества учебного процесса и поддержки научной деятельности, исходя из принципа «самая современная техника и оборудование – в образовательные учреждения». Оснащение лекционных аудиторий, учебно-методических кабинетов и лабораторий современным оборудованием с использованием компьютерных технологий, сканерных досок, теле- и видеосистем и т.д.;

– создание и поддержание в актуальном состоянии на официальном Интернет-сайте МЧС России раздела образования с опубликованием перечня образовательных программ, реализуемых в учебных заведениях, достижений и новостей в области подготовки кадров МЧС России;

– развитие библиотечного фонда в организациях МЧС России;

– разработка единой правовой базы по организации образовательного процесса в системе МЧС России.

Совершенствование профессиональной подготовки кадров МЧС России предусматривает создание, развитие и максимальное использование информационных технологий в рамках сети Интернет.

Особенности использования передовых информационных технологий в профессиональной подготовке кадров МЧС России обусловлены:

– созданием единого образовательного пространства Российской Федерации;

– техническим оснащением и программным обеспечением учебного процесса;

– возрастанием потребности в доступных, высококачественных и полных источниках образовательной информации для различных категорий сотрудников;

– созданием условий для комплексного использования информационных технологий в системе образования МЧС России;

– обеспечением информационной поддержки получения образования, широкого и свободного доступа к информационным ресурсам в ходе учебного процесса для всех уровней и форм обучения;

– созданием условий для интеграции российской информационно-образовательной среды, МЧС России в частности, в мировую информационную систему;

– необходимостью повышения компьютерной грамотности всех категорий сотрудников.

Важную роль в формировании и развитии единой информационно-образовательной среды в системе МЧС России играет создание взаимосвязанной системы специальных образовательных порталов, что позволит обеспечить рациональное взаимодействие многочисленных серверов и сайтов, имеющих отношение к вопросам гражданской обороны. Организация такой среды предполагает использование известных и создание новых ресурсов для профессиональной подготовки кадров.

Практика показала, что подготовка кадров, построенная на базе использования узконаправленных информационных ресурсов одного ведомства, министерства или образовательного учреждения, не в полной мере отвечает требованиям Концепции кадровой политики МЧС России, что отрицательно сказывается на качестве подготовки специалистов, снижая тем самым уровень востребования кадрового потенциала Министерства.

Объединение информационных ресурсов в системе профессиональной подготовки кадров предполагает создание единого информационного пространства в интересах обеспечения подготовки специалистов МЧС России по всем уровням образования и придаст системе подготовки кадров опережающий характер.

Вместе с тем актуальность объединения информационных ресурсов в системе профессиональной подготовки кадров МЧС России обоснована и оптимизацией структуры системы подготовки кадров, в частности, интеграцией образовательных учреждений МЧС России в единый комплекс, позволяющий обеспечить разностороннюю связь между учебными заведениями и эффективное решение общих задач, предусмотренных Концепцией.

Очень важно отметить, что невозможно совершенствовать и внедрять технологии профессиональной подготовки кадров МЧС России на основе комплексного использования современных технических средств без оценки их эффективности.

Обобщенный алгоритм оценки эффективности профессиональной подготовки кадров МЧС России с применением экспертных методов, который отражает последовательность и основные этапы исследования, представлен на рис. 5.3.

В процессе определения наиболее эффективной системы профессиональной подготовки кадров МЧС России на основе комплексного использования современных технических средств перед лицом, принимающим решение (экспертом), нередко встает задача ее количественной оценки, которая относится к классу многокритериальных задач, вследствие большого числа атрибутивных критериев.

Установлено, что наиболее адекватной формой количественной оценки эффективности профессиональной подготовки специалистов является определение ее интегрального показателя с использованием модели. На первом этапе из-за наличия нескольких качественных критериев эффективности, которые не имеют количественного выражения, сложности иерархической структуры целей и оценки экономичности профессиональной подготовки кадров МЧС России, а также ограничений по времени, ее количественную оценку целесообразно осуществлять на основании комплексного показателя — уровня профессиональной подготовленности кадров МЧС России.

Большое количество критериев профессиональной подготовки кадров МЧС России наряду с неопределенностью их проявления у каждого специалиста является одной из важнейших причин, вызывающих необходимость применения экспертных методов при мониторинге эффективности профессиональной подготовки кадров МЧС России как в вузах МЧС России, так и в других организациях МЧС России. Особенность такой оценки заключается в том, что предстоит использовать различные подходы к обобщению показателя качества разно-

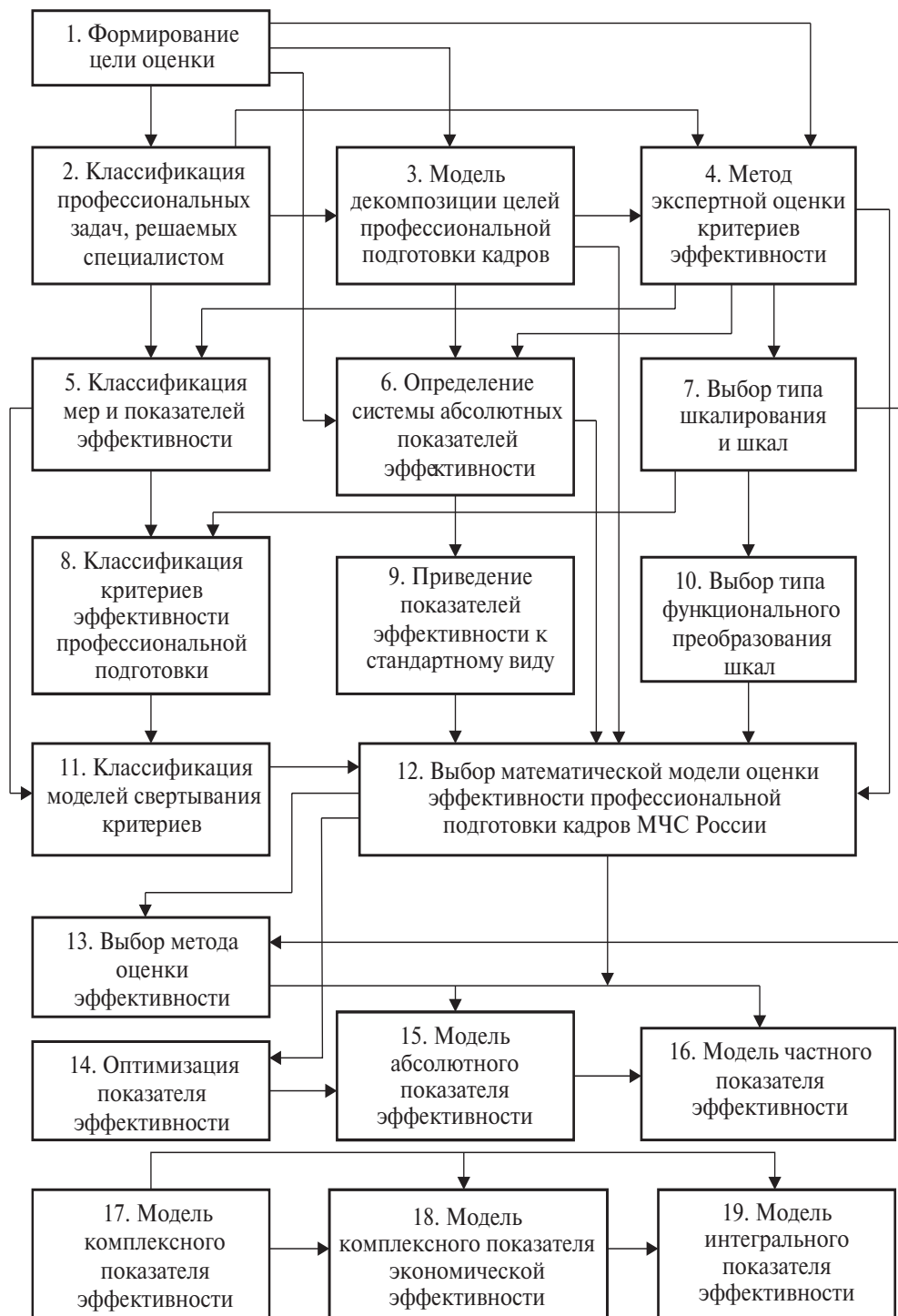


Рис. 5.3. Обобщенный алгоритм оценки эффективности профессиональной подготовки кадров МЧС России

родных критериев эффективности и различные правила проведения экспертного опроса. В связи с этим аналитическое определение комплексного показателя эффективности профессиональной подготовки кадров МЧС России весьма затруднительно, поэтому является целесообразным его представление в аддитивной форме и определение коэффициентов весомости на основе групповой экспертной оценки.

При системном подходе к проведению экспериментов по определению наиболее эффективного варианта системы профессиональной подготовки кадров МЧС России на основе комплексного использования современных технических средств его алгоритм предполагает наличие следующих процедур:

1. Разработка технологий обучения для альтернативных вариантов, в том числе традиционного и перспективного, системы профессиональной подготовки кадров МЧС России.

2. Составление перечня критериев эффективности, которые должны учитываться при оценке каждого варианта системы профессиональной подготовки кадров МЧС России.

3. Формирование контрольной и экспериментальной групп.

4. Определение весовой оценки компетентности экспертов.

5. Формирование экспертных оценок уровня профессиональной подготовленности кадров МЧС России, участвующих в эксперименте, по каждому частному критерию.

6. Получение количественной оценки комплексного показателя эффективности профессиональной подготовки каждого участника эксперимента по каждому варианту системы профессиональной подготовки кадров до начала и по окончании эксперимента.

7. Определение затрат на формирование необходимых (полезных) профессиональных знаний и навыков у специалистов МЧС России в период их обучения.

8. Формирование обобщенного показателя эффективности профессиональной подготовки кадров МЧС России по каждому варианту системы профессиональной подготовки кадров.

При реализации данного алгоритма используется комбинация нескольких методов получения и обработки экспертной информации.

### **5.3. Технологии противодействия негативному информационному воздействию на население**

#### ***Опасности информационно-психологического воздействия***

Современный этап развития общества характеризуется возрастающей ролью информационной сферы, которая, являясь системообразующим фактором жизни государства, все более активно влияет на состояние политической, экономической, военной безопасности и уровня противодействия угрозам природного, техногенного и террористического характера в Российской Федерации.

Создание единого глобального информационного пространства, являющееся естественным результатом развития мировой научно-технической мысли и совершенствование компьютерных, информационных и коммуникативных технологий, создает предпосылки к разработке и применению основанных на последних достижениях науки и техники систем, разрушающих национальное информационное поле и осуществляющих целенаправленное негативное информационно-психологическое воздействие на население страны.

Научно-технический прогресс в области информационных технологий, развитие СМИ стерли национальные границы в информационном пространстве и создали беспрецедентные возможности для подавления противника с помощью нетрадиционных средств поражения, не вызывающих физических разрушений. Их развитию и совершенствованию служит целая индустрия, используются различные новейшие научные разработки в сфере информатики, парапсихологии, гипноза, психоэнергетики, психотроники, голографии, применяются современные компьютерные, лазерные, коммуникативные, электронные, информационные и иные технологии [40].

В специальных научно-исследовательских центрах разрабатывается комплекс специальных программных, научных и материально-технических средств, предназначенных для прямого воздействия на психику и сознание населения и личного состава Вооруженных сил, на поражение и подавление информационных систем управления, всех каналов связи, а также на уничтожение программного обеспечения компьютерной техники.

Противоборство в информационной сфере стало важнейшим геополитическим фактором, определяющим судьбы стран и цивилизаций, и достигло таких масштабов, что в начале 90-х годов XX века потребовалось создание специальной концепции, получившей название «информационной войны» или «информационного противоборства».

О действенности психологического воздействия на противника применения специальных приемов, методов и средств известно с глубокой древности. Еще за 500 лет до нашей эры великий китайский полководец Сунь-Цзы в своем трактате «О войне» писал, что венцом военного искусства является покорение противника без сражения [19].

Под негативным информационно-психологическим воздействием потенциального противника на население следует понимать комплекс программных, технических средств (физических, информационных, и радиоэлектронных) и информационно-психологических операций, ведущих:

- к размыванию чувства гордости за свою страну, подрыву убежденности населения в необходимости выполнять свои конституционные и гражданские обязанности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, подавлению его воли к противодействию угрозам природного, техногенного и террористического характера;

- к снижению уровня морально-психологического состояния людей, созданию обстановки страха, безнадежности, отчаяния, панических настроений, тревоги, психических расстройств, неуверенности и беспокойства относительно своего будущего, ослаблению сопротивляемости организма, обострению хронических заболеваний;

– к неверию в силы государственных структур, ведущих борьбу с чрезвычайными ситуациями, колебаниям и сомнениям в надежности и мощи их технических средств, аварийно-спасательных технологий, средств индивидуальной защиты, созданию искаженной картины чрезвычайной ситуации;

– к неверному восприятию населением реально существующих угроз, созданию атмосферы благодушия [50].

Негативные информационно-психологические методы воздействия на население и вооруженные силы реализуются посредством всей совокупности средств массовой информации, глобальных информационных сетей и специально созданных противником станций голосовой и визуальной дезинформации. Технически уже возможно воздействие на психику человека с помощью специальной группировки (не менее 2) спутников. С этой целью в США разворачивается спутниковая система «Теледесик». Стоимость проекта составляет около 5 млрд. долларов [40].

Информационная революция способствовала появлению новых форм и способов ведения информационно-психологического противоборства в мировом информационном пространстве. Во многом это связано с созданием сети Интернет.

Кроме того, в мирное и военное время используются все возможности средств массовой информации, массовой коммуникации и иных, вспомогательных источников воздействия, в целях подрыва престижа и влияния противоборствующей стороны и укрепления собственных позиций.

В этих условиях национальная безопасность России становится в полной мере зависимой от уровня обеспечения информационной безопасности, под которой понимается определяющееся совокупностью сбалансированных интересов личности, общества и государства состояние защищенности её национальных интересов в информационной сфере.

Вся деятельность государственных структур по обеспечению информационной безопасности в стране базируется на основных положениях «Концепции национальной безопасности Российской Федерации», и «Доктрине информационной безопасности Российской Федерации», утвержденных в 2000 году Указами Президента Российской Федерации.

В «Концепции» четко определены угрозы стране в информационной сфере. Это, в первую очередь:

– стремление ряда стран к доминированию в информационном пространстве и вытеснению России с внешнего и внутреннего информационного рынка;

– разработка рядом государств концепций информационных войн, предусматривающих создание средств опасного воздействия на информационные сферы других стран мира;

– нарушение нормального функционирования информационных и телекоммуникационных систем, сохранности информационных ресурсов, а также получение несанкционированного доступа к ним [47].

Основные источники угроз информационной безопасности в сфере деятельности государственной системы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций носят внешний и внутренний характер [32].

Внутренние источники угроз:

– дестабилизация общественно-социальной, криминогенной, информационной и оперативной обстановки в местах потенциально опасных в плане возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, районах проведения аварийно-спасательных и гуманитарных операций и дислокации сил и средств системы РСЧС;

– несовершенство нормативно-правовой базы защиты информационной деятельности в сфере борьбы с чрезвычайными ситуациями;

– нарушения информационного режима жизнедеятельности государственной системы борьбы с чрезвычайными ситуациями;

– недостаточное финансирование мероприятий по обеспечению информационной безопасности;

– недостаточное количество квалифицированных кадров в области обеспечения информационной безопасности.

Внешние источники угроз:

– деятельность сил и средств информационно-психологической системы противника (политические, экономические, военные, разведывательные и информационные структуры);

– вероятность применения противником новых образцов информационно-психологического оружия;

– возможность манипулирования сознанием населения средствами массовой информации, в том числе и отечественными.

### ***Основные элементы противодействия негативному информационно-психологическому воздействию***

Одним из приоритетных направлений обеспечения информационно-психологической безопасности населения и вооруженных сил страны является эффективное противодействие негативному информационно-психологическому воздействию.

Все работы по обеспечению информационной безопасности в стране координируются и организуются Межведомственной комиссией по информационной безопасности Совета Безопасности Российской Федерации.

Руководство информационно-психологическим обеспечением национальной безопасности страны осуществляет Президент Российской Федерации. Для обеспечения деятельности Президента в этой сфере создаются специальные структуры – Государственная информационно-психологическая комиссия при Президенте Российской Федерации и Межведомственная комиссия по информационно-психологическому обеспечению Совета Безопасности Российской Федерации.

В стране проводится активная работа по разработке «Доктрины информационно-психологического противоборства» и «Концепции информационно-психологической защиты» населения страны от негативного информационно-психологического воздействия.

В существующих научных разработках, используемых при подготовке этих основополагающих документов, дается следующая перспективная модель развития сил и средств информационно-психологического обеспечения (ИПО) национальной безопасности [87]:



- система подразделений ИПО органов государственного управления (в настоящий момент создается);
- система подразделений ИПО силовых и правоохранительных ведомств России (в настоящий момент отсутствует);
- силы и средства государственных средств массовой информации;
- силы и средства специальных медицинских организаций, осуществляющих психологическую помощь населению;
- силы и средства информационных, информационно-психологических, воспитательных, кадровых и специальных служб силовых и правоохранительных ведомств России;
- система подразделений ИПО крупнейших компаний Российской Федерации («Газпром», «РАО ЕЭС», «Лукойл», «РЖД», «Аэрофлот» и ряда других).

В состав общей системы обеспечения информационной безопасности Российской Федерации входят подсистемы, ориентированные на решение локальных задач в конкретных сферах деятельности, в том числе подсистема государственной системы по борьбе с чрезвычайными ситуациями (РСЧС). При этом, наряду с широко используемыми общими методами, средствами и приемами обеспечения безопасности информации и защиты населения от негативного информационно-психологического воздействия, этой подсистемой применяются специфические, характерные для государственной системы противодействия чрезвычайным ситуациям методы и средства.

Эффективное, оперативное и постоянное предупреждение, нейтрализация и снятие угроз в информационной сфере, ослабление или ликвидация последствий их влияния на население и личный состав достигается организацией системной, комплексной защиты от негативного информационно-психологического воздействия.

Проверенным временем средством нейтрализации негативного информационно-психологического воздействия на население и личный состав вооруженных сил является контрпропаганда или спецпропаганда (как организационная структура и система специальных приемов и методов).

Это комплекс специальных мероприятий, проводимых командирами, руководителями и сотрудниками аппарата контрпропаганды (спецпропаганды) по предотвращению, нейтрализации (ослаблению), блокированию и устранению последствий негативного информационно-психологического воздействия на население и личный состав вооруженных сил.

Оперативное и плановое информирование населения, являющегося объектом защитных акций, дает возможность реализовать закон «первых истин» (источник, первым сообщивший актуальную информацию, заслуживает у аудитории большего доверия).

Системный подход и комплексность работы по обеспечению информационной безопасности и защите населения от негативного информационно-психологического воздействия подразумевает:

- проведение постоянного анализа складывающейся оперативной, морально-психологической, социально-политической, национально-этнической, криминогенной и экологической обстановки в районах потенциально опасных с точки зрения природных и техногенных угроз в плане возникновения чрезвычайных ситуаций;

чайных ситуаций, проведения аварийно-спасательных и гуманитарных операций, в местах дислокации сил и средств РСЧС;

- прогнозирование (предвидение) динамики развития, степени и характера внешних и внутренних угроз информационной безопасности;

- разработку эффективной системы мониторинга объектов повышенной опасности, нарушение функционирования которых может привести к возникновению чрезвычайных ситуаций, и комплекса специальных мер по защите информационных систем, обеспечивающих управление экологически опасными и экономически важными производствами;

- разъяснение населению и личному составу сущности, целей, задач, тематики, форм, методов, приемов и техники проведения информационно-психологических операций, их направленности, истинных намерений и интересов с целью формирования установок по их критическому восприятию;

- совершенствование системы информирования населения об угрозах возникновения чрезвычайных ситуаций, об условиях их возникновения и развития;

- прогнозирование поведения населения под воздействием ложной или недостоверной информации о возможных чрезвычайных ситуациях и выработка мер по оказанию помощи большим массам людей в условиях экстремальных ситуаций;

- оценку степени уязвимости (подверженности) населения пропаганде, негативным информационно-психологическим воздействиям потенциального противника и влиянию потенциально опасной внешней среды;

- отслеживание возникающих реальных трудностей, противоречий, конфликтных ситуаций, т.е. всего того, что может послужить питательной средой для проведения противником конкретных активных информационно-психологических акций;

- систематический мониторинг общественного мнения по поводу оценок негативного информационно-психологического воздействия;

- организацию профилактических мер по предупреждению распространения ложных слухов, выявление их источников, пресечению тревожных, панических высказываний и противоправных действий, недопущению возникновения у людей массовых негативных психических реакций;

- выявление распространителей панических слухов, их нейтрализацию вплоть до временной изоляции;

- выявление и перекрытие каналов проникновения в район проведения аварийно-спасательных работ негативных информационных потоков, разоблачение дезинформаций и недостоверных измышлений;

- изучение характера, активности и направленности информационных потоков зарубежных и отечественных СМИ, воздействующих на личный состав и население районов проведения аварийно-спасательных работ;

- развертывание в районе проведения аварийно-спасательных работ пунктов оказания неотложной медицинской и психиатрической помощи;

- проведение мероприятий по повышению бдительности и сохранению служебной и государственной тайны;

– осуществление международного сотрудничества в сфере обеспечения информационной безопасности, обеспечение представления интересов Российской Федерации в соответствующих международных организациях;

– совершенствование и развитие единой государственной системы подготовки кадров, используемых в области информационной безопасности и защиты населения от негативного информационно-психологического воздействия.

Создавая систему защиты населения от негативных воздействий, следует иметь в виду, что эффективность её будет выше, если она будет опираться на соответствующий аппарат и высокий профессионализм исполнителей.

### ***Деятельность РСЧС по обеспечению защиты населения от негативного информационно-психологического воздействия***

Важным вкладом в обеспечение национальной безопасности Российской Федерации является деятельность РСЧС по выполнению стоящих перед ней стратегических задач. При этом в процессе выполнения прямых функциональных задач по защите населения и территорий от угроз природного, техногенного и террористического характера структурам системы приходится постоянно сталкиваться с проявлениями пассивного и активного негативного информационно-психологического воздействия на население и личный состав.

Изучение имеющихся методических разработок, нормативных документов, касающихся организации работы по обеспечению информационной безопасности деятельности РСЧС, показало, что при серьезных организационных и научно-технических успехах по защите ведомственных информационно-поисковых, управленческих структур и каналов связи, в работе по организации борьбы с негативным информационно-психологическим воздействием внешних сил на население и личный состав, существуют большие, пока еще не использованные резервы.

Представляется, что недооценка этого направления деятельности общей системы по обеспечению информационной безопасности – серьезная методологическая и практическая ошибка.

Необходимо подчеркнуть, что негативное информационно-психологическое воздействие на население и личный состав в этих условиях может резко снизить активность при выполнении поставленных задач, породить чувство неуверенности и страха.

Указанные факторы со всей очевидностью свидетельствуют о настоятельной необходимости:

– разработать ведомственную научно-техническую программу совершенствования методов и средств обеспечения информационно-психологической безопасности в системе РСЧС;

– нормативно регламентировать работу по защите населения и личного состава от активного негативного информационно-психологического воздействия потенциального противника и потенциально опасной внешней среды в общей системе обеспечения информационной безопасности деятельности РСЧС;

– осуществить специальные исследования в области разработки научно-понятийного аппарата, создания современных методов и средств защиты от нега-

тивных информационно-психологических воздействий на психику человека и подготовить специальную научно-методическую базу;

- разработать систему критериев и методов оценки комплекса сил и средств обеспечения информационно-психологической безопасности РСЧС;

- организовать подготовку специальных кадров для системной подготовки и практического решения проблем защиты населения и личного состава от негативного влияния внешних факторов различного характера, при обеспечении неразрывной связи проблем национальной безопасности и развития их в масштабах России;

- разработать конкретные планы деятельности специальных служб системы РСЧС по защите населения и личного состава от негативного информационно-психологического воздействия в мирное время, в особый период и в период боевых действий;

- организовать действенное взаимодействие с соответствующими структурами силовых и правоохранительных ведомств страны по противодействию угрозам в информационно-психологической сфере;

- разработать методику совместных действий с Вооруженными силами Российской Федерации по отражению применения противником средств информационно-психологического оружия в военное время (сами силы и средства РСЧС возможностей физического подавления и уничтожения подобного оружия не имеют);

- работу по противодействию негативному информационно-психологическому воздействию проводить в процессе постоянной служебно-профессиональной деятельности и непосредственно в период проведения аварийно-спасательных и гуманитарных операций.

Соответствующими структурами РСЧС в настоящее время организуется и проводится широкий комплекс мероприятий по обеспечению и совершенствованию системы обеспечения информационной безопасности и защите населения от негативного информационно-психологического воздействия. Основными направлениями в этой работе являются:

- профилактическая работа государственной системы противодействия угрозам природного, техногенного и террористического характера, по постоянному контролю за состоянием внешней среды — радиационной, химической и биологической обстановки в стране и снижению порогового уровня потенциальной опасности на объектах и в зонах повышенного риска;

- проведение специальных мероприятий с использованием достижений науки о безопасности жизнедеятельности в целях уменьшения физических, химических, биологических и иных негативных воздействий на население;

- подготовка всех категорий жителей Российской Федерации в области защиты населения от чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны, пожарной безопасности и формирование культуры безопасности жизнедеятельности населения;

- своевременное и достоверное информирование населения о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, принимаемых государственными органами мерах по защите населения и территорий от угроз природного, техногенного и террористического характера, основных приемах и способах коллективной и индивидуальной защиты и о деятельности РСЧС в области

гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечении пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;

– участие психологической службы РСЧС в системе обучения населения Российской Федерации действиям в условиях чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и террористического характера, в части, касающейся психологической подготовки и проведения мероприятий по оказанию экстренной психологической помощи лицам, пострадавшим от чрезвычайных ситуаций.

Позитивно оценивая деятельность РСЧС по обеспечению информационной безопасности, тем не менее, следует отметить, что имеется еще много неиспользованных резервов в этой сфере деятельности:

– не в полной мере используются возможности средств массовой информации, в том числе ведомственных, по отражению постоянных акций негативно информационно-психологического воздействия на население страны;

– требует своего совершенствования работа специальных служб РСЧС с представителями СМИ по поводу неукоснительного выполнения ими положений российского законодательства в сфере распространения информации;

– недостаточное внимание в системе РСЧС уделяется вопросам организации противодействия целенаправленному активному информационно-психологическому воздействию потенциального противника в особый период и во время непосредственных боевых действий;

– в структурах РСЧС отсутствуют специальные контрпропагандистские организационно-штатные структуры, явно ощущается недостаток специально подготовленных кадров спецпропагандистов, ведомственной нормативно-правовой базы, разработанных специальных планов и научно-методических материалов, касающихся вопросов противодействия пассивным и активным негативным информационно-психологическим воздействиям на население и личный состав в сфере борьбы с чрезвычайными ситуациями.

Устранение отмеченных недостатков позволит последовательно и целенаправленно сформировать механизм активного и эффективного противодействия пассивным и активным негативным информационно-психологическим воздействиям на население и личный состав в сфере борьбы с чрезвычайными ситуациями. Это явится необходимым условием устойчивого функционирования и развития государственной системы защиты населения и территорий от угроз природного, техногенного и террористического характера.

## Заключение

По прогнозам ученых и специалистов, XXI век будет более насыщен угрозами и опасностями природного и техногенного характера. Не исключена активизация террористических проявлений с использованием новейших научно-технических достижений в области развития средств поражения. Особую угрозу представляет технологический терроризм. Возможно, появление новых видов угроз и опасностей, в частности новых видов эпидемий и заболеваний, сохраняется вероятность возникновения вооруженных конфликтов с масштабными последствиями для населения и экономики страны.

Усложняющийся характер опасностей и угроз требует новых, более активных подходов в деятельности по противодействию им. В полной мере это относится к разработке и внедрению современных и перспективных технологий защиты и спасения. Более широкое распространение должны получить методология управления рисками чрезвычайных ситуаций, новые информационные технологии, основанные на использовании космической информации. Более надежными и эффективными должны стать средства защиты населения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Из материалов данной книги наглядно видно, какой значительный скачок сделан за последние годы в области создания и применения новых технологий спасения, средств защиты и оказания помощи.

Однако предстоит совершить еще один качественный прорыв в данной области. Это тем более очевидно, что достижения научно-технического прогресса позволяют это сделать.

Если представить, что через 10 лет появится научно-методический труд, посвященный тем же проблемам, что и настоящая книга, то читатели тех будущих лет наглядно убедятся, насколько технологии 2020 года разительно отличаются от технологий 2007 года.

Можно попытаться сделать несколько предположений об основных путях развития технологий защиты и спасения.

**Первое. Стремительное развитие интеллектуальных технологий и создание на их базе единых интеллектуальных систем, обеспечивающих безопасность.** Уже сегодня в градостроительстве как о реальном факте говорят о строительстве «интеллектуальных зданий», зданий, в которых объединены все функции эксплуатации в одну систему. Чтобы убедиться в этом, достаточно побывать на вокзалах аэропортов «Шереметьево-2» и «Домодедово». Строится в Москве и первое «умное» жилье.

В идеале, интеллектуальное здание отличается от обычного тем, что должно само «чувствовать», что происходит внутри его стен и рядом с ними, и, «осмыс-

лив» собранную информацию, делать жизнь его обитателей максимально комфортной. На практике эта звучащая фантастически идея означает, что в доме под управлением единой компьютерной системы работают водо-, газо-, электроснабжение, пожарное предупреждение, вентиляция, телефонная связь, бытовая электроника, служба безопасности здания и другие инженерные службы. С помощью множества датчиков «нервная система» отслеживает все происходящее внутри «умного» дома и в соответствии с заложенной в «головной мозг» (центральный компьютер) программой реагирует на изменения.

Обеспечение безопасности крупных объектов — крайне сложная задача. Ее решение требует учета множества взаимосвязанных факторов. Увеличение штата охранников и наращивание технических средств безопасности часто не дает желаемого результата: охранник не может контролировать все рубежи защиты. Поэтому вопрос повышения уровня безопасности решается иными средствами: с помощью построения интеллектуальных интегрированных систем (ИИСБ).

ИИСБ обладают высокой эффективностью и надежностью за счет взаимодополнения и резервирования технических средств. В ней отсутствуют избыточные линии связи, управление осуществляется оперативно и централизованно с помощью автоматизированных рабочих мест. В состав ИИСБ входят следующие модули: охранной сигнализации; тревожной сигнализации; пожарной сигнализации и пожаротушения; охранного телевидения; контроля и управления доступом; контроля за оператором; контроля и управления системами жизнеобеспечения.

Вполне очевидно, что комбинированные интеллектуальные системы безопасности могут найти широкое распространение на всех потенциально опасных объектах.

Второе. **Более ускоренными темпами будет происходить разработка специальной робототехники.** Создание робототехнических средств — путь к развитию технологий ликвидации чрезвычайных ситуаций различного характера без нахождения человека в опасной зоне. Уже сегодня можно ставить вопрос не о разработке отдельных роботов, а о создании робототехнических комплексов, способных выполнять функции разведки, обнаружения источников опасности, их локализации и ликвидации. Многократно должна быть повышена дальность радиуправления роботами, защиты их от помех и излучений, стойкость к воздействию основных поражающих факторов.

Третье. **Разработка и внедрение методологий и методик среднесрочных и долгосрочных прогнозов чрезвычайных ситуаций.** В настоящее время назрела острейшая необходимость осуществления долгосрочных прогнозных разработок в связи с формированием долгосрочной правительственной программы развития страны с четкой конкретизацией конечных и промежуточных целей на прогнозируемый период. Наличие большого количества чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера во многом определяет актуальность подобных исследований, совершенствования методологии и методики проведения прогнозно-аналитических работ.

Четвертое. **Разработка и внедрение основанных на последних достижениях науки и техники способов и средств защиты населения.** На качественно новой основе должны быть разработаны системы оповещения и информирования на-

селения, средства индивидуальной защиты, технологии обучения и подготовки в области безопасности жизнедеятельности людей.

Пятое. **Дальнейшее развитие систем и средств управления.** Технический прогресс создает широкие возможности для использования коммуникационных средств, информационных технологий в целях создания более эффективных систем управления.

Перечень этих направлений можно было бы продолжить. Но главный вывод из вышесказанного следует такой: уровень развития технологий, средств и способов защиты и спасения должен быть адекватен уровню тех угроз и опасностей, которые ожидают человечество в XXI веке.



## Литература

1. XXI век – вызовы и угрозы – М.: Ин-октаво, 2005. — 303с.
2. Акимов, В.А. О концепции защиты населения от опасностей, возникающих в ходе военных действий и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / В.А. Акимов, Н.Н. Долгин и др.) // М.: Информационный сборник ЦСИ ГЗ МЧС России № 23, 2004.
3. Акимов, В.А. О некоторых проблемах повышения защищенности критически важных объектов. Проблемы развития и совершенствования гражданской обороны Российской Федерации в современных условиях. / В.А. Акимов //Всероссийская конференция: 8—9 апреля 2004 г. Сборник материалов. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС, 2004.
4. Акимов, В.А. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике / В.А. Акимов, Лесных В.В., Радаев Н.Н. – М.: Деловой экспресс, 2004.
5. Аксенов, М.Б. Основные тенденции развития приборов поиска пострадавших/ М.Б.Аксенов, А.Н. Переяслов. Технология гражданской безопасности – 2006. – № 1(7).
6. Арчegov, В.Ф. К вопросу комплексной оценки ущерба от катастроф / В.Ф. Арчegov., М.А. Парфутин // Сборник. – М.: МЧС России, 1997.
7. Безопасность России: защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. / Под ред. С.К. Шойгу – М: МГФ Знание, 1999.
8. Baddeley Alan. Human Memory: Theory and practice. Lawrence Erlbaum Associates, Hove, East Sussex, 1990.
9. Болов, В.Р. Проблемы развития, оперативно-тактические и стратегические цели мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций /В.Р. Болов// Сборник материалов V научно-практической конференции. – МЧС, 2005.
10. Большая советская энциклопедия в 30 томах, том 21. – М.: Советская энциклопедия, 1975.
11. Быков, А.А. Проблемы анализа безопасности человека, общества, природы / А.А. Быков, Н.В. Мурзин. – СПб.: «Наука», 1997.
12. Вентцель Е.С. Теория вероятности. М.: Высшая школа, 1999. — 576 с.
13. Виноградов, А.Ю. Аварийно-спасательные и специальные машины для оснащения формирований МЧС России / А.Ю. Виноградов // Технология гражданской безопасности – 2006. – № 1(7).
14. Владимиров, В.А. Гражданская защита как важнейший элемент обеспечения национальной безопасности / В.А. Владимиров // М.: Информационный сборник материалов ЦСИ ГЗ МЧС России № 7, 1998.

15. Владимиров, В.А. Концепция комплексной маскировки объектов экономики и жизнеобеспечения от угроз военного времени / В.А. Владимиров, В.П. Малышев, Э.Я. Богатырев // Информационный сборник ЦСИ ГЗ МЧС России, № 13, 2002.
16. Владимиров, В.А. Некоторые вопросы теории управления / В.А. Владимиров // М.: Информационный сборник ЦСИ ГЗ МЧС России, № 22, 2004.
17. Владимиров, В.А. Функциональная структура процесса управления в сфере гражданской защиты. / В.А. Владимиров, В.И. Измалков, А.В. Измалков // М.: Информационный сборник ЦСИ ГЗ МЧС России № 14, 2002.
18. Воробьев Ю.Л. В свете концепции национальной безопасности Российской Федерации / Ю.Л. Воробьев // М.: Информационный сборник ЦСИ ГЗ МЧС России № 1, 2000.
19. Воробьев, Ю.Л. Доклад «Актуальные проблемы гражданской защиты», XI Международная научно-практическая конференция по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (Москва 18—20 апреля 2006 г.)
20. Воробьев, Ю.Л. Безопасность жизнедеятельности (некоторые аспекты государственной политики) / Ю.Л. Воробьев — М.: Деловой экспресс, 2005. — 363 с.
21. Воробьев, Ю.Л. Основы защиты населения и территорий в кризисных ситуациях / под общ. ред. Ю.Л. Воробьева; МЧС России. — М.: Деловой экспресс, 2006. — 544 с.
22. Воробьев, Ю.Л. Основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения. / Ю.Л. Воробьев, В.А. Пучков, Р.А. Дурнев. — М.: Деловой экспресс, 2006. — 315 с.
23. Воробьев, Ю.Л. Цунами: предупреждение и защита/ Ю.Л. Воробьев, В.А. Акимов, Ю.И. Соколов // МЧС России; Н.Новгород: Вектор ТиС, 2006. — 270 с.
24. Гергель, В.И. Новинки и мировые тенденции развития ручного гидравлического аварийно-спасательного инструмента / В.И. Гергель, А.М. Палатов, С.П. Годосейчук // Технология гражданской безопасности — 2006. — № 1(7).
25. Гинзбург, А.Н. Страхование / А.Н Гинзбург. — Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2001.
26. Говорит и показывает ОКСИОН. Газета «Спасатель» № 12 от 24.01.2007 г.
27. Горский, В.Г. Научно-методические аспекты анализа аварийного риска / В.Г. Горский, А.А. Шаталов и др. // М.: Экономика и информатика, 2002.
28. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2005 году. — М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2006.
29. Green Robert. Human Memory: Paradigms and paradoxes. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 1992.
30. Greenfield Susan. The Human Mined Explained. Henry Holt, New York, 1996.
31. Гуманитарные операции МЧС России / Ю.В. Бражников [и др.] — М.: КРУК-Престиж, 2002.
32. Доктрина информационной безопасности: Указ Президента РФ от 9 сентября 2000 г. Пр-1895.
33. Долгин, Н.Н. Проблемы комплексного управления безопасностью населения и территорий: Новые подходы к их решению/Н.Н. Долгин // М.: Информационный сборник ЦСИ ГЗ МЧС России, 2002, № 11.
34. Елохин, А.Н. Анализ и управление риском: теория и практика / А.Н. Елохин. — М., Страховая группа «ЛУКОЙЛ». — 2000. — 186 с.
35. Есипов, В.Е. Ценообразование на финансовом рынке / В.Е. Есипов, Г.А. Маховников — Санкт-Петербург, ПИТЕР, 2001.

36. Загвоздкин, В.К. Методика оценки эколого-экономических последствий загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами / В.К. Загвоздкин [и др.] // Проблемы анализа риска.— 2005. № 1, — с. 6—27.
37. Запорожец, А.И. Применение вертолетов для борьбы с заторами льда на реках России / А.И. Запорожец [и др.]. // Технология гражданской безопасности — 2003. — № 1, 2.
38. Защита населения. Основные положения: ГОСТ Р 22.3.03-94/ — М.: 1994.
39. Зверев, В.В. Препараты для создания системы защиты населения от новых биологических угроз / В.В. Зверев // Сборник ЦСИ ГЗ МЧС России № 27, 2005.
40. Зеленков, М.Ю. Правовые основы общей теории безопасности Российской Федерации в XXI веке/ М.Ю. Зеленков — М.: 2003.
41. Инженерная защита населения: учебник / В.Н. Шульгин и др. — М.: ВИА МО РФ, 2005.
42. Коггл, Дж. Биологические эффекты радиации / Дж. Коггл / — М.: Энергоатомиздат, 1980.
43. Козырева, А. Манипуляция или управление общественным мнением / А. Козырева //Обозреватель — Observer, — 2003. — № 5.
44. Коллективные и индивидуальные средства защиты. Контроль защитных свойств: Энциклопедия «Экометрия». — М: ФИД Деловой экспресс, 2002. —408 с.
45. Комментарий к бюджетному кодексу Российской Федерации — М.: ЭКАР, 2002.
46. Комплексный план основных мероприятий МЧС России на 2007 год: приказ МЧС России от 06.12.2006 г. № 716.
47. Концепция национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 10 января 2000г. № 24.
48. Кутлалиев, А. Эффективность рекламы / А. Кутлаев, А.М.Попов — М.: Экспо, 2005. — 411 с.
49. Laufer J. Erkenntnisse aus 10 Jahren Argus, in Anzeigen-copy tests. Gruner&Jahr, Die Stern Bibliothek, 1986.
50. Лепский, В.Е. Информационно-психологическая безопасность субъектов дипломатической деятельности /В.Е. Лепский// Дипломатический ежегодник — 2000, М.: 2003.
51. Лесных, В.В. Система компенсации экономического ущерба от аварий на объектах ядерной энергетики / В.В. Лесных. — М.: Страхование дело, 1994, № 1.
52. Лужников, Е.А. Острое отравление / Е.А. Лужников, Л.С. Кострова под ред. С.Н. Голикова М.: Медицина, 1989.
53. Маслоу, А. Мотивация и личность. 3-е изд. СПб: Питер, 2003.
54. Маршалл, В. Основные опасности химических производств / В.Маршалл; пер. с англ. — М.: Мир, 1989. — 672 с.
55. Мескон, М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента (пер. с англ.) / М.Х. Мескон , М. Альберт, Ф. Хедоури // Дело. —1997.
56. Методика оценки последствий землетрясений. / Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС (книга 1).— М.: МЧС России, 1994.
57. Методика прогнозирования инженерной обстановки на территории городов и регионов при чрезвычайных ситуациях. — М.: ВНИИ ГОЧС, 1991.

58. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте (РД 32.04.253-90, утв. ШГО СССР).
59. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. — М.: Госкомгидромет СССР, 1987.
60. Методические рекомендации по защите населения в зонах возможных чрезвычайных ситуаций радиационного характера; МЧС России. — М.: Деловой экспресс, 2005. — 84 с.
61. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов № РД 03-418-01: постановление Госгортехнадзора России от 10 июля 2001 г. № 30 // Безопасность труда в промышленности. — 2001, № 10.
62. Методическое пособие по прогнозированию и оценке химической обстановки в чрезвычайных ситуациях. — М.: ВНИИ ГОЧС, 1993.
63. Моль, А. Социодинамика культуры: Пер. с фр. Изд. 2-е, стереотипное. М.: КомКнига, 2005, — 416 с.
64. Морально-психологическое обеспечение войск: учебное пособие /М.Ю. Зеленков. — Москва 2004.
65. Oatley Keith and Jenkins Jennifer. Understanding Emotions. Blackwell, Oxford, 1995.
66. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 68-ФЗ // Собрание законодательства РФ. — 1994. — № 35. — Ст. 3648.
67. Об организации лицензирования отдельных видов деятельности: постановление Правительства РФ от 26 января 2006 г. № 45 // Собрание законодательства РФ. — 2006. — № 6. — Ст. 70.
68. О мерах по повышению результативности бюджетных расходов: постановление Правительства РФ от 22 мая 2004 г. № 249// Собрание законодательства РФ. — 2004. — № 22. — Ст. 2180.
69. О первоочередных мерах по развитию рынка страхования в Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 22 ноября 1996 г. № 1387 // Собрание законодательства РФ. — 1996. — № 49. — Ст. 5557.
70. О порядке выделения средств и резервного фонда Правительства по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий: постановление Правительства РФ от 26 октября 2000 № 810 //Собрание законодательства РФ. — 2000. — № 45. — Ст. 4472.
71. О порядке создания убежищ и иных объектов гражданской обороны: постановление Правительства РФ от 29 ноября 1999 г. № 1309 // Собрание законодательства РФ. — 1999. — № 49. — Ст. 6000.
72. О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов: постановление Правительства РФ от 1 марта 1993 г. № 178 // Собрание законодательства РФ. — 1993. — № 22. — Ст. 2758.
73. О техническом регулировании: Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ.// Собрание законодательства РФ. — 2002. — № 52 (ч.1). — Ст. 5140.
74. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ //Собрание законодательства РФ. — 2006. — № 31 (ч. I).— Ст. 3448.

75. Об одобрении концепции федеральной системы мониторинга критически важных и потенциально опасных объектов: распоряжение Правительства РФ от 27 августа 2005 г. № 1314-р. // Собрание законодательства РФ. 2005. — № 35. — Ст. 3660.
76. Об утверждении Положения о системах оповещения населения: приказ МЧС России, Министерства информационных технологий и связи РФ и Министерства культуры и массовых коммуникаций РФ от 25 июля 2006 г. № 422/90/376. Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. — 2006. — № 38.
77. Об утверждении правил пользования маломерными судами на водных объектах Российской Федерации: приказ МЧС России от 29 июня 2005 № 502. // Российская газета. — 2005.14.09.
78. Объекты гражданской обороны. Защитные сооружения. Сборник научных трудов / М.: ЦНИИпромзданий, 1991.
79. Одинцов, Л.Г. Технология и технические средства ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ. Справочное пособие. /Л.Г. Одинцов, В.В. Парамонов — М.: НЦ ЭИАС, 2004. — 232 с.
80. Основы единой государственной политики в области гражданской обороны М.: Новости, 2004.
81. Основы управления войсками и органами пограничной службы Российской Федерации. М.: Граница, 2002. — 424 с.
82. От МПВО к гражданской обороне. Исторический очерк / Под ред. С.К. Шойгу — М.: УРСС, 1998.
83. От МПВО к гражданской обороне. Страницы из истории МПВО-ГО-РСЧС субъектов РФ / М.: Ин-октава, 2004.
84. Отраслевая программа работ по совершенствованию обеспечения индивидуальными средствами защиты персонала предприятий аварийно-спасательных формирований Минатомом России на 2002—2006 годы.
85. Отчет о НИР «Безопасность-07». М.: ЦСИ ГЗ, 2007.
86. Отчеты о НИР «Лавина». М.: ЦСИ ГЗ, 1998—2007.
87. Панарин, И.Н. Информационная война и Россия/ И.Н. Панарин // М.: 2000.
88. Пикулькин, А.В. Система государственного управления /А.В. Пикулькин // ЮНИТИ. —2004. 543 с.
89. Пожарная безопасность и современные направления ее совершенствования / Е.А. Серебряников [и др.]. М.: ВНИИПО, 2004.—187с.
90. Пожарная безопасность, Специализированный каталог, 2005.
91. Положение о разработке, утверждении и реализации ведомственных целевых программ: утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 19 апреля 2005 г. № 239 // Собрание законодательства РФ. — 2005. — № 17. — Ст. 1571.
92. Поплавский А.А. Основные особенности локального прогноза цунами для берегов Камчатки и Курильских островов: Локальные цунами: предупреждение и уменьшение риска / А.А. Поплавский.— М.: 2002. — С. 152—157.
93. Порфирьев, Б.Н. Чрезвычайные ситуации и экономическое развитие: мир и современная Россия / Б.Н. Порфирьев//Сборник — М.: Триада ЛТД, 2003.
94. Порядок разработки и реализации федеральных целевых программ и межгосударственных целевых программ, в осуществлении которых участвует Российская Федерация: утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 26 июня 1995 г. № 594 // Собрание законодательства РФ. — 1995. № 28. — Ст. 2669.

95. Порядок разработки и состав раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» проектов строительства. СП-11.107-98.—М.: МЧС России, 1998.
96. 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-11.112-2001. — М.: МЧС России, 2001.
97. Порядок сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: утвержден постановлением № 334 от 24 марта 1997 г. // Собрание законодательства РФ. — 1997. — № 13. — Ст. 1545.
98. Правила эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы: утверждено постановлением Правительства РФ от 22.06.2004 г. № 303.
99. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: учебное пособие / под общей ред. Ю.Л. Воробьева — М.: КРУК, 2002.
100. Природные опасности России / под ред. А.Л. Рагозина.— М.: КРУК, 3003.— 320 с.
101. Проблемы развития и совершенствования гражданской обороны Российской Федерации в современных условиях. Сборник материалов всероссийской конференции 8—9 апреля 2004, М: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2004. — 312 с.
102. Противопожарные и аварийно-спасательные средства. Журнал № 3. 2005.
103. Разработка методологических подходов к повышению эффективности мероприятий гражданской обороны и защите населения в современных социально-экономических условиях: отчет о НИР по п. 9.7 / ЦСИ ГЗ МЧС России. — 2006.
104. Райсберг, Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райсберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. — М.: Инфра-М, 2000.
105. Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС (книги 1 и 2).— М.: МЧС России, 1994.
106. Силеников, М.В. Технические системы защиты объектов в сб. «Технологический терроризм и методы предупреждения террористических угроз» / М.В. Силеников // Сборник докладов конференции. — М.: Комбител, 2004.
107. Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2005 года: Федеральная целевая программа, утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 29 сентября 1999 № 1098 // Собрание законодательства РФ. — 1999. — № 41. — Ст. 4921.
108. Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года: Федеральная целевая программа, утверждена постановлением Правительства РФ от 6 февраля 2006 № 6 // Собрание законодательства РФ.— 2006. — № 6.
109. Советская экономика в период Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. М.,
110. Соколов, Ю.И. Оповещение населения при чрезвычайных ситуациях /Ю.И. Соколов // М.: КРУК, 2001.
111. Средства индивидуальной защиты персонала предприятий атомной промышленности и энергетики для работ с радиоактивными и химическими токсичными веществами. Каталог-справочник. Первое издание. — М: Государственный научный центр — Институт Биофизики, 2003. — 120 с.

112. Стратегические риски России: оценка и прогноз / МЧС России; под общей ред. Ю.Л. Воробьева. — М.: Деловой экспресс. — 2005. — 392 с.
113. Технология и технические средства ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ: справочное пособие /Л.Г. Одинцов [и др.]; под ред. Л.Г. Одинцова. — М.: НЦ ЭИАС, 2004, —232 с.
114. Тодосейчук, С.П. Концепция применения воздушных робототехнических комплексов для мониторинга и ликвидации чрезвычайных ситуаций на примере системы «Иркут-МЧС» / С.П. Тодосейчук, А.Н. Переяслов // Технология гражданской безопасности — 2006. — № 1(7).
115. Тодосейчук, С.П. Эффективность применения и перспективы развития наземных робототехнических средств / С.П. Тодосейчук, К.И. Самойлов, Н.Г. Климачева // Технология гражданской безопасности — 2006. — № 1(7).
116. Fehr V. and Russell J.A. Concept of emotion viewed from a prototype perspective. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, pp. 464—486, 1984.
117. Von Keitz. *Symposium zur Kommunikations-Forschung*. Saarbracken, 1985.
118. Чадаев, А.Е. Экономика СССР в годы Великой Отечественной войны / А.Е. Чадаев// М.: Мысль, 1985 г.
119. Чумак, С.П. Опыт и перспективы применения телеуправляемых подводных аппаратов в целях обеспечения безопасности подводных объектов и предупреждения чрезвычайных ситуаций на акваториях / С.П.Чумак // Технология гражданской безопасности — 2006. — № 1(7).
120. Шахраманьян, М.А. Новые информационные технологии в задачах обеспечения национальной безопасности России (природно-техногенные аспекты): Монография / М.А. Шахраманьян. — М.: 2003.
121. Шпаковский, Ю.Г. Правовые аспекты обеспечения национальной безопасности: Наука и стратегия на службе безопасности: Центру стратегических исследований гражданской защиты МЧС России 10 лет / Ю.Г. Шпаковский. — М.: 2005.
121. Экономические механизмы управления рисками чрезвычайных ситуаций: учебное пособие. — М.: ИПП Куна, 2004.
123. Эрик дю Плесси. Психология рекламного влияния. Как эффективно воздействовать на потребителя. Пер. с англ. СПб.: Питер, 2007, — 272 с.

Научно-методический труд

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ЗАЩИТЫ И СПАСЕНИЯ**

Сдано в набор 15.08.2007. Подписано в печать 19.10.2007.

Формат 70×100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 18,0. Гарнитура «Ньютон».

Тираж 1000 экз. Заказ № 2938.

ФИД «Деловой экспресс»

125167, Москва, 4-я ул. 8 Марта, д. 6а

<http://www.dex.ru>

Отпечатано в ОАО «Типография «Новости»  
105005, г. Москва, ул. Фридриха Энгельса, 46