

1524390

№ 5408

В. В. Петров  
В. В. Коробкин  
А. Б. Сивенков

# КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА



\* / OP

Ц69,6(2)

1527390

П 30

**Петров, Виктор Владимирович.**

Комплексные системы  
безопасности современного города.

2017

200,00

1527390

774

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-технологическая академия

**В. В. ПЕТРОВ, В. В. КОРОБКИН, А. Б. СИВЕНКОВ**

## КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА

*Учебное пособие*

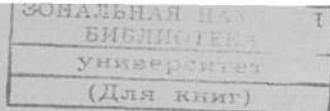


Ростов-на-Дону – Таганрог  
Издательство Южного федерального университета  
2017

УДК 658.382.3(075.8)

ББК 65.247 Я 73

ПЗ05



*Печатается по решению кафедры техносферной безопасности и химии  
Института нанотехнологий, электроники и приборостроения  
Южного федерального университета  
(протокол №6 от 13 января 2017 г.)*

**Рецензенты:**

профессор Академии государственной противопожарной службы  
МЧС России, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук,  
профессор *Н. Г. Топольский*  
главный инженер Ростовской атомной станции  
АО «Концерн Росэнергоатом» *И. В. Малахов*

**Петров, В. В.**

ПЗ05 Комплексные системы безопасности современного города : учебное пособие / В. В. Петров, В. В. Коробкин, А. Б. Сивенков ; под общей редакцией профессора Петрова В. В. ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – 157 с.

ISBN 978-5-9275-2587-4

В учебном пособии рассматриваются требования к АПК "Безопасный город", отдельным интегрированным системам, производственной безопасности, а также ряд современных разработок в области современных способов огнезащиты строительных материалов и технических систем раннего обнаружения пожара в помещениях.

Учебное пособие предназначено для подготовки магистров и бакалавров по направлению «Техносферная безопасность». Может быть полезно специалистам и аспирантам, разрабатывающим комплексные системы безопасности.

УДК 658.382.3(075.8)

ББК 65.247 Я 73

ISBN 978-5-9275-2587-4

© Южный федеральный университет, 2017  
© Петров В. В., Коробкин В. В., Сивенков А. Б., 2017  
© Оформление. Макет. Издательство  
Южного федерального университета, 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....                                                                                                    | 6  |
| <b>1. АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС "БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД"</b> .....                                                        | 9  |
| 1.1. Основные угрозы для общества .....                                                                                  | 9  |
| 1.2. Законодательная и нормативная база, послужившая основой для создания АПК «Безопасный город» .....                   | 13 |
| 1.3. Действующие автоматизированные системы безопасности .....                                                           | 14 |
| 1.4. Требования к содержанию информации в АПК «Безопасный город» .....                                                   | 16 |
| 1.5. Требования к организации обмена данными .....                                                                       | 18 |
| 1.6. Функциональные задачи АПК "Безопасный город" .....                                                                  | 22 |
| <b>2. КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....                                                                         | 26 |
| 2.1. Определения, назначение, состав .....                                                                               | 26 |
| 2.2. Проектирование КСБ .....                                                                                            | 28 |
| <b>3. ЕДИНАЯ ДЕЖУРНО-ДИСПЕТЧЕРСКАЯ СЛУЖБА</b> .....                                                                      | 31 |
| <b>4. СИСТЕМЫ ИНФОРМИРОВАНИЯ И ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ</b> .....                                                            | 40 |
| 4.1. Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения .....                                      | 40 |
| 4.2. Система защиты от угроз, информирования и оповещения на транспорте .....                                            | 43 |
| 4.3. Комплексная система экстренного оповещения населения .....                                                          | 45 |
| 4.3.1. Причины создания КСЭОН .....                                                                                      | 45 |
| 4.3.2. Назначение, задачи, структура и порядок задействования комплексной системы экстренного оповещения населения ..... | 48 |
| <b>5. СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....                                                     | 57 |
| 5.1. Категорирование и классификация объектов как мера безопасности .....                                                | 57 |
| 5.2. Система производственного контроля .....                                                                            | 63 |
| 5.3. Производственный технический контроль .....                                                                         | 65 |
| 5.4. Производственный экологический контроль .....                                                                       | 67 |
| 5.5. Комплексная система безопасности на предприятии «Воркутауголь» .....                                                | 68 |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>6. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ</b>                                                        | 71  |
| 6.1. Общие требования к техническим подсистемам и средствам интегрированных систем безопасности       | 71  |
| 6.2. Технические требования к ИСБ                                                                     | 74  |
| 6.3. Общие требования к аппаратным средствам и программному обеспечению ИСБ                           | 76  |
| 6.3.1. Электромагнитная совместимость ИСБ                                                             | 77  |
| 6.3.2. Показатели надежности ИСБ                                                                      | 78  |
| 6.3.3. Электропитание ИСБ                                                                             | 78  |
| 6.3.4. Общие требования безопасности                                                                  | 78  |
| 6.4. Общие технические и организационные меры по защите информации ИСБ                                | 79  |
| 6.5. Функциональные требования к техническим системам ИСБ                                             | 80  |
| 6.5.1. Требования к дежурно-диспетчерские подсистемам                                                 | 80  |
| 6.5.2. Требования к подсистемам охранной и тревожной сигнализации                                     | 81  |
| 6.5.3. Требования к подсистемам пожарной сигнализации                                                 | 84  |
| 6.5.4. Требования к подсистемам производственно-технологического контроля                             | 90  |
| 6.5.5. Подсистемы контроля и управления доступом                                                      | 95  |
| 6.5.6. Системы охранные телевизионные                                                                 | 97  |
| 6.5.7. Подсистемы связи и оповещения                                                                  | 100 |
| 6.5.8. Подсистемы автоматического пожаротушения                                                       | 102 |
| 6.5.9. Подсистемы противодымной защиты                                                                | 102 |
| 6.5.10. Подсистемы управления эвакуацией людей                                                        | 103 |
| 6.5.11. Подсистемы инженерно-технических средств физической защиты объекта                            | 103 |
| 6.5.12. Подсистемы инженерного обеспечения объекта                                                    | 104 |
| 6.5.12.1. ТС электроосвещения                                                                         | 104 |
| 6.5.12.2. ТС электропитания                                                                           | 105 |
| 6.5.12.3. Сети и сооружения водо- и газоснабжения, канализации, поддержания микроклимата в помещениях | 106 |
| 6.5.13. Подсистемы защиты от краж отдельных предметов                                                 | 106 |
| 6.6. Выбор и проектирование ИСБ                                                                       | 107 |
| <b>7. РАННЕЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИЯХ</b>                                                      | 111 |
| 7.1. Мультисенсорные системы обнаружения пожара                                                       | 115 |

## **8. СПОСОБЫ ОГНЕЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ**

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>МАТЕРИАЛОВ</b> .....                                                              | 124 |
| 8.1. Исходные сведения об огнезащите органических материалов .....                   | 124 |
| 8.2. Огнезащита древесины и изделий на ее основе .....                               | 125 |
| 8.3. Пропитка древесины антипиренами .....                                           | 127 |
| 8.4. Оценка огнезащитной эффективности покрытий и пропиток .....                     | 130 |
| 8.5. Способы снижения пожарной опасности полимерных<br>строительных материалов ..... | 130 |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....                                                              | 134 |
| <b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....                                                       | 136 |
| Приложение .....                                                                     | 145 |

## ВВЕДЕНИЕ

В Указе Президента Российской Федерации «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», от 31 декабря 2015 года № 683, подчеркнuto, что «Обеспечение национальной безопасности в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в области пожарной безопасности осуществляется путем совершенствования и развития единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, ее территориальных и функциональных подсистем, взаимодействия с аналогичными иностранными системами, повышения эффективности реализации полномочий органов местного самоуправления в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, обновления парка технологического оборудования и технологий производства на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения населения, развития системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, внедрения современных технических средств информирования и оповещения населения, поддержания на должном уровне современной технической оснащенности и готовности пожарно-спасательных сил, развития системы принятия превентивных мер по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций и пожаров на основе совершенствования надзорной деятельности, проведения профилактических мероприятий, а также путем формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения» [1].

Важным направлением обеспечения национальной безопасности является улучшение эффективности управления федеральных органов исполнительной власти (ОИВ) и организаций за счет создания информационной системы, позволяющей спрогнозировать и предупредить чрезвычайные ситуации и происшествия, а если они произошли, то способствовать скорейшей ликвидации их последствий, обеспечивая эффективное управление силами и средствами, находящимися в распоряжении ОИВ.

Концепция, да и само понятие «Безопасный город» начали развиваться с конца 90-х г.г. в силу резко возросшего числа нарушений общественного порядка [2]. В дальнейшем, с 2006 г. структурами МВД Российской Федерации стали активно внедряться аппаратно-программные комплексы, в первую очередь, видеорегистрации на дорогах и видеомонито-



ринга на улицах и площадях больших городов (Москва и Санкт-Петербург). Под понятием «Безопасный город», согласно [2], понимается «...система организационно-технических мер, направленных на профилактику преступности и пресечение криминальных посягательств на жизнь и имущество граждан, создание психологической обстановки безопасного пребывания на улицах, площадях, в местах массового посещения и проживания».

В 2014 г. МЧС России стало ответственным за дальнейшее развитие указанного направления. Это позволило разработать «Концепцию построения и развития аппаратно-программного комплекса (АПК) «Безопасный город», утвержденную распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.12.2014 № 2446-р [3].

В настоящий момент под АПК "Безопасный город" понимается комплекс аппаратно-программных средств, нормативных правовых актов федерального, регионального и местного уровней, межведомственных регламентов, целью которых является противодействие угрозам безопасности среды обитания, правопорядка и общественной безопасности, за счет постоянного мониторинга ситуации, прогнозирования и предупреждения возможных угроз, а также реагирования, контроля и устранения последствий чрезвычайных ситуаций. В целом АПК должен формировать интеллектуальную многоуровневую систему управления безопасностью муниципального образования, субъекта и Российской Федерации.

Основой АПК являются создающиеся в муниципальных образованиях, городах и регионах единые дежурно-диспетчерские службы (ЕДДС), которые осуществляют прием и интеграцию всей оперативной информации, проводят анализ, результатом которого является принятием федеральными и муниципальными ОИВ управленческих решений. Для служб ЕДДС и для отдельных компонент АПК необходимо готовить специалистов, которые понимают структуру, состав, назначение и задачи комплекса в целом.

Информация об АПК "Безопасный город" в настоящий момент находится только в нормативных документах, научных статьях и докладах на конференциях. Данное учебное пособие – это первая попытка объединить имеющуюся информацию, требования к АПК, требования к отдельным интегрируемым системам, а также требования производственной

безопасности. В учебном пособии также изложены результаты некоторых современных разработок по системам пожарной безопасности, проводящихся в Южном федеральном университете и Академии государственной противопожарной службы МЧС России.

Введение, главы 1–5, 7 и заключение написаны д.т.н., профессором Петровым В. В., глава 6 написана лауреатом Премии Правительства РФ, к.т.н. Коробкиным В. В. и д.т.н., профессором Петровым В. В., глава 8 д.т.н., доцентом Сивенковым А. Б. Общая редакция учебного пособия сделана д.т.н., профессором Петровым В. В.

Данное учебное пособие понадобится для изучения соответствующих дисциплин по направлениям магистратуры 20.04.01 «Техносферная безопасность» и бакалавриата 20.03.01 «Техносферная безопасность», а также для заинтересованных студентов, магистрантов, аспирантов и специалистов.

# 1. АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС "БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД"

## 1.1. Основные угрозы для общества

Мероприятия по обеспечению общественной и правовой безопасности, безопасности техногенной среды обитания как субъекта Российской Федерации, так и муниципального образования являются актуальными в связи с наличием угроз различного рода (природного, техногенного, биологосоциального, экологического и другого характера). Проявление угроз в значительной мере сказывается на всех областях жизни и деятельности человека, предприятий и организаций, объектов производства, транспорта и связи, радиовещания и телевидения, технических сооружений и инженерных систем коммунального хозяйства (водо-, газо-, тепло-, электро-снабжения, водоотведения и др.), природных ресурсов и др.

В настоящий момент определены основные угрозы для общества, перечень которых дан в [3].

К *природным угрозам* относятся природные процессы или явления, приводящие к возникновению чрезвычайных ситуаций (ЧС), и к нарушению жизнедеятельности населения [3]. Основными *природными угрозами* являются:

- подтопления территории города;
- деформация земной поверхности в виде оползней, провалов и оседаний земли, включая последствия землетрясений;
- ураганные и штормовые ветры, обильные и длительные дожди и снегопады, обледенения дорожных магистралей и электрических проводов; падение крупных метеоритов, болидов; торфяные и лесные пожары, длительно происходящие на больших площадях, приводящие к значительному задымлению.

К *техногенным угрозам* относятся ЧС, спровоцированные антропогенной деятельностью и приводящие к вредным воздействиям на население и среду обитания. Основными *техногенными угрозами* являются [3]:

- катастрофы, аварии и инциденты, происходящие на авто-, авиа- и железнодорожном транспорте;
- аварии, пожары и разрушения на производственных объектах и в жи-

лых помещениях, на магистральных трубопроводах и подземных сооружениях;

- прорывы гидротехнических сооружений, являющиеся гидродинамически опасными объектами (плотин, запруд, дамб, шлюзов, перемычек и др.) с образованием волн прорыва и катастрофических затоплений;

- выбросы химически опасных, радиоактивных веществ с образованием зон заражения;

- разливы нефтепродуктов;

- долговременные прекращение электроснабжения жилых зон и производственных мощностей;

- аварии на системах жизнеобеспечения и очистных сооружениях; прорывы в сетях тепло- и водоснабжения; старение жилого фонда, инженерной инфраструктуры; снижение надежности и устойчивости энергоснабжения; перегруженность магистральных инженерных сетей канализации и полей фильтрации;

- просадки, оползни, обвалы земной поверхности, происходящие при добыче полезных ископаемых и другой деятельности человека;

- некачественная уборка улиц; нарушение порядка утилизации производственных и бытовых отходов;

- снижения качества питьевой воды;

- снижения качества дорожного покрытия, приводящее к снижению безопасности автомобильных перевозок.

*Биолого-социальными угрозами* являются ситуации, при которых ухудшаются нормальные условия жизнедеятельности людей, существования сельскохозяйственных животных и произрастания растений, возникает угроза жизни и здоровью людей, широкого распространения инфекционных болезней, потерь сельскохозяйственных животных [3].

. К основным экологическим угрозам относятся [3]:

- превышение предельно допустимых концентраций тяжелых металлов, радионуклидов и других вредных веществ в атмосфере, воде и почве;

- деградация и опустынивание почв, вследствие ее эрозии, засоления, заболачивания и так далее;

- переполнение хранилищ (свалок) промышленными и бытовыми отходами, приводящие к загрязнению окружающей среды;

- резкие изменения погоды (климата) в результате деятельности человека;
- температурные инверсии и смог в городах;
- превышение допустимого уровня городского шума;
- кислотные осадки; разрушение озонового слоя и изменения прозрачности атмосферы;
- истощение водных ресурсов, необходимых для организации хозяйственно-бытового водоснабжения и обеспечения технологических процессов.

К основным угрозам *транспортной безопасности* относятся [3]:

- террористические и диверсионные акции, в том числе за счет нарушения функционирования транспорта;
- криминальные действия на транспорте;
- ЧС, происходящие вследствие изношенности, нарушения правил эксплуатации транспортных технических систем и нормативных требований к ним, а также за счет природных катаклизмов, приводящие к авариям.

К *конфликтным угрозам* относятся социальные взрывы, криминальные и террористические угрозы, национальные и религиозные конфликты деятельности экстремистской направленности [3]. К основным *конфликтным угрозам* относятся:

- несанкционированные публичные мероприятия, приводящие к массовым беспорядкам;
- резонансные преступления (правонарушения, включая похищение людей), в том числе и действия организованной преступности.

К основным угрозам *информационной безопасности* относятся [3]:

- несанкционированный доступ к информации об органах государственной власти, муниципальных предприятий и служб, а также намеренное нарушение информационного обеспечения их деятельности;
- оказание целенаправленного негативного информационного воздействия на население через средства массовой информации и интернет, в том числе с целью создания социальной, межнациональной и религиозной напряженности;
- несанкционированный доступ к управлению информационными ресурсами, включая перехват радио-, теле- и видеотрансляций, нарушение

функционирования систем оповещения и информирования населения;

- нарушение прав граждан в области получения достоверной информации, в том числе манипулирование массовым сознанием с использованием информационно-психологического воздействия;

- использование компьютерных систем и сетей для криминальных действий в кредитно-финансовой сфере.

*Управленческие (операционные) риски* являются следствием низкой эффективности работы ОИВ и контроля со стороны оперативных служб, грозящие нарушением жизнедеятельности населения. К основным *управленческим (операционным) рискам* относятся [3]:

- риски возникновения потенциально опасных техногенных угроз при работе технических систем инженерных и социальных объектов и объектов инфраструктуры;

- длительная задержка устранения последствий происшествий, аварий и чрезвычайных ситуаций, приводящая к нарушению нормальных условий жизнедеятельности населения;

- низкая эффективность систем прогнозирования и поддержки решений на местном, региональном и федеральном уровнях, увеличивающих риск нарушения среды обитания и здоровья людей, и возникновения дополнительных материальных расходов на устранение последствий.

В большинстве случаев угрозы являются взаимосвязанными, а последствия очень тяжелыми как с моральной, так и с материальной стороны. Для уменьшения риска проявления угроз необходима разработка комплексной системы безопасности современного города.

Таким образом, целью построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» является повышение общего уровня общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания за счет существенного улучшения координации деятельности сил и служб, ответственных за решение этих задач, путем внедрения на базе муниципальных образований комплексной информационной системы, обеспечивающей прогнозирование, мониторинг, предупреждение и ликвидацию возможных угроз, а также контроль устранения последствий кризисных ситуаций и правонарушений [3].

## **1.2. Законодательная и нормативная база, послужившая основой для создания АПК «Безопасный город»**

Основным документом, определяющим возникновение, развитие и реализации Концепции построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» (далее – АПК «Безопасный город»), является Распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.12.2014 № 2446-р. МЧС России, как главным координатором по вопросам внедрения и развития АПК «Безопасный город» разработаны и утверждены методические рекомендации и методическое пособие [4, 5].

Кроме того, данная Концепция должна не противоречить положениям уже утвержденных основных законов и других нормативных и правовых актов:

1. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 г.
2. Федеральный закон от 6 марта 2006 г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму».
3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
4. Федеральный закон Российской Федерации от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ "О безопасности".
5. Указ Президента Российской Федерации от 15 февраля 2006 г. № 116 «О мерах по противодействию терроризму».
6. Указ Президента Российской Федерации от 13.11.2012 г. №1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций».
7. Федеральный конституционный закон от 30 мая 2001 г. № 3-ФКЗ «О чрезвычайном положении».
8. Федеральный закон от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности».
9. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
10. ГОСТ Р 51558-2008. «Средства и системы охраняемые телевизионные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний».

11. ГОСТ Р 54830-2011. «Системы охранные телевизионные. Компрессия оцифрованных видеоданных. Общие технические требования и методы оценки алгоритмов».

12. ГОСТ 12.1.006-84 «Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».

13. ГОСТ Р ИСО 13849-1-2003 «Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования».

14. ГОСТ Р 50922-2006 «Защита информации. Основные термины и определения».

15. ГОСТ Р 52155-2003 «Географические информационные системы федеральные, региональные, муниципальные».

### **1.3. Действующие автоматизированные системы безопасности**

Известно, что на опасных производственных, критически важных и социально значимых объектах и в муниципальных образованиях России функционирует ряд автоматизированных систем различной ведомственной принадлежности, которые подразделяются на несколько групп.

Автоматизированные системы обеспечения правопорядка и профилактики правонарушений на территории муниципального образования. Среди них наиболее известные:

а) системы видеонаблюдения, обеспечивающие автоматическое детектирование (видеообнаружения, видеоидентификации и видеораспознавания) определенных событий;

б) подсистема обеспечения экстренной связи.

Автоматизированные системы обеспечения защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и пожаров. Наиболее известные среди них:

а) система мониторинга критически важных объектов;

б) система мониторинга потенциально опасных объектов;

в) система мониторинга социально значимых объектов;

г) система мониторинга пожарной безопасности объектов;

д) система управления твердыми бытовыми отходами;



л) система информирования и оповещения населения.

Автоматизированные системы обеспечения безопасности инфраструктуры жилищно-коммунального комплекса:

а) система мониторинга сети водоснабжения;

б) система мониторинга сети газоснабжения;

в) система мониторинга сети теплоснабжения;

г) система мониторинга сети электроснабжения;

д) система мониторинга, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, возникающих при нарушении правил пожарной безопасности;

е) система обеспечения безопасности охраняемых объектов, придомовых территорий и объектов социального назначения;

ж) система обеспечения экстренной связи.

Автоматизированные системы обеспечения безопасности имущественного комплекса. Наиболее известные среди них:

а) система управления дежурного плана города;

б) система обеспечения социальной безопасности;

в) система управления реестром электросетей;

г) система управления реестром сетей и сооружений водоснабжения;

д) система управления реестром тепловых сетей;

е) система управления реестром дорог.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 14 ноября 2015 г. № 1235 «О федеральной государственной информационной системе координации информатизации» [6]. С этого момента прекращается регистрация федеральных государственных информационных систем (далее – ФГИС) Роскомнадзором, а База данных реестра ФГИС передана в соответствии с пп. «в» п. 4 Постановления № 1235 в Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации для использования в федеральной государственной информационной системе координации информатизации.

Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (реестр отечественного ПО) предназначен для расширения использования отечественной ИТ-продукции в органах государственной власти РФ, а также в целях оказания правообладателям ПО мер государственной поддержки. Реестр содержит перечень российского ПО, отечественное происхождение которого было подтверждено и для

которого предусмотрена преференция при государственных и муниципальных закупках.

Реестр формируется Экспертным советом по российскому ПО при Минкомсвязи России, значительную роль в котором играют представители отечественной ИТ-отрасли.

Официальный сайт оператора единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин (ЭВМ) и баз данных расположен по адресу: <http://reestr.minsvyaz.ru>.

Перечень наиболее известных информационных систем, применяемых федеральными органами государственной власти (ФОИВ), приведен в прил. 1

За счет интеграции с существующими информационными системами всех уровней, компоненты АПК «Безопасный город» должны обеспечить:

- формирование информационной системы как эффективного инструмента муниципальных ОИВ с целью формирования безопасной среды обитания на базе эффективного межведомственного взаимодействия для обеспечения общественной безопасности;

- создание единого информационного канала между ОИВ разного уровня (муниципального, регионального и федерального);

- создание современных систем анализа причин дестабилизации обстановки и прогнозирования существующих и потенциальных угроз.

#### **1.4. Требования к содержанию информации в АПК «Безопасный город»**

Для объединения информационных потоков в рамках АПК «Безопасный город» необходимо определить минимальные требования к содержанию входной информации от действующих автоматизированных систем.

В частности, информация от систем видеомониторинга и видеоанализа в целях общественной безопасности должна содержать:

- видеоизображения с мест установки видеокамер на критически важных, потенциально опасных и социально значимых объектах (в том числе дошкольные образовательные учреждения, образовательные учреждения и другие);

#### 1.4. Требования к содержанию информации в АПК "Безопасный город"

- информацию об идентификации и распознавании лиц и сопоставление их с данными о лицах, находящихся в розыске.
- информацию об обнаружении скопления людей, в том числе в не-санкционированных местах;
- данные об оценке плотности потока людей на значимых для муниципального образования объектах;
- факты обнаружения движения человека против направления потока;
- факты обнаружения движения человека с высокой скоростью (бегущий человек);
- факты обнаружения оставленных предметов;
- факты обнаружения повышенной активности людей в контролируемой зоне;
- факты обнаружения появления человека или автомобиля в зоне наблюдения (улицы, площади, перекрестки, парки);
- технологическая информация о состоянии систем видеомониторинга и видеоанализа.

Информация от систем видеомониторинга и видеоанализа профилактики правонарушений на дорогах должна содержать:

- данные автоматической фиксации правонарушений в области дорожного движения и передачу полученной информации в центры автоматизированной фиксации нарушений правил дорожного движения;
- данные фиксации проходящих транспортных средств;
- данные выявления потенциально опасных событий на дорогах и объектах транспортной инфраструктуры в режиме реального времени;
- данные анализа информации о дорожной ситуации в режиме реального времени;
- данные результатов проверки транспортных средств на предмет имеющихся правонарушений, угона и прочих.

Информация от систем мониторинга в интересах защиты от ЧС должна содержать:

- информацию от систем: пожарной сигнализации; метеорологических датчиков; гидропостов и гидродатчиков; химических датчиков, расположенных на территории муниципального образования;



- информацию мониторинга доступа на охраняемые государственные объекты, а именно событий несанкционированного проникновения в охраняемую зону (нарушение периметра);

- информацию мониторинга природных пожаров как от локальных систем, так и федеральных информационных систем;

- информацию акустического мониторинга (крики, удары, хлопки, выстрелы, бой стекла).

Информация от систем мониторинга коммунальной инфраструктуры должна содержать:

- информацию об аварийных и нештатных ситуациях в сфере коммунальной инфраструктуры;

- данные об объемах потребляемой электроэнергии, тепловой энергии, потребляемой воды, природного газа, формируемые с использованием приборов учета (для многоквартирных домов – с использованием коллективных (общедомовых) приборов учета);

- данные о величинах давления в трубопроводах;

- данные о величинах теплоносителя в трубопроводах.

### **1.5. Требования к организации обмена данными**

Обмен данными между действующими АС и АПК «Безопасный город» можно классифицировать следующим образом:

- организационные;

- технические;

- безопасности данных.

К организационным требованиям относится наличие согласованного протокола информационно-технического взаимодействия, который должен освещать следующие аспекты информационно-технического взаимодействия:

- назначение протокола и на основании каких документов он разработан, кем разработан, в каких целях и порядок его уточнения и изменения (при необходимости);

- порядок информационного взаимодействия;

- способ адресования передаваемых данных;

- состав, структуры и форматы представления передаваемых данных;

### 1.5. Требования к организации обмена данными

---

- чем достигается информационная совместимость взаимодействующих систем;
- чем достигается организационная совместимость взаимодействующих систем;
- перечень комплекса средств автоматизации (КСА) взаимодействующих систем, между которыми обеспечивается обмен информацией и их оснащения средствами автоматизации и связи;
- перечень сообщений взаимодействия между взаимодействующими системами, требования к их информационному содержанию;
- регламент информационного обмена;
- чем достигается информационно-лингвистическая совместимость взаимодействующих систем;
- правила конвертирования информационных объектов;
- порядок изменения протокола;
- обеспечение защиты информации;
- чем достигается телекоммуникационная совместимость.

К техническим требованиям относится наличие инфраструктуры взаимодействия систем и программных средств обеспечения взаимодействия.

В рамках информационного обмена необходимо обеспечить:

- целостность и конфиденциальность информации при передаче по открытым каналам и сетям передачи данных;
- защиту информации от несанкционированного доступа и разграничение прав доступа при передаче между взаимодействующими системами, в том числе за счет нарушения принятых правил адресования и маршрутизации;
- контроль потоков информации по меткам конфиденциальности в процессе передачи из системы отправителя в систему получателя через телекоммуникационную инфраструктуру;
- защиту локально обрабатываемой в сопрягаемых системах информации от несанкционированной передачи за пределы сетевого периметра взаимодействующих систем;
- защиту программной среды КСА взаимодействующих систем от внедрения деструктивных программных воздействий (вирусов);

- целостность аппаратно-программных средств, в том числе, контроль правильности начальной загрузки КСА из состава взаимодействующих изделий;

- управление и контроль безопасности функционирования КСА взаимодействующих систем, обнаружение и анализ инцидентов безопасности, оперативное реагирование на возникающие угрозы;

- защиту обрабатываемой и передаваемой информации от технических каналов утечки информации в комплексах аппаратных средств.

В рамках защиты информации от несанкционированного доступа применительно к организации информационного взаимодействия должна быть разработана модель нарушителя и модель защиты, которые должны идентифицировать возможные угрозы, возможности по их использованию, меры безопасности и обоснование их достаточности.

С целью взаимоувязанного анализа и описания указанных вопросов в рамках обеспечения комплексной системы защиты информации целесообразно воспользоваться методологией и подходами, предложенными ГОСТ ИСО/МЭК 15408–2002 для спецификации профилей (пакетов) защиты и заданий по безопасности [7].

В рамках подходов ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408–2002 модель нарушителя строится исходя из взаимоувязанного и непротиворечивого описания предположений безопасности, структуры угроз и политики безопасности.

Предположения безопасности устанавливают основные допущения о среде функционирования взаимодействующих изделий, влияющие на безопасность информации. В число предположений безопасности целесообразно включать выполнение требований нормативных документов по режиму и безопасности, которые не зависят от особенностей применяемых информационных технологий (организационные меры режима секретности на объектах, меры защиты от ИТР, защита и аттестация аппаратных для работы по закрытым каналам связи).

Угрозы – определяются уязвимостями, используемыми нарушителем для компрометации информационных ресурсов (активов), или выполнения НСД. Угрозы безопасности информации классифицируются следующим образом:

- угрозы конфиденциальности (несанкционированное чтение), целостности (навязывание и имитация) и доступности (нарушение работы системы и уничтожение информации);

- угрозы, обусловленные действиями пользователей, службы эксплуатации и поставщиков (производителей) технических средств и программного обеспечения;

- угрозы, обусловленные умышленными и неумышленными (при наличии явной мотивации) действиями должностных лиц.

Политика безопасности – определяет критерии безопасности взаимодействия, выраженные в форме функциональных правил и условий, которые должны быть реализованы в средствах (комплексах) защиты взаимодействия. Применительно к рассматриваемой задаче политика безопасности определяет правила идентификации, аутентификации взаимодействующих объектов, таблицу разграничения доступа, а также мандатные параметры, управляющие передачей потоков классифицированной информацией между взаимодействующими изделиями.

В рамках структуры профилей и заданий по безопасности ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408–2002 модель защиты предполагает установление следующих отношений:

- отношение между структурой угроз и политикой безопасности, с одной стороны, и целями безопасностями (для средств защиты взаимодействия и среды их применения) при заданных предположениях безопасности, с другой стороны;

- отношение между целями и требованиями безопасности (для средств защиты взаимодействия и среды их применения) для установленной политики и угрозами безопасности.

Полнота моделей защиты, согласно ГОСТ ИСО/МЭК 15408-2002, обеспечивается исходя из выполнения следующих условий:

- каждая из угроз и каждое из правил политики безопасности отображается, по крайней мере, на одну цель безопасности (для средств защиты взаимодействия или среды их применения);

- для каждой цели безопасности указывается, по крайней мере, одно требование безопасности, выполнение которого позволяет достигнуть указанной цели.

Для формирования каталога функциональных требований безопасности и требований доверия безопасности предлагается использовать:

- руководящие и нормативные документы по защите информации – данные источники требований применяются для достижения базовых целей безопасности функционирования;
- механизмы и функции защиты, необходимость применения которых вытекает из анализа отдельных аспектов взаимодействия, не покрываемых либо не подлежащих интерпретации в рамках требований нормативных документов по защите информации от НСД;
- механизмы и функции защиты информации, предлагаемые к реализации в системно-образующих компонентах АПК «Безопасный город».

### 1.6. Функциональные задачи АПК "Безопасный город"

Функциональные задачи АПК "Безопасный город" для муниципально-го образования определены, прежде всего [3]:

- безопасностью населения и муниципальной (коммунальной) инфраструктуры;
- безопасностью на транспорте;
- экологической безопасностью;
- координацией работы служб и ведомств и их эффективным взаимодействием.

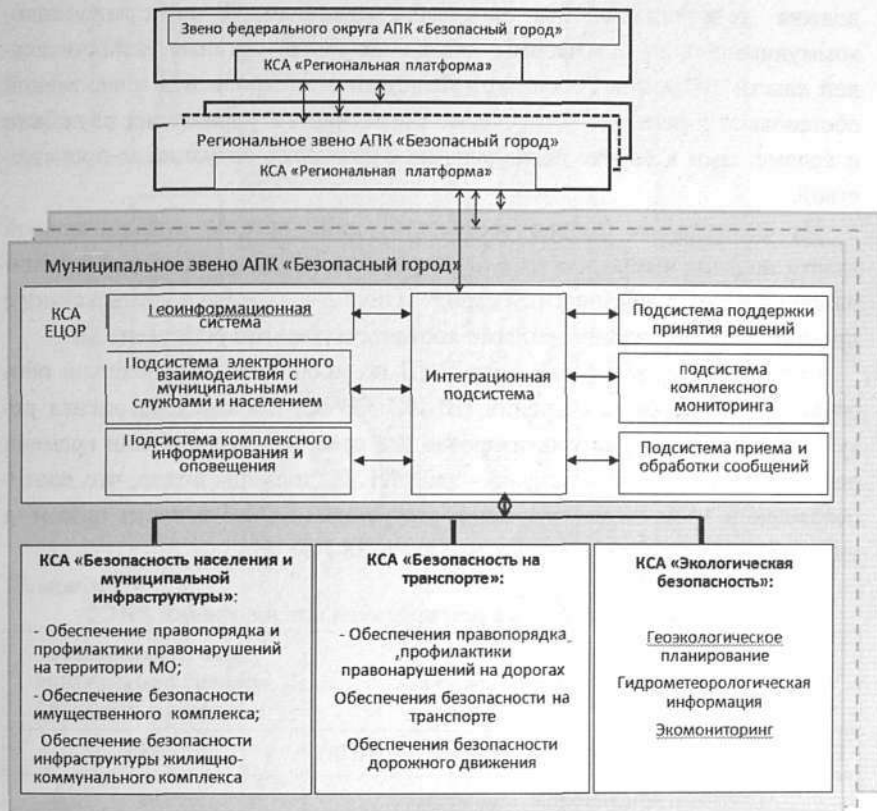
АПК «Безопасный город» должен строиться по распределенной архитектуре, обеспечивающей возможность распределения вычислительных ресурсов, функций управления входящими в состав его сегментов КСА и взаимодействия узлов АПК «Безопасный город».

АПК «Безопасный город» должен строиться по модульному принципу – рис.1.1, с использованием как уже функционирующих, так и перспективных КСА и существующей инфраструктуры». При построении АПК «Безопасный город» приоритет отдается уже функционирующим КСА и существующей инфраструктуре, которые по своим функциональным техническим и прочим характеристикам удовлетворяют требованиям к сегментам АПК «Безопасный город».

Совокупность КСА сегментов АПК «Безопасный город» должны формировать единую информационную среду, обеспечивающую эффек-



тивное взаимодействие органов государственной, организаций и населения в сфере обеспечения общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания.



**Рис. 1.1.** Типовой вариант функциональной структуры АПК «Безопасный город»

Построение АПК «Безопасный город» на муниципальном уровне осуществляется с использованием интеграционной платформы, обеспечивающей сопряжение между всеми комплексами средств автоматизации (КСА), входящими в состав АПК «Безопасный город» – рис. 1.2. Интеграционная платформа на муниципальном уровне должна обеспечивать возможность сквозной передачи и обработки информации, целостность и

согласованность потоков информации и процедур в рамках межведомственного взаимодействия, согласно регламентирующих документов.

На региональном уровне информация из муниципальных образований должна консолидироваться на базе региональной информационно-коммуникационной платформы, обеспечивающей органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации контроль над оперативной обстановкой в регионе, обеспечение оперативного управления службами и ведомствами в случае региональных кризисных ситуаций и происшествий.

На федеральном уровне соответствующие органы исполнительной власти должны иметь доступ к информации, находящейся в информационной среде АПК «Безопасный город» и пользоваться ею в соответствии с правами доступа, установленными соответствующими регламентами.

Сотрудниками всероссийского НИИ по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (ВНИИ ГОЧС) произведена оценка результатов внедрения автоматизированных средств в сокращении времени реагирования экстренных служб – табл.1.1. Из таблицы видно, что доля в сокращении времени реагирования экстренных служб в части принятия управленческих решений может достигать 38 %.

Таблица 1.1

## Сокращение времени реагирования при внедрении АИС

| Автоматизированные средства                  | Доля в сокращении времени реагирования экстренных служб (%) |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Подсистема поддержки принятия решений (СППР) | 38                                                          |
| Телекоммуникационная подсистема              | 18                                                          |
| Геоинформационная система                    | 10                                                          |
| Информационно-коммуникационная подсистема    | 9                                                           |
| Подсистема мониторинга                       | 6                                                           |
| Подсистема консультативного обслуживания     | 6                                                           |
| Автоматическое распознавание образов         | 6                                                           |
| Возможности видео                            | 5                                                           |
| Возможности анализа действий по записям      | 2                                                           |

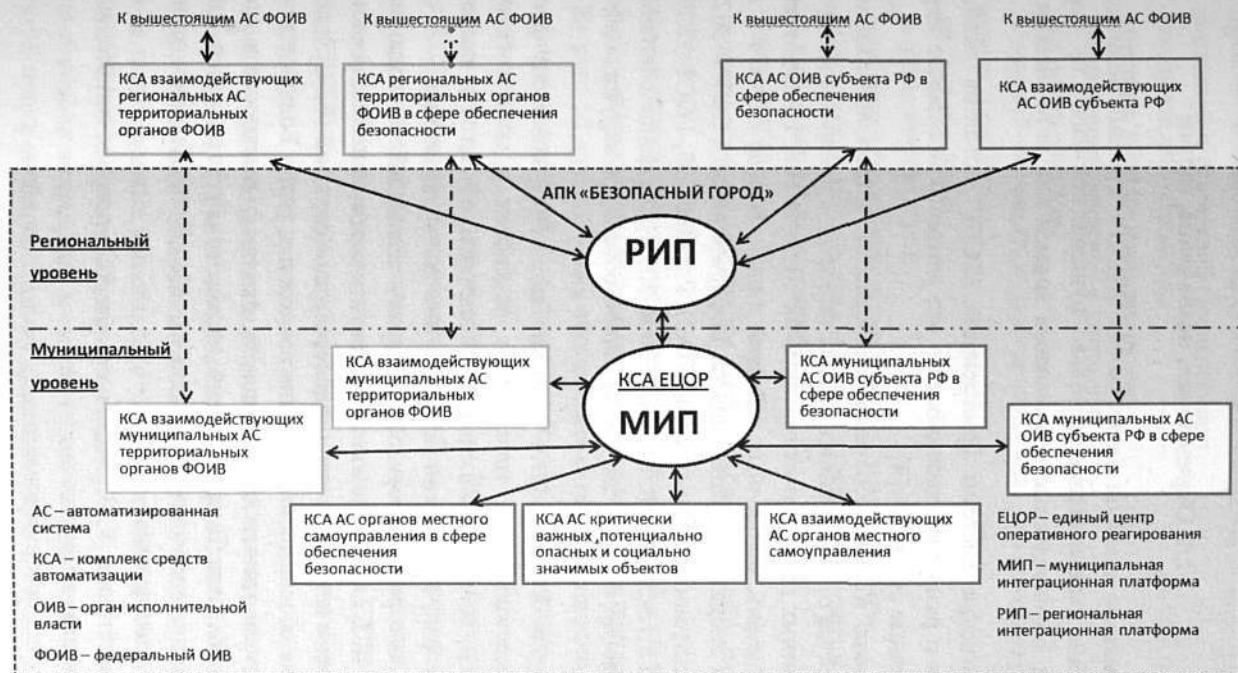


Рис. 1.2. Схема АПК «Безопасный город»

## 2. КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

### 2.1. Определения, назначение, состав

«Комплексная система безопасности (КСБ) – система безопасности, одновременно выполняющая несколько функций безопасности, снижающих риски, обусловленные несколькими видами или источниками опасностей» [8].

«Комплексные системы безопасности (КСБ) объектов различного назначения и различной значимости – это автоматизированные иерархические сложные системы» [9].

*Назначение КСБ:* обеспечение комплексной автоматизированной защиты объектов от техногенных аварий, пожаров, криминальных проявлений, нештатных природно-климатических воздействий, последствий стихийных бедствий, ошибочных действий людей. В ряде случаев в задачи КСБ могут входить функции защиты информации по ГОСТ Р 50739-95, контроля ситуаций и процессов по ГОСТ Р 22.0.07-95, ГОСТ 22.1.01-95, ГОСТ Р 22.1.12-2005, ГОСТ Р ИСО 9000-2015, нештатное состояние которых способно нанести значимый ущерб объекту и окружающей среде [10–14].

Структурно КСБ объектов представляют собой комплекс функционально самостоятельных технических подсистем с централизованным управлением, средств инженерного обеспечения объектов и занимаемой ими территории, сетей технических средств иного назначения.

Состав, построение, порядок и алгоритм взаимодействия технических подсистем КСБ определяют также и в зависимости от необходимости взаимодействия с единой дежурно-диспетчерской службой (ЕДДС), а также определение обоснованного перечня возможных угроз. Большое значение имеет пространственная протяженность, ландшафт местности и дислокации на ней объектов. В ряде случаев учитываются исторические, архитектурно-строительный и конструктивные особенности объекта и оценка его имущественных фондов.

В соответствии с [9,13,15–20] в *состав КСБ* должны входить следующие технические подсистемы:

- дежурно-диспетчерская;

- производственно-технологического контроля;
- охранной и тревожной сигнализации;
- пожарной сигнализации;
- контроля и управления доступом;
- теле/видеонаблюдения и контроля;
- досмотра и поиска;
- пожарной автоматики (пожаротушения, противодымной защиты, оповещения, эвакуации);
- связи с объектом:
- защиты информации;
- инженерно-технических средств физической защиты;
- инженерного обеспечения объекта: электроосвещения и электропитания; газоснабжения: водоснабжения;
- канализации;
- поддержания микроклимата (теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование).

Состав и количество технических подсистем КСБ объекта могут варьироваться в зависимости от назначения и значимости защищаемого объекта. На рис. 2.1 представлена обобщенная схема экстренного реагирования и принятия решений при вводе в действие комплексных систем безопасности города.

Если на объекте возникает угроза и/или ЧС [13] технические подсистемы КСБ должны формировать служебное и/или тревожное извещение(ия) для оповещения персонала и других людей, находящихся на объекте, а при необходимости – передачу извещения(ий) в ЕДДС населенного пункта, региона и т.д.) и прием управляющих команд из соответствующих ЕДДС).

В качестве каналов и средств передачи таких извещений и сообщений в КСБ применяют: специально проложенные проводные линии; выделенные и переключаемые телефонные линии ГТС и внутренних АТС объекта; радио- и телевизионные каналы; сети электропитания, радиотрансляционные сети, оптоволоконную и лазерную технику.

Для передачи визуальной и акустической информации в КСБ применяют звуковую и световую технику, факсимильную связь.

Состав технических подсистем и технических средств для проектирования КСБ определяют в техническом задании (ТЗ).



Рис. 2.1. Схема экстренного реагирования и принятия решений при вводе в действие КСБ города

## 2.2. Проектирование КСБ

Проектирование КСБ производится, согласно требованиям [21–24], СНиП Минстроя России [25]. Проектирование КСБ следует проводить на основе ТЗ. Перед его формированием необходимо провести экспертное обследование объекта. Обследованию подлежит вся инфраструктура объекта: инженерные сооружения, здания и строения на территории и по периметру, инженерные коммуникации (электроснабжение, электроосвещение, средства связи), условия транспортного обслуживания, территория объекта и ее периметр, рельеф прилегающей местности, подъездные пути, удаленность от ближайших подразделений правопорядка и МЧС. Цель обследования – определение комплекса технических подсистем КСБ, способных обеспечить полноценную защиту. Результаты обследования,

выводы и рекомендации по проектированию КСБ объекта излагаются в акте обследования объекта.

Проектируемая КСБ и ее технические подсистемы должны удовлетворять требованиям нормативных документов [19, 20, 26 – 36]. Проектные работы должны проводиться физическими и/или юридическими лицами, имеющими соответствующие разрешительные документы. ТЗ на проектирование (на основании акта обследования объекта) в соответствии с [24, 29], а также стандартами по безопасности труда и должно содержать следующие разделы [9]:

- перечень возможных угроз, которые должна обнаружить КСБ объекта;
- технические требования к КСБ с учетом особенностей объекта и перечня угроз;
- предполагаемый состав и технические требования к техническим подсистемам и отдельным техническим средствам;
- требования по обеспечению безопасной эвакуации людей с объекта в случае ЧС;
- исходные данные для проведения необходимых расчетов по разделам проекта;
- перечень необходимых документов, на основании которых будет выполняться проект.

В ТЗ на технические подсистемы и технические средства КСБ должны быть указаны [9]:

- показатели назначения, надежности/«живучести», электромагнитной совместимости, защиты информации, помехоустойчивости, эргономики, технологичности, конструктивные, по обеспечению электропитания;
- требования техники безопасности;
- требования охраны окружающей природной среды.

Рабочий проект должен содержать: поэтажные планы и планы территории с указанием предполагаемых мест расположения технических средств подсистем КСБ; общие структурные схемы КСБ; структурно-функциональные схемы технических подсистем; электрические соединительные, установочные и монтажные схемы; сборочные чертежи и дета-

лировки отдельных узлов; пояснительные записки с расчетами, техническими описаниями, документацию для проведения монтажных работ согласно требованиям [24–36].



### 3. ЕДИНАЯ ДЕЖУРНО-ДИСПЕТЧЕРСКАЯ СЛУЖБА

Впервые порядок функционирования и структура единой дежурно-диспетчерской службы (ЕДДС) города, перечень решаемых ею задач в режимах повседневной деятельности, повышенной готовности и при ЧС были нормативно определены ГОСТ Р 22.7.01-99 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Единая дежурно-диспетчерская служба. Основные положения». Согласно его положениям для приема и передачи экстренных сообщений о ЧС в городах Российской Федерации предусматривается использование единого общеевропейского телефонного номера (кода 112) доступа к ЕДДС [37]. Затем, в 2016 г. ему на замену был разработан ГОСТ Р 22.7.01-2016 с тем же названием.

На рис. 3.1 представлена схема создания ЕДДС на базе системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру 112.

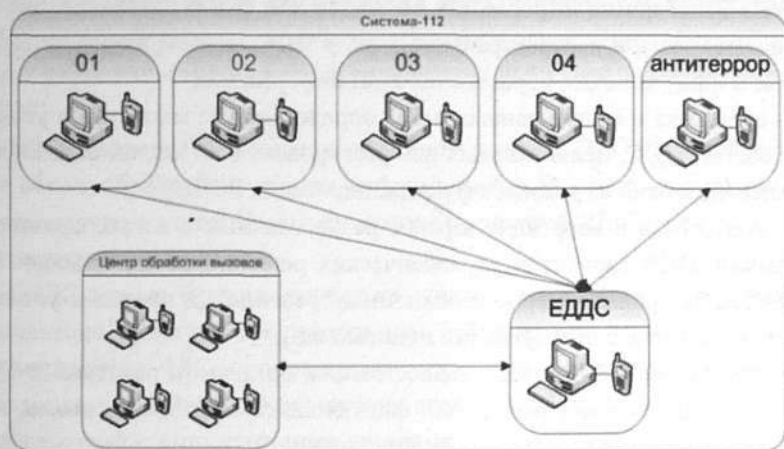


Рис. 3.1. Схема взаимодействия ЕДДС и ДС муниципального образования

Целью создания ЕДДС является повышение готовности органов местных ОИВ к реагированию на угрозы возникновения ЧС, к защите населения и территорий от ЧС (в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах, охране их жизни и здоровья), а также повышение эффективности исполнения полномочий ОИВ по организации и осуществлению мероприятий по гражданской обороне, обеспечению первич-

ных мер пожарной безопасности, взаимодействия привлекаемых сил и средств РСЧС (экстренных оперативных служб, организаций (объектов), при их совместных действиях по предупреждению и ликвидации ЧС).

Основные задачи ЕДДС [37]:

- прием от населения и организаций сообщений об угрозе или факте возникновения ЧС (происшествия);

- анализ и оценка достоверности поступившей информации, доведение ее до ДДС, в компетенцию которой входит реагирование на принятое сообщение;

- сбор и обработка данных, необходимых для подготовки и принятия управленческих решений по предупреждению и ликвидации ЧС (происшествий), а также контроля их исполнения;

- сбор от ДДС, служб контроля и наблюдения за окружающей средой, систем мониторинга информации об угрозе или факте возникновения ЧС (происшествия), и распространение между ДДС, действующих на территории муниципального образования этой информации;

- обработка и анализ данных о ЧС, определение ее масштаба и уточнение состава ДДС, привлекаемых для реагирования на ЧС, их оповещение о переводе в один из режимов функционирования РСЧС;

- подготовка и коррекция заранее разработанных и согласованных со службами ОИВ вариантов управленческих решений по ликвидации ЧС, принятие экстренных мер и необходимых решений (в пределах установленных вышестоящими органами полномочий);

- представление докладов вышестоящим органам управления и ОИВ об угрозе или возникновении ЧС, сложившейся обстановке, возможных вариантах решений и действиях по ликвидации ЧС ;

- доведение задач, поставленных органами РСЧС вышестоящего уровня, до ДДС и подчиненных сил постоянной готовности, контроль их выполнения и организация взаимодействия;

- доведение принятых решений и разработанных планов до исполнителей, информирование заинтересованных вышестоящих и взаимодействующих организаций о сложившейся обстановке, выполняемых решениях и ходе проводимых мероприятий;

- уточнение и корректировка действий привлеченных ДДС по реагированию на вызовы (сообщения о происшествиях), поступающие по единому номеру "112";

- контроль результатов реагирования на вызовы (сообщения о происшествиях), поступившие по единому номеру "112" с территории муниципального образования.

При ЧС муниципального или более масштабного характера немедленно оповещается и приводится в готовность комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности ОИВ и орган, специально уполномоченный на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и/или гражданской обороны при ОИВ. Указанные органы берут на себя управление дальнейшими действиями по предупреждению и ликвидации ЧС. В таких ситуациях ЕДДС обеспечивает сбор, обработку и представление собранной информации, а также оперативное управление действиями органов управления сил и средств подсистемы РСЧС муниципального уровня [37].

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.

ЕДДС города функционирует круглосуточно и в случае ЧС должна немедленно приступить к экстренным действиям по оповещению и информированию ДДС и координации усилий по предотвращению и (или) ликвидации ЧС. В случае отсутствия возможности согласования экстренных действий с вышестоящими органами управления ЕДДС города самостоятельно принимает решения по защите и спасению людей (в рамках своих полномочий), так как ЕДДС несет ответственность за своевременность принятия необходимых экстренных. ЕДДС города создается при органах, специально уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

На рис. 3.2 представлена полная структура ЕДДС муниципального образования. ЕДДС создается на штатной (за счет дополнительной численности органа управления, при котором она создается) или нештатной

основе (за счет привлечения на дежурство должностных лиц существующих органов управления).

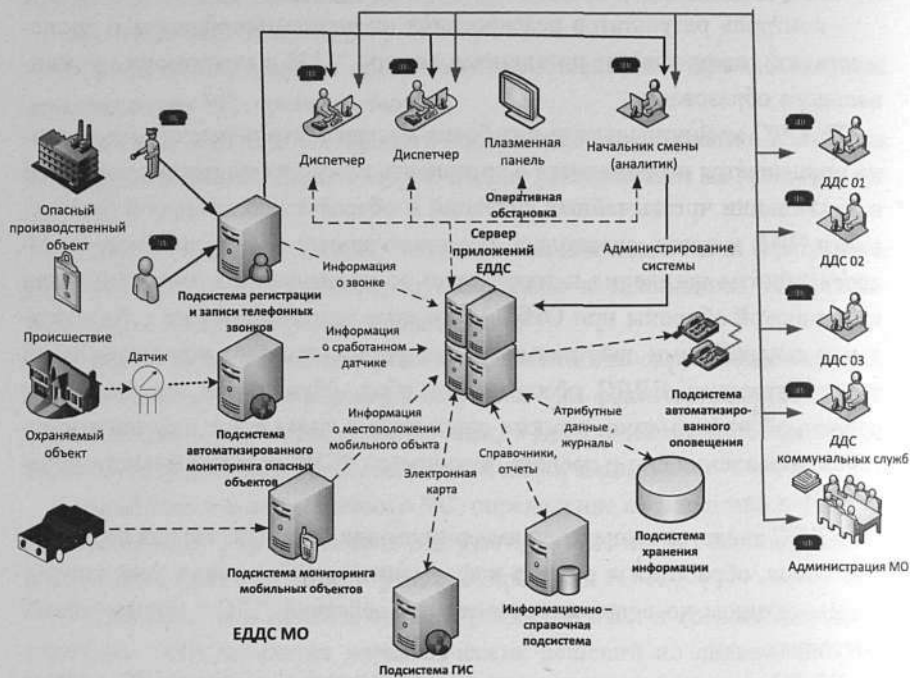


Рис. 3.2. Структура ЕДДС муниципального образования

Категория ЕДДС определяется в соответствии с численностью населения на обслуживаемой ею территории (табл. 3.1). Кроме того, численность специалистов в дежурной смене зависит не только от категории ЕДДС, но и также от наличия в городе потенциально опасных объектов, состояния транспортной инфраструктуры, криминогенной обстановки и т.п. Состав персонала ЕДДС, в соответствии с категорией ЕДДС, определяется распорядительными актами уполномоченного ФОИВ субъекта Российской Федерации. На рис. 3.3 представлены схемы действующих ЕДДС городов I и IV категории. ЕДДС должна включать в себя дежурно-диспетчерский персонал, пункт управления, технические средства управ-

ления, связи и оповещения, а также комплекс средств автоматизации ЕДДС.

Таблица 3.1

**Численность оперативной смены ЕДДС [37]**

| Категория города | Численность населения, чел. | Численность оперативной смены ЕДДС, чел |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| I                | более 1 млн.                | 20–25                                   |
| II               | от 250 тыс. до 1 млн        | 15–20                                   |
| III              | от 100 до 250 тыс.          | 10–15                                   |
| IV               | от 50 до 100 тыс.           | 5–15                                    |
| V                | до 50 тыс.                  | 2–5                                     |

Согласно планам Правительства Свердловской области в 2017 г. в области должно функционировать 73 ЕДДС. Из них:

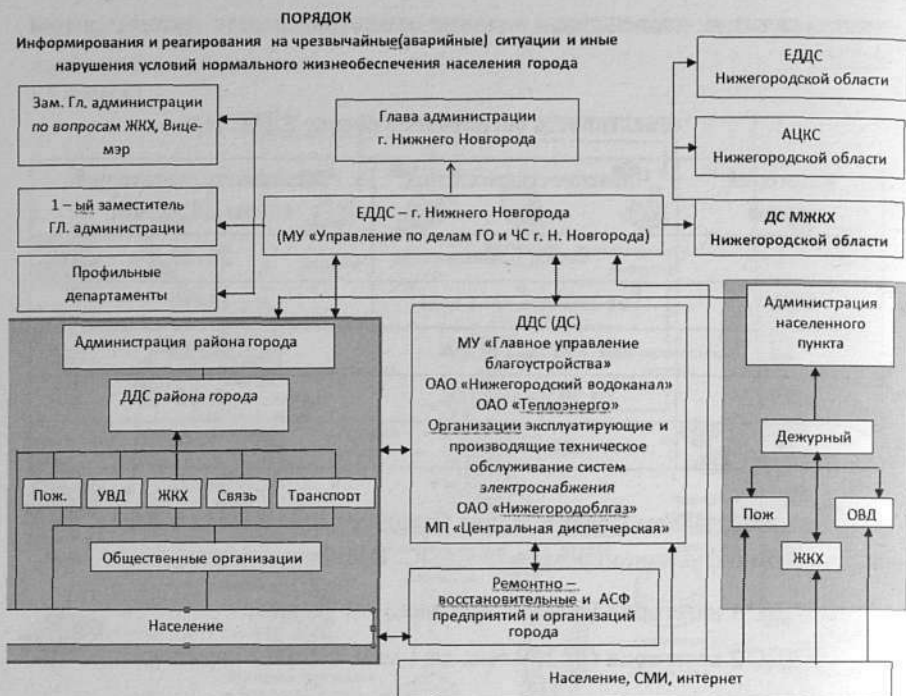
- ЕДДС 1 категории (более 1 млн. чел.) – 1 служба;
- ЕДДС 2 категории (от 250 тыс. до 1 млн. чел.) – 2 службы;
- ЕДДС 3 категории (от 100 тыс. до 250 тыс. чел.) – 3 службы;
- ЕДДС 4 категории (от 50 тыс. до 100 тыс. чел.) – 13 служб;
- ЕДДС 5 категории (до 50 тыс. чел.) – 54 службы.

Так как персонал ЕДДС несет службу круглосуточно, то в дежурной смене должен обязательно быть старший оперативный дежурный, его помощник и операторы.

ЕДДС города, кроме дежурно-диспетчерского персонала, должна включать в себя, пункт управления, технические средства управления, связи и оповещения. В крупных городах для обеспечения функционирования ЕДДС должна создаваться автоматизированная система в составе узла связи; центра оповещения и комплекса средств автоматизации (КСА).

На рис. 3.4 представлена телекоммуникационная инфраструктура ЕДДС города.

### 3. Единая дежурно-диспетчерская служба



Структурная схема ЕДДС - "112"  
муниципального образования «Город Новошахтинск»

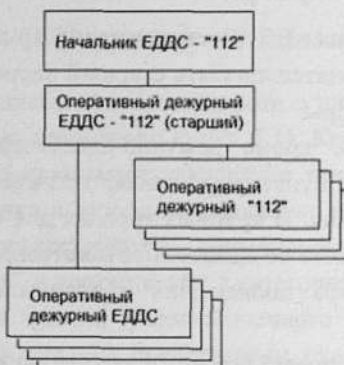


Рис. 3.3. ЕДДС г. Нижний Новгород (а) и г. Новошахтинск (б)

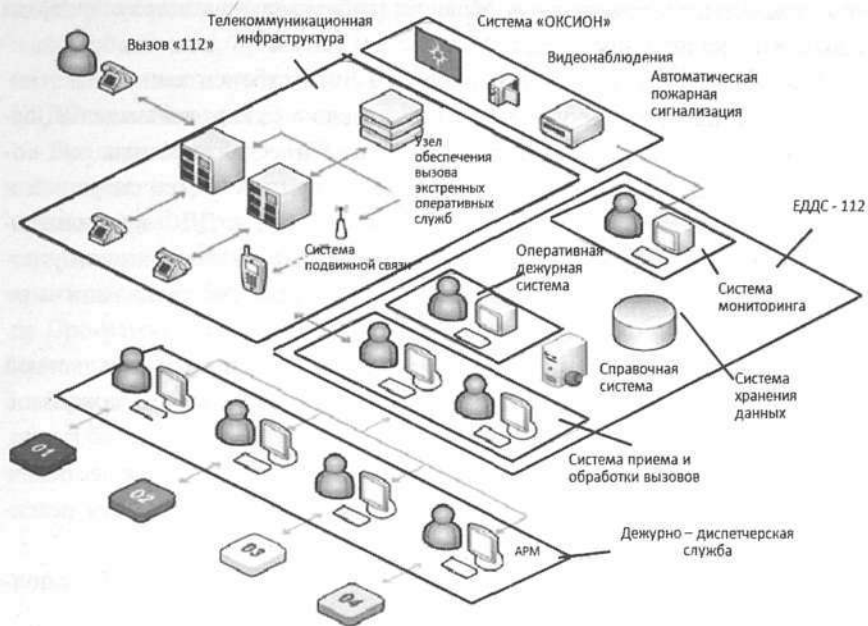


Рис. 3.4. Телекоммуникационная инфраструктура ЕДДС города

Узел связи ЕДДС должен обеспечивать [37]:

- устойчивое функционирование средств связи, поддержание действующих связей, обеспечение своевременного установления запланированных и вновь организуемых связей;
- техническую готовность средств и сооружений связи для привязки подвижных средств связи;
- внутреннюю связь на пункте управления;
- безопасность связи и информации;
- прямые телефонные каналы связи между ЕДДС и вышестоящими городскими органами управления, а также с ДДС города;
- прием информации по единому выделенному телефонному номеру городской телефонной сети общего пользования одновременно от нескольких абонентов;
- автоматическое определение номера входящего абонента;
- документирование (запись) введшихся переговоров;

- коммутацию принятого сообщения (избирательно и циркулярно) до соответствующих ДДС города;

- радиосвязь со стационарными и подвижными абонентами.

В ЕДДС крупных городов возможно создание Центра оповещения, основными задачами которого являются оповещение должностных лиц комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности ОИВ и ЕДДС и ДДС муниципального образования; информирование населения о возникновении или угрозе возникновения ЧС и об использовании средств и способов защиты от ЧС.

ЕДДС и ДДС города функционируют в трех режимах: повседневной деятельности, повышенной готовности (при угрозе ЧС) и чрезвычайной ситуации.

В режиме повседневной деятельности ЕДДС и ДДС осуществляет круглосуточное дежурство, находясь в готовности к экстренному реагированию на угрозу или возникновение ЧС.

В режим повышенной готовности ЕДДС и привлекаемые ДДС дополнительно обеспечивают:

- заблаговременную подготовку дежурно-диспетчерского персонала к возможным действиям в случае возникновения ЧС;

- оповещение и персональный вызов должностных лиц комиссии по ЧС, органов управления ГОЧС, ЕДДС, городских ДДС и подчиненных ЕДДС сил постоянной готовности;

- получение и обобщение данных наблюдения и контроля за обстановкой в городе, на потенциально опасных объектах, а также за состоянием окружающей среды;

- прогнозирование возможной обстановки, подготовку предложений по действиям привлекаемых сил и средств и доклад их по подчиненности;

- корректировку планов реагирования ЕДДС на вероятную ЧС и планов взаимодействия с соответствующими ДДС города;

- координацию действий ДДС при принятии ими экстренных мер по предотвращению ЧС или смягчению ее последствий.

В режим чрезвычайной ситуации ЕДДС и привлекаемые ДДС осуществляют решение задач в полном объеме. Для этого в ЕДДС от взаимодействующих ДДС в первоочередном обязательном порядке и на безвоз-



мездной основе передаются сведения об угрозе или факте ЧС, сложившейся обстановке, принятых мерах, задействованных и требуемых дополнительно силах и средствах. Поступающая информация распространяется ЕДДС до всех заинтересованных ДДС.

Предприятие ЗАО НПО «Сенсор» (<http://sensor-m.ru/solutions/edds/>), являющееся официальным партнером ФГУ ВНИИ ГОЧС и головным исполнителем работ по созданию ЕДДС в России разработало типовые технические проекты ЕДДС городов различного ранга, постоянно ведется практическая работа по организации ЕДДС в регионах. В апреле 2016 года Программный комплекс "Диспетчеризация автоматизированной системы единой дежурно-диспетчерской службы ЕДДС-112" включен в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных [38].

## 4. СИСТЕМЫ ИНФОРМИРОВАНИЯ И ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

### 4.1. Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения

Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН) представляет собой комплексную техническую систему, состоящую из аппаратно-программных средств обработки, передачи и отображения аудио и видеоинформации. ОКСИОН создан в рамках ФЦП «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 г.». Система находится в управлении федерального автономного учреждения «Информационный центр Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей» (ФАУ ИЦ «ОКСИОН»), <http://www.ic-okSION.ru/>.

Цель создания **ОКСИОН** – информирование населения о мероприятиях в области гражданской обороны. Информация обучающего характера передается населению также о ЧС и пожарной безопасности, безопасности на водных объектах и об охране общественного порядка. Использование современных технических средств и технологий позволяет оперативно информировать граждан о ЧС и угрозе террористических акций, о состоянии правопорядка в местах массового пребывания людей [39].

*Основные задачи ОКСИОН:*

- Обеспечение оперативного информирования населения о ЧС в местах массового пребывания людей.
- Проведение мероприятий по сокращению сроков гарантированного оповещения населения о ЧС в местах массового пребывания людей.
- Повышение уровня подготовленности населения в области безопасности жизнедеятельности.
- Увеличение действенности информационного воздействия с целью скорейшей реабилитации пострадавшего населения.
- Мониторинг обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей.

Информирование и оповещение населения происходит при помощи терминальных комплексов (далее – ТК) ОКСИОН, которые включают в себя:

1. Жидкокристаллические панели, которые располагаются в зданиях с массовым пребыванием людей (пункты информирования и оповещения населения – ПИОН): образовательные учреждения, торговые, развлекательные центры, рынки, административные здания, вокзалы, аэропорты, учреждения культуры, спорта, здравоохранения.

2. Светодиодные экраны, которые размещены на открытых пространствах (пункты уличного информирования и оповещения населения – ПУОН): въездах и выездах в город, пересечениях городских магистралей, площадях, улицах, стадионах, на зданиях.

3. Мобильные комплексы (мобильные комплексы информирования и оповещения населения – МКИОН). Представляют собой передвижные светодиодные экраны, оснащенные автономным электропитанием, навигацией и телематикой, а также системами радиационного и химического контроля, видеонаблюдения и управления. МКИОН предназначены для информирования и оповещения населения в любой точке Российской Федерации как автономно, так и в составе мобильных группировок.

Первые ТК ОКСИОН были созданы в 2006 г. С тех пор количество пунктов информирования и оповещения неуклонно растёт. В 2017 году ОКСИОН насчитывает **667** терминальных комплексов. Из них: **551** – ПИОН, **116** – ПУОН, **44** – ИЦ, **40** – МКИОН.

На рис. 4.1 представлены терминальные комплексы ОКСИОН в г. Москве.

На ТК ОКСИОН транслируется видеоинформация, которая сопровождается титрами. Большая часть видеороликов направлена на подготовку и предупреждение населения в области безопасности жизнедеятельности. Кроме того, в базе данных ОКСИОН содержатся материалы, освещающие социальные темы. Видеоролики позволяют не только своевременно оповещать население о чрезвычайных ситуациях, но и способны оказывать информационно-психологическую помощь.



а



б

Рис. 4.1. ПИОН (а) и ПУОН (б) в г. Москве

#### 4.2. Система защиты от угроз, информирования и оповещения на транспорте

Система защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, информирования и оповещения населения на транспорте (СЗИОНТ) создается в целях обеспечения [40]:

- оперативного оповещения людей, находящихся на объектах транспортной инфраструктуры и транспорте, о ЧС и угрозах терактов;
- мониторинга текущей обстановки;
- подготовки населения в области защиты от ЧС и обеспечения пожарной безопасности.

СЗИОНТ включает в себя терминальные комплексы, оснащенные техническими средствами визуального и звукового информирования, наблюдения и сбора информации, контроля параметров окружающей среды, в том числе радиационного химического контроля, экстренной связи, а также системы управления в центрах управления в кризисных ситуациях МЧС России по субъектам Российской Федерации.

В настоящее время реализуется первый этап по созданию СЗИОНТ. В этот период проводится комплекс работ по совершенствованию нормативных правовых актов и нормативно-технических документов, регламентирующих порядок создания СЗИОНТ, отрабатываются технологии создания СЗИОНТ, создаются опытные зоны на наиболее уязвимых объектах транспортной инфраструктуры ряда субъектов Российской Федерации, организуется их опытная эксплуатация.

Создание и развитие СЗИОНТ осуществляется в рамках Комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2010 г. № 1285-р [41].

Основные направления развития СЗИОНТ:

- отработка технологий информирования и оповещения населения на объектах транспортной инфраструктуры и транспорте, завершение работ по их оснащению экспериментальными зонами;
- внедрение СЗИОНТ на всех объектах транспорта и транспортной инфраструктуры, в том числе и за счет собственников этих объектов;

- интеграция СЗИОНТ с системами информирования и оповещения населения, созданных на объектах транспорта и транспортной инфраструктуры;

- использование механизма частно - государственного партнерства;
- нормативное и законодательное обеспечение СЗИОНТ.

В структуру СЗИОНТ входят такие элементы, как:

- терминальные комплексы с полноцветными видеопанелями;
- системы видеоаналитического наблюдения;
- датчики радиационного и химического контроля;
- кнопки экстренной связи;
- системы звукового информирования населения;
- беспилотные измерительные комплексы и мобильные информационные комплексы.



Рис. 4.2. Терминал информирования и оповещения населения

Зачастую системы ОКСИОН и СЗИОНТ имеют общие цели и объектовую принадлежность. Так, например, в г. Самаре в рамках создания системы ОКСИОН/СЗИОНТ установлено 20 терминалов информирования и оповещения населения на станциях метрополитена, два уличных светодиодных экрана на станциях (с размерами поля изображения 4.608x3.456

м на базе модулей серии MLO-Alfa 768x1152 с шагом пикселя 16 мм (SMD)).

### 4.3. Комплексная система экстренного оповещения населения

#### 4.3.1. Причины создания КСЭОН

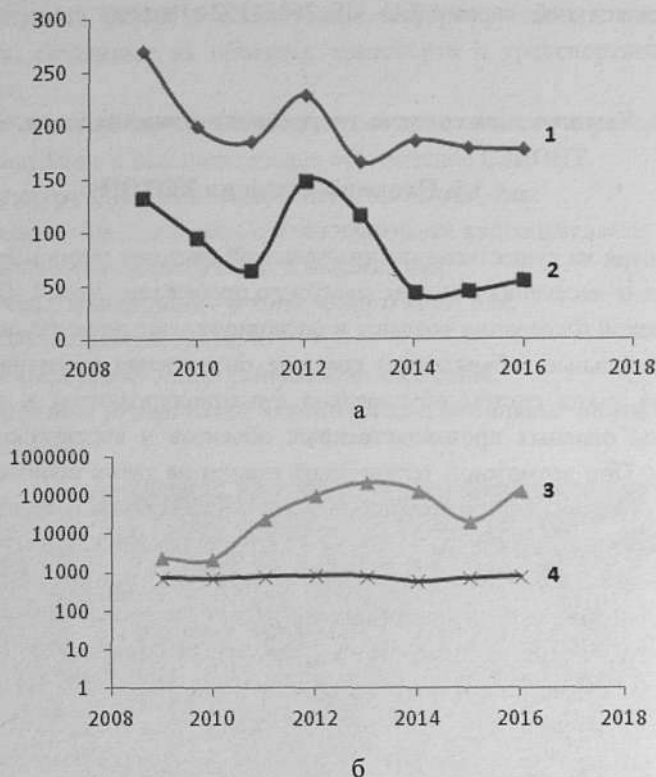
Несмотря на существование комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН) в Российской Федерации созданы и функционируют региональные, местные и локальные (объектовые) системы оповещения населения. Существование таких систем обусловлено функционированием в субъектах федерации опасных производственных объектов и критически важных объектов. При возможной техногенной аварии на таких производствах в области поражения могут оказаться населенные пункты и десятки тысяч людей. Кроме того, в ряде регионов существует реальная опасность возникновения ЧС природного характера, частота которых заметно увеличилась в последние несколько лет. На рис. 4.3 представлена динамика ЧС и число пострадавших от них людей в 2009–2016 гг. [42].

Заметна тенденция к снижению количества ЧС в целом. Однако ЧС природного характера в 2016 г. происходило на 20 % больше, чем в 2015 г. при некотором уменьшении за этот же период техногенных ЧС – табл. 4.1.

Таблица 4.1

**Сравнительная характеристика ЧС, произошедших на территории Российской Федерации в 2016/2015 гг.**

| Чрезвычайные ситуации по характеру и виду источников возникновения | Количество ЧС |            |              | Погибло, чел |            | Пострадало, чел |              |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|------------|--------------|--------------|------------|-----------------|--------------|
|                                                                    | 2016          | 2015       | %            | 2016         | 2015       | 2016            | 2015         |
| Техногенные ЧС                                                     | 177           | 179        | -1,12        | 708          | 656        | 3970            | 1629         |
| Природные ЧС                                                       | 54            | 45         | 20,00        | 3            | 43         | 126465          | 18114        |
| <b>ИТОГО:</b>                                                      | <b>298</b>    | <b>257</b> | <b>15,95</b> | <b>786</b>   | <b>699</b> | <b>130938</b>   | <b>20784</b> |



**Рис. 4.3.** Динамика ЧС природного (кривая 1) и техногенного (кривая 2) характера и количества пострадавших (кривая 3) и погибших (кривая 3) от них людей

В то же время число пострадавших человек неуклонно возрастает. В частности в 2016 г. количество пострадавших людей возросло в 6,3 раза по сравнению с 2015 г. Последнее свидетельствует о возникновении в 2016 г. более глобальных природных ЧС, затрагивающих одновременно большее количество населенных пунктов и, соответственно, большее число населения. В связи с этим для информирования населения о возможной угрозе встала необходимость создания современной системы экстренного оповещения населения. Известно, что в ряде случаев могут быть применены наиболее простые способы оповещения населения, такие как «под-



воровый обход». Однако в настоящий момент, когда характер и масштабы угрозы населению могут быть очень большими, необходимо применять современные информационные системы, такие как системы автодозвона по проводным линиям связи, оповещение по сетям теле- и радиовещания, системы sms-оповещений операторов сотовой связи, оповещения с применением интернет-технологий.

Однако ЧС природного и техногенного характера 2010–2015 г.г. показали, что действующие системы оповещения населения плохо функционируют, а именно [43]:

- в сельской местности отсутствуют автоматизированные системы оповещения;

- отсутствует необходимая подготовка оперативного дежурного состава к действиям по оповещению населения в сжатые сроки;

- так как действующие системы оповещения создавались в 40–60 лет назад, то их технические средства выработали свой ресурс;

- существующие местные сети теле- и радиовещания, кабельного телевидения не могут быть использованы в автоматизированном режиме системами оповещения, созданными 40–60 лет назад (19 % субъектов Российской Федерации);

- в сельской местности обеспечение сетью электросирен и мощных акустических устройств составляет менее 50 %. Это не позволяет своевременно привлечь внимание населения к электронным средствам массовой информации для передачи экстренных сообщений;

- снижение надежности региональных и федеральных систем оповещения из-за использования в их составе комплексов технических средств, выработавших три и более установленных эксплуатационных ресурса;

- отсутствие автоматизированных систем оповещения населения в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах, Забайкальском крае, республиках Чечня, Дагестан и Ингушетия;

- отсутствие резерва мобильных средств оповещения в субъектах Российской Федерации;

- отсутствие возможности аппаратно-программного сопряжения действующих систем ОКСИОН с системами мониторинга природных и техногенных ЧС, цифрового телерадиовещания (информация в ТВ-

программах и на транспорте), сетями мобильной связи (sms-сообщения) и других.

Информирование и оповещения населения необходимо осуществлять с привлечением федеральных органов (Национальный центр управления в кризисных ситуациях (НЦУКС), центры управления в кризисных ситуациях региональных центров МЧС России и главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, дежурно-диспетчерские службы (ДДС) федеральных и региональных органов исполнительной власти и уполномоченных организаций, имеющих функциональные подсистемы РСЧС.

В целях обеспечения своевременного и гарантированного доведения до каждого человека достоверной информации об угрозе возникновения или о возникновении ЧС, правилах поведения и способах защиты Президентом Российской Федерации издан Указ от 13 ноября 2012 г. № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций». Реализация Указа позволила начать работы по созданию до 1 января 2014 г. на территориях, подверженных воздействию опасных быстроразвивающихся природных явлений и техногенных процессов, комплексных систем экстренного оповещения населения.

#### **4.3.2. Назначение, задачи, структура и порядок задействования комплексной системы экстренного оповещения населения**

Комплексная система экстренного оповещения населения (КСЭОН) предназначена для своевременного и гарантированного оповещения населения в зонах экстренного оповещения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и программно-технических комплексов (технических средств и оконечных устройств), тип и вид которых определяются в зависимости от характеристики (паспорта) зоны экстренного оповещения, присущих данной территории опасных природных и техногенных процессов, а также групп населения, которые могут находиться в данной зоне [44].

КСЭОН должна обеспечивать выполнение следующих задач:

#### 4.3. Комплексная система экстренного оповещения населения

---

- своевременное и гарантированное доведение до каждого человека, находящегося на территории, на которой существует угроза возникновения чрезвычайной ситуации, либо в зоне чрезвычайной ситуации достоверной информации об угрозе или о возникновении чрезвычайной ситуации, правилах поведения и способах защиты в таких ситуациях;

- оповещение инвалидов и других лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом дифференциации по видам ограничения их жизнедеятельности;

- передачу в автоматическом и (или) автоматизированном режимах необходимой информации сигналов оповещения (аудио, видео, буквенно-цифровых и других) для адекватного восприятия населением при угрозе возникновения или при возникновении ЧС;

- возможность сопряжения технических устройств и программного обеспечения, осуществляющих прием, обработку и передачу аудио- и (или) аудиовизуальных, а также иных сообщений об угрозе или о возникновении чрезвычайной ситуации, правилах поведения и способах защиты в таких ситуациях;

- возможность сопряжения систем оповещения населения в автоматическом и (или) автоматизированном режимах с системами мониторинга потенциально опасных объектов, природных и техногенных ЧС; использование современных информационных технологий, электронных и печатных средств массовой информации для своевременного и гарантированного информирования населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций, правилах поведения и способах защиты в таких ситуациях;

- своевременную передачу информации в заданных режимах (индивидуальный, избирательный, циркулярный, по группам по заранее установленным программам); с целью оповещения и информирования органов управления РСЧС соответствующего уровня в целях принятия необходимых мер по защите населения;

- защиту информации от несанкционированного доступа и сохранность информации при авариях в системе.

Непосредственное оповещение населения при угрозе возникновения или возникновении ЧС природного и техногенного характера находится в ведении органов исполнительной власти соответствующих субъектов

Российской Федерации, органов местного самоуправления и объектов экономики. Порядок использования систем оповещения в настоящее время регламентируется "Положением о системах оповещения населения", утвержденным совместным Приказом МЧС России, Министерства информационных технологий и связи России, Министерства культуры и массовых коммуникаций от 25 июля 2006 г. № 422/90/376, в котором конкретизированы требования федеральных законов, постановлений Правительства Российской Федерации и иных нормативных документов в данной области.

При наводнении в Крымске на Кубани в июле 2012 г. пострадало более 55000 человек, в том числе 171 погиб, которые не были предупреждены о надвигающейся стихии. Система оповещения об угрозе наводнения в Крымске не работала должным образом.

Решения по построению систем оповещения могут быть разными, но должны соответствовать методическим рекомендациям [43], разработанным в целях обеспечения реализации Указа Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 г. № 1522 [44].

Комплексная система экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций (КСЭОН) – это элемент системы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях, представляющий собой комплекс программно-технических средств систем оповещения и мониторинга опасных природных явлений и техногенных процессов, обеспечивающий доведение сигналов оповещения и экстренной информации до органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и до населения в автоматическом и (или) автоматизированном режимах.

Общая схема построения КСЭОН разработана и утверждена Министерством связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий в 2013 г. рис.4.4 [43]:

В соответствии с утвержденным планом по реализации Указа проводится комплекс мероприятий:

- актами органов государственной власти субъектов Российской Федерации определены территории, на которых требуется создать комплекс-

ные системы экстренного оповещения населения, исходя из возможных и существующих на этих территориях угроз природного и техногенного характера;

- локальные системы оповещения приводятся в соответствие с требованиями нормативных правовых актов, регулирующих вопросы их создания;

- на территориях, определенных нормативными актами органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, проведено проектирование систем экстренного оповещения населения, сопряженных с системами мониторинга и прогнозирования опасных природных явлений и техногенных процессов, а также начаты работы по их созданию;

- спланировано проведение обучения, занятий и тренировок по организации эксплуатации комплексных систем экстренного оповещения в составе территориальных подсистем РСЧС с соответствующими должностными лицами, а также обучение населения порядку действий при получении сигналов оповещения и экстренной информации.

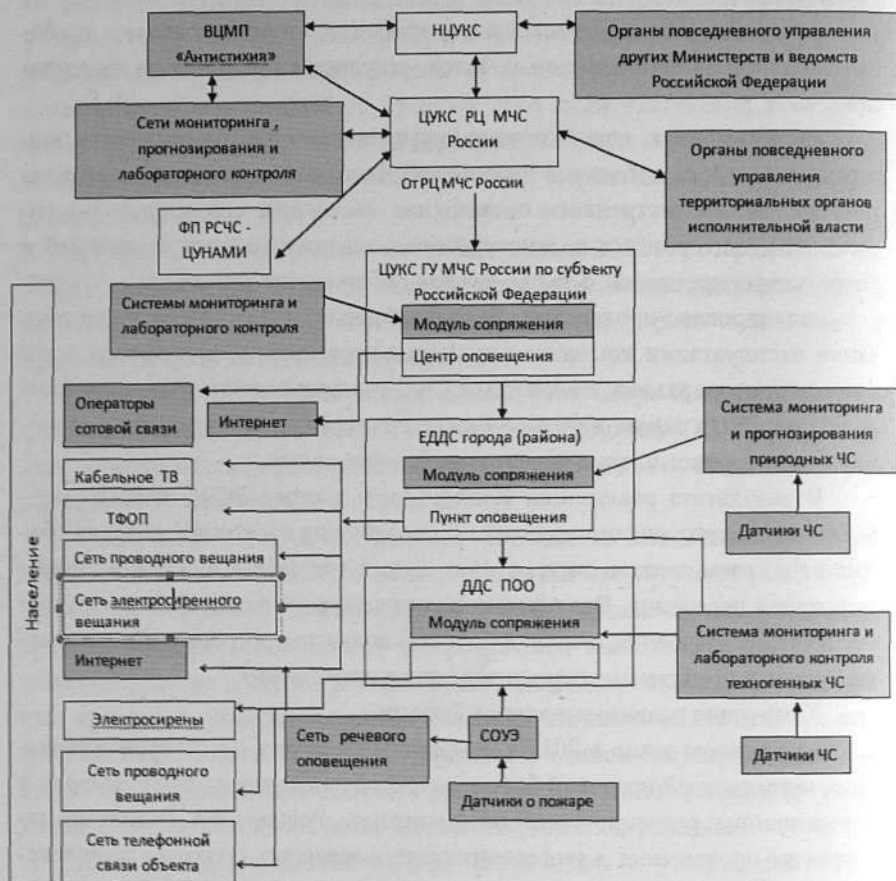
В результате реализации Концепции в составе РСЧС создана комплексная система информирования и оповещения населения, которая объединит в своем составе систему оповещения населения и систему информирования населения. Все элементы системы сопряжены на базе единого технического решения, основой которой являются региональные автоматизированные системы централизованного оповещения.

Концепция реализовывалась в 3 этапа:

- на первом этапе в 2013 г. выполнялись задачи по совершенствованию нормативной правовой базы с целью обеспечения единого подхода к нормативному регулированию на территории Российской Федерации по вопросам оповещения и информирования населения, создания комплексной системы экстренного оповещения населения. 2 Июля 2013 г. принят Федеральный закон № 158-ФЗ, которым внесены изменения в четыре федеральных закона Российской Федерации: «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «О средствах массовой информации», «О гражданской обороне», «О связи»;

- на втором этапе в 2014–2015 гг. совершенствовалась нормативная правовая база, а также был реализован ряд практических мероприятий;

- на третьем этапе в 2016-2017 гг. создание КСЭОН, в целом, было завершено.



**Рис. 4.4.** Схема организации комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций

Осуществление функций по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по контролю и надзору в области создания КСЭОН возлагается на МЧС России и его территориальные органы.

### 4.3. Комплексная система экстренного оповещения населения

Непосредственная организация выполнения практических работ по созданию, поддержанию в готовности к применению систем оповещения населения, в том числе экстренного оповещения населения, возлагается на органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и организации, эксплуатирующие потенциально опасные объекты, вне зависимости от формы их собственности. На рис. 4.5 представлена обобщенная схема КСЭОН. Реализация данных мероприятий позволяет четко разделить задачи по оповещению и информированию населения, обеспечить устойчивое функционирование систем оповещения населения как в мирное, так и в военное время, повысить качество информационного обеспечения населения о правилах поведения и способах защиты в условиях возможных чрезвычайных ситуаций. КСЭОН разрабатывается только для тех территорий, для которых существуют большие риски возникновения техногенных и/или природных ЧС. Соответствующие нормативные документы должны быть выпущены органами исполнительной власти субъекта федерации. Так в Ростовской области определен перечень зон, на которых необходимо КСЭОН (таблица 4.2).

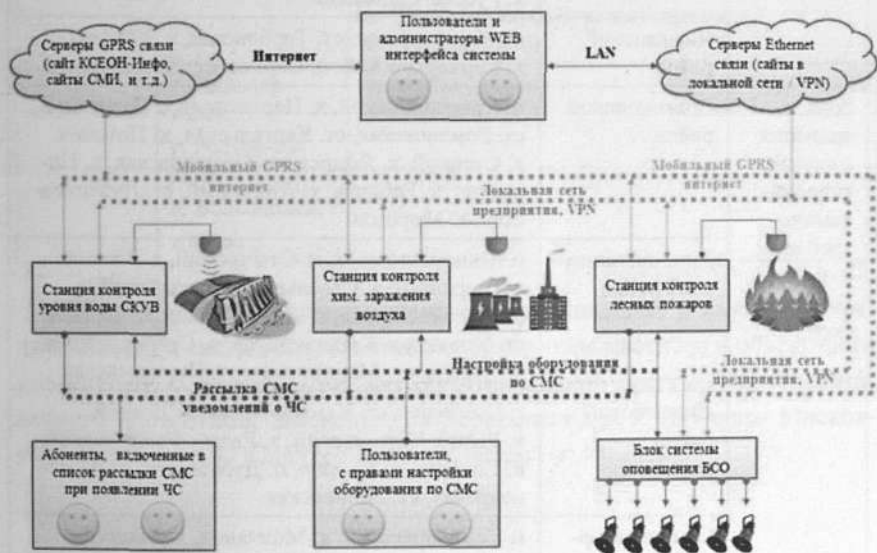


Рис. 4.5. Обобщенная схема КСЭОН региона

**Перечень зон на территории Ростовской области, на которых  
необходимо создание КСЭОН**

| Наименование зоны                                                       | Муниципальные образования | Населенные пункты                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30-километровая зона возможно радиоактивного загрязнения Ростовской АЭС | Волгодонской район        | г. Волгодонск х. Патапов, х. Степной, х. Лагутники, х. Парамонов, п. Сухая Балка, п. Саловский, ст. Каргальская, х. Солнечный, х. Мокросоленный, ст. Романовская                                                                    |
|                                                                         | Дубовский район           | х. Агрономов, х. Вербовый Лог, х. Минаев, ст. Малая Лучка, х. Абдульский, х. Кривской, ст. Баклановская, х. Щеглов, х. Верхний Жиров, х. Крюков, х. Назаров, х. Лесной, х. Харсеев, х. Овчинников, ст. Подгорненская, ст. Жуковская |
|                                                                         | Зимовниковский район      | ст. Верхнесеребряковская 1 и 2 отд., х. Петухов х. Верхоломов, х. Веселый Гай, х. Ивановский, х. Нижнежировский, х. Новорубашкин, х. Русско-Садовый                                                                                 |
|                                                                         | Цимлянский район          | ст. Калининская, ст. Терновская, х. Крутой, х. Карнауховский, п. Саркел, ст. Хорошевская                                                                                                                                            |
| Зона затопления в случае гидродинамической аварии на Цимлянской ГЭС     | Волгодонской район        | п. Краснодонской, х. Парамонов, х. Лагутники, ст. Романовская, ст. Каргальская, х. Потапов, х. Степной, х. Ясырев, ст. Большовская, х. Пирожок, х. Рябичев, х. Холодный, ст. Дубенцовская, х. Морозов                               |
|                                                                         | Константиновский район    | г. Константиновск, х. Стычковый, х. Авилов, х. Почтовый, х. Савельев, х. Кастырский, ст. Богоявленская, х. Новая Жизнь, х. Горский ст. Упраздно-Кагальницкая, х. Старая станица, х. Правда, ст. Маринская, ст. Николаевская         |
|                                                                         | Цимлянский район          | г. Цимлянск, ст. Камышевская, х. Лозной, х. Рынок-Каргальский, х. Рынок-Романовский, п. Сосенки, х. Карпов, п. Дубравный, ст. Красноярская, ст. Лозновская                                                                          |
|                                                                         | Семикаракорский район     | г. Семикаракорск, х. Молчанов, х. Вислый, ст. Задоно-Кагальницкая, х. Жуков, х. Мечетный, х. Титов                                                                                                                                  |



| Наименование зоны | Муниципальные образования                                           | Населенные пункты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | г. Усть-Донецк,<br>ст. Багаевская,<br>г. Батайск                    | полностью                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                   | Аксацкий район                                                      | г. Аксай, х. Большой Лог, х. Верхнеподпольный, х. Слава Труда, х. Черюмкин, х. Алитуб, п. Дорожный, п. Дивный, х. Киров, х. Островского, х. Истомино, х. Мишкин, х. Ленина п. Рассвет, х. Александровка, х. М. Мишкин, п. Опытный, п. Ковалевка, п. Muskатный, п. Красный Колос, х. Маяковского, п. Пчеловодный, п. Реконструктор, х. Российский, п. Водопадный, п. Камышеваха, х. Веселый, ст. Грушевская, ст. Старочеркасская, х. Рыбацкий, х. Краснодворск, х. Октябрьский, п. Щепкин, п. Элитный, х. Махин, х. Нижнеподпольный, п. Возрожденный, п. Красный, ст. Ольгинская, п. Верхнетемерницкий, сх. Темерницкий |
|                   | г. Новочеркасск,<br>г. Ростов-на-Дону,<br>г. Волгодонск,<br>г. Азов | частично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

На рис. 4.6 представлена схема системы внешней и внутренней радиофикации и систем оповещения с сопряжением местного и объектового оповещения с региональной автоматизированной системой централизованного оповещения населения, разработанная для г. Люберцы Московской области ООО "Спайдер Рескью Систем" (г. Москва).

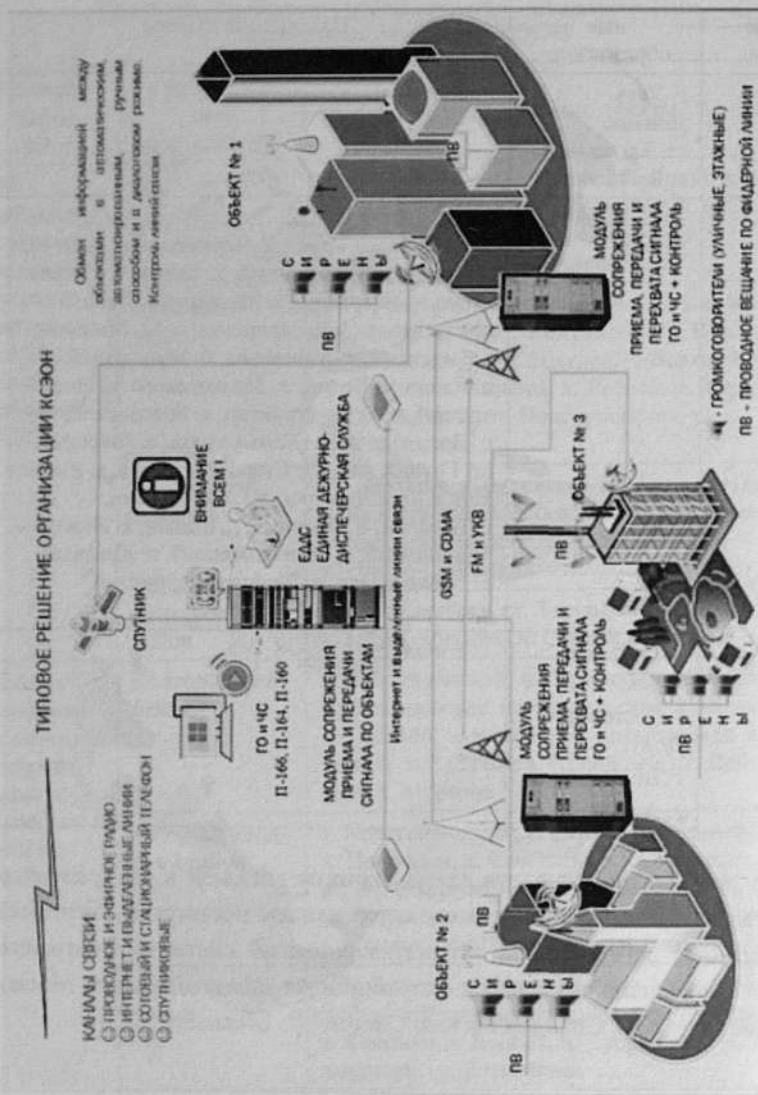


Рис. 4.6. Схема КСЭОН в г. Люберцы

## 5. СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### 5.1. Категорирование и классификация объектов как мера безопасности

Одним из принципов обеспечения производственно-технологической безопасности является категорирование производственных объектов. Деление производственных объектов на классы, типы и категории осуществляется по признакам, связанным с опасностями, существующими на этих производствах. В дальнейшем, для каждой категории предприятий устанавливаются конкретные и обязательные требования для обеспечения их безопасности. В основу категорирования производственных объектов, как правило, положены физико-химические показатели пожаро- и взрывоопасности обращающихся веществ, их количества, энергетический потенциал и другие параметры. Существует ряд производств, аварии на которых могут создавать определенный риск ЧС для других объектов или на этих объектах сами могут возникнуть ЧС при авариях на соседних объектах. В этих случаях ЧС рассматривают как крупномасштабную опасную ситуацию, создающую угрозу одновременно большому числу людей и объектам техносферы.

Подобные объекты в соответствии с «Основами государственной политики в области обеспечения безопасности населения Российской Федерации...» подразделяются на:

а) критически важные объекты – объекты, нарушение или прекращение функционирования которых приводит к потере управления экономикой Российской Федерации, субъекта Российской Федерации или муниципального образования, необратимому негативному изменению или разрушению экономики Российской Федерации, субъекта Российской Федерации или муниципального образования; либо существенному снижению безопасности жизнедеятельности населения, проживающего на этих территориях на длительный период;

б) потенциально опасные производственные объекты – объекты, на которых используют, производят, перерабатывают, пожаро- и взрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, а также объекты

гидротехники, которые создают реальную угрозу возникновения источника ЧС.

Критически важные объекты в соответствии с «Перечнем потенциально опасных и технически особо сложных объектов», утвержденным Министром строительства РФ № БЕ-19-9/24 от 20.04.1995 г. подразделяются на следующие 11 типов объектов [45]:

1) ядерно-и/или радиационные объекты, АЭС, исследовательские реакторы, хранилища ядерного топлива и радиоактивных отходов;

2) объекты уничтожения и захоронения химических и других опасных отходов;

3) гидротехнические сооружения 1 и 2 классов;

4) объекты обустройства нефтяных месторождений на шлейфах морей;

5) магистральные газо-, нефте- и продуктопроводы с давлением более 6МПа;

6) крупные склады для хранения нефти и нефтепродуктов (свыше 20 тыс.т.) и изотермические хранилища сжиженных газов;

7) объекты по производству и переработке твердых и жидких взрывчатых продуктов, склонных к спонтанному разложению с энергией возможного взрыва более 4,5 т ТНТ;

8) предприятия по подземной и открытой (глубиной свыше 150 м.) добыче и переработке твердых полезных ископаемых;

9) тепловые электростанции мощностью свыше 600 МВт;

10) морские порты, аэропорты с длинной полосы более либо равной 1800 м., мосты и тоннели длиной более 500 м., метрополитены;

11) крупные промышленные объекты с численностью работающих более 10 тыс. человек.

Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации производств и, особенно, опасных производственных объектов (ОПО) установлены Федеральными законами от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и №117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений», а также принимаемыми в соответствии с ним отдельными нормативными актами федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих контроль и надзор за состоянием промышленной безопасности [46, 47].

## 5.1. Категорирование и классификация объектов как мера безопасности

Нормативные предписания данного закона направлены, прежде всего, на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, к локализации и ликвидации последствий указанных аварий.

ОПО подразделяются на 4 класса опасности, в соответствии с критериями, указанными в Приложении 2 116-ФЗ:

I класс – объекты чрезвычайно высокой опасности ;

II класс – объекты высокой опасности ;

III класс – объекты средней опасности ;

IV класс – объекты низкой опасности.

Так как ОПО подлежат регистрации в государственном реестре, то на основании сведений, представленных организацией, эксплуатирующей ОПО, федеральные органы исполнительной власти выдают свидетельство о регистрации, в котором указывается присвоенный класс опасности.

1-я категория – ОПО, на которых получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются следующие опасные вещества: воспламеняющиеся, горючие, взрывчатые и токсичные вещества;

2-я категория – ОПО, где используется оборудование, работающее под давлением;

3-я категория – ОПО, где используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулеры ;

4-я категория – ОПО, на которых получают расплавы черных и цветных металлов и сплавы на основе этих расплавов;

5-я категория – ОПО, на которых ведутся горные работы (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без применения взрывных работ), работы по обогащению полезных ископаемых;

6-я категория – ОПО, на которых осуществляется хранение или переработка растительного сырья, в процессе которых образуются взрывоопасные пылевоздушные смеси.

*Промышленная безопасность опасных производственных объектов* – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий, т.е. разрушений сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ.

Опасными производственными объектами являются предприятия или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты, которые подлежат регистрации в государственном реестре в порядке, установленном Правительством РФ.

Требования промышленной безопасности – условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся в действующем законодательстве РФ, которые принимаются в установленном порядке и соблюдение которых обеспечивает промышленную безопасность. Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, охраны труда, строительства, а также требованиям государственных стандартов.

В работе [48] сказано, что настало время выработки единых подходов к обеспечению безопасности во всех сферах жизнедеятельности. В государствах стран СНГ ежегодно регистрируются сотни ЧС различного уровня, и локальные, и региональные, и глобальные, и планетарного масштаба. Каждая из этих аварий существенным образом отличается по величинам ущербов для снижения рисков (рис. 5.1).

Разница этих ущербов осуществляется на 6–7 порядков, говоря об огромных изменениях в величинах ущербов и время добавляет те точки, которые находятся вверху, когда эти ущербы составляют сотни миллиардов долларов на одну катастрофу. Для снижения ущерба необходимо совершенствовать нормативную базу (рис. 5.2).



Рис. 5.1. Ущерб и периодичность тяжелых катастроф на уникальных объектах [48]

В России известно число промышленных объектов, деятельность которых каким-то образом контролируется органами технического регулирования. Существуют системы экспертных организаций и экспертов, в том числе и в Ростехнадзоре (рис. 5.3). На рис. 5.3 верху по горизонтальной оси отложено число экспертов. В нашей стране действуют порядка 8000 экспертов. Из рисунка видно, что по мере перехода от объектов 4 класса к объектам 1–2 класса резко сокращаются возможности соответствующих экспертных организаций и экспертов, а задача становится национально важной. Наряду с Ростехнадзором к ней должны подключиться и другие ведомства: Правительство, Совет безопасности, ООН. Для стратегически важных объектов число таких экспертов всего около ста. Эти уникальные специалисты должны пройти совсем другую аттестацию и быть подотчетными целому ряду ведомств.



Рис. 5.2. Связь между нормированием и степенью защищенности объекта

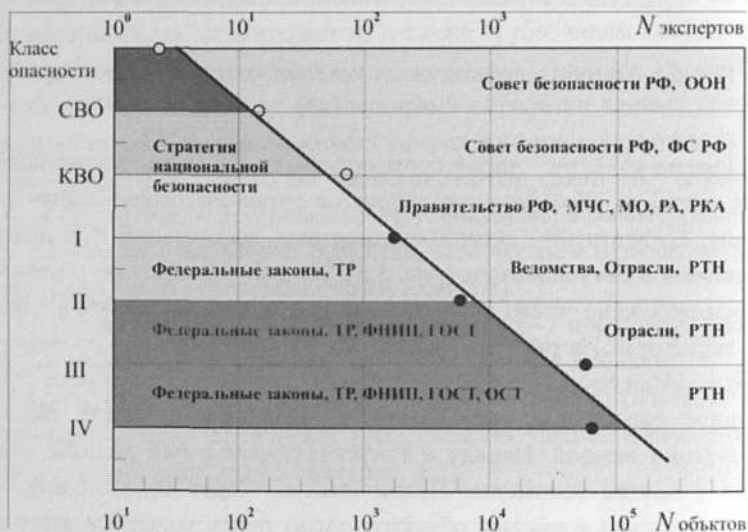


Рис. 5.3. Показатели потенциально опасных объектов и экспертизы промышленной безопасности



## 5.2. Система производственного контроля

Система производственного контроля – это взаимосвязанная система взаимодействия, состоящая из нормативных документов, на основе которых ведется организационно-распорядительная деятельность, материально-техническая база предприятия и соответствующий материально-технической базе состав квалифицированных кадров, а также определенный набор структур предприятия, отвечающий за выполнение квалифицированными кадрами норм распорядительных документов. Указанные компоненты системы позволяют предприятиям и организациям вести производство с наименьшим количеством инцидентов, аварий и ЧС. Основной задачей системы производственного контроля является четкое и ежедневное выполнение работниками нормативных и правовых актов, обеспечивающих заданный уровень качества. Наличие системы производственного контроля позволяет предприятию предоставлять потребителю гарантии качества своей продукции, а населению обеспечить безопасность.

Состав системы контроля за производством:

- специалисты необходимой квалификации для технологических и производственных процессов;
- технические средства измерений и проведения контроля;
- материально-техническая база (транспорт, помещения);
- нормативные документы, регламентирующие оценку качества результатов производства;
- нормативные документы, устанавливающие нормы производственного процесса.

Основными задачами производственного и технологического контроля являются:

- обеспечение соблюдения работниками требований нормативных документов по промышленной безопасности;
- мониторинг состояния промышленной и технологической безопасности на предприятии;
- разработка мероприятий, направленных на повышение качества результатов производства, улучшение состояния промышленной и технологической безопасности, предотвращение ущерба окружающей среде;

- разработка мероприятий, направленных на предупреждение инцидентов (аварий) на ОПО, и обеспечение готовности ответственных служб и работников к локализации аварий и ликвидации их последствий;
- контроль за сроками проведения регламентных работ, испытаний и технических освидетельствований технических устройств ОПО, ремонта и поверки контрольных средств измерений;
- разработка мероприятий, направленных на соблюдение работниками технологической дисциплины.

Производственный контроль осуществляет, в зависимости от объемов производства и категории опасности объекта производства, служба производственного контроля или назначенный решением руководителя организации работник, имеющий соответствующую квалификацию и опыт.

Журнал производственного контроля – это документ, дополняющий программу производственного контроля, в котором фиксируются результаты проверок технологических процессов, результатов лабораторного и инструментального контроля, и отражается, в качестве вывода, соответствует или не соответствует выпускаемый продукт (технологические параметры) нормативным значениям.

В целом, программа производственного контроля – это комплекс мероприятий, которые должны выполняться на любом предприятии или производстве для того, чтобы его деятельность соответствовала законодательно установленным требованиям по соблюдению технологических, производственных и экологических норм.

*Утвержденный на предприятии порядок производственного контроля* обеспечивает:

- соблюдение производственной и технологической дисциплины;
- возможность своевременного и оперативного устранения причин возможных аварийных ситуаций, в том числе и связанных с негативным воздействием на окружающую среду;
- соблюдение нормативов образования отходов, установленных соответствующими разрешениями, договорами, лицензиями и т.п.;
- возможность оперативного информирования руководства и персонала о случаях нарушений природоохранных требований, а также о причинах установленных нарушений;

### 5.3. Производственный технический контроль

---

– проверку выполнения планов мероприятий по уменьшению количества отходов и вовлечению отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья;

– обеспечение эффективной работы систем природоохранного оборудования, средств предупреждения и ликвидации последствий нарушения технологии производства;

– соблюдение природоохранных требований в области обращения с отходами производства и потребления, установленных нормативной документацией;

– постоянный контроль за наличием и сроком действия необходимых документов по охране окружающей среды с целью подтверждения соответствия требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности на основании собственных доказательств;

– своевременное представление достоверной информации, предусмотренной системой государственного статистического наблюдения, системой обмена информацией с государственными органами управления в области охраны окружающей среды;

– планирование реальных затрат при выполнении Плана мероприятий на перспективу;

– сокращение затрат на утилизацию отходов путем применения методов обращения с отходами, чья эффективность будет обоснована и подтверждена отчетами о выполнении плана мероприятий;

– оценку целесообразности затрат на внедрение новых технологий и модернизацию оборудования.

### 5.3. Производственный технический контроль

Технический контроль – это проверка соответствия продукции или параметров технологического процесса, влияющих на качество продукции, установленным техническим и нормативным требованиям. Он состоит из утвержденного комплекса контрольных операций, выполняемых на всех стадиях производства, начиная от входного контроля качества поступающих на предприятие сырьевых материалов, полуфабрикатов, ком-

плекующих приборов и изделий до выходного контроля качества произведенной продукции и изделий.

Технический контроль является важной составляющей производственно-технологического процесса и выполняется службами предприятия в зависимости от объекта контроля. Качество готовой продукции и полуфабрикатов контролируется отделом технического контроля (ОТК).

Основной задачей технического контроля на предприятии является своевременное получение полной и достоверной информации о качестве продукции и параметрах технологического процесса с целью предупреждения выпуска продукции, не соответствующих требованиям стандартов, технических условий и других нормативных документов.

Функции технического контроля определяются параметрами и характеристиками объекта контроля, основным из которых, в итоге, является качество и комплектность выпускаемых изделий. Важной составляющей технического контроля является учет и анализ причин возвратов продукции, дефектов, брака, рекламаций и т.п. Наиболее важной функцией контроля является предупреждение брака и дефектов в производстве. В этом процессе участвуют представители многих служб, цехов и отделов предприятия, включая главного технолога, главного энергетика, главного механика, главного металлурга, а также специалистов ОТК и непосредственный производственный персонал: мастера, наладчики, операторы.

В современных производствах контроль параметров технологических процессов стараются автоматизировать. На рис. 5.4 представлена функциональная схема обеспечения технической надежности промышленных трубопроводов на всех этапах его функционирования – от начала проектирования до вывода из эксплуатации и демонтажа [49].

## 5.4. Производственный экологический контроль

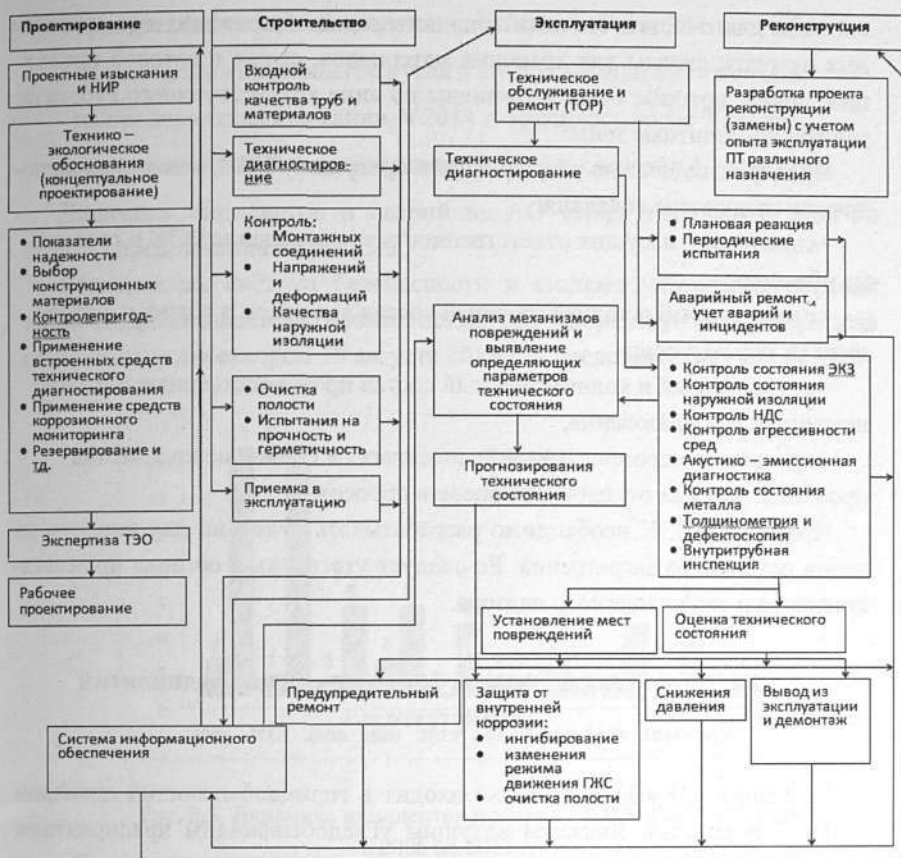


Рис. 5.4. Функциональная схема обеспечения надежности трубопроводов [49]

## 5.4. Производственный экологический контроль

Производственный экологический контроль (ПЭК) направлен на выполнение требований законодательства в области экологии. Как правило, на любом предприятии существуют какие-либо объекты производственного экологического контроля. Среди них могут быть источники выбросов и сбросов, системы, предназначенные для очистки отходящих газов;

системы для очистки сточных вод; источники образования промышленных отходов; склады для хранения материалов, сырья и готовой продукции; почвы, которые были загрязнены по вине хозяйствующего субъекта; санитарно-защитные зоны.

Предприятие должно разрабатывать программу ПЭК, в которую включаются следующие сведения:

- список лиц, несущих ответственность за проведение ПЭК и графики их обучения;
- качественный и количественный состав выбросов и сбросов, источники их образования;
- качественный и количественный состав производственных отходов, источники их образования;
- программа мероприятий, направленных на снижение количества производственных отходов, выбросов и сбросов.

Программу ПЭК необходимо разрабатывать отдельно для каждого из видов источников загрязнения. Ее следует утвердить в органах производственного и экологического надзора.

### **5.5. Комплексная система безопасности на предприятии «Воркутауголь»**

Компания АО «Воркутауголь» входит в горнодобывающий дивизион ПАО «Северсталь». Является ведущим угледобывающим предприятием Республики Коми, разрабатывающим угольные месторождения за Полярным кругом на территории Печорского угольного бассейна. В настоящее время это «Воркутское» угольное месторождение, «Воргашорское» и «Юньягинское» угольные месторождения [50].

В структуру компании АО «Воркутауголь» входит 9 структурных подразделений, в том числе 5 шахт, добывающих уголь марки 2Ж и ГЖО подземным способом, 1 угольный разрез, добывающий уголь марки К открытым способом, 2 сервисных предприятия и центральная углеобогащительная фабрика. В 2014 г. АО «Воркутауголь» характеризовалась следующими цифрами:

- добыча угля в 2014 году составила – 11 млн 359 тыс. тонн;

### 5.5. Комплексная система безопасности на предприятии «Воркутауголь»

- произведено товарной продукции в 2014 г. – 6 млн 754 тыс. тонн;
- произведено коксующегося угля в 2014 г. – 4 млн 897 тыс. тонн;
- на предприятиях компании, в 2014 г. трудилось более 7000 чел.;
- объем инвестиций в производство в 2014 г. составил 4,1 млрд руб.

Динамика инцидентов и аварий на АО «Воркутауголь» с 2006 по 2015 гг. представлена на рис. 5.5.

Комплексная система безопасности в системе управления охраной труда и промышленной безопасностью АО «Воркутауголь» утверждена генеральным директором 28 августа 2013 г. и представленная на рис. 5.6.



Рис. 5.5. Динамика инцидентов и аварий на АО «Воркутауголь» с 2006 по 2015 гг.



Рис. 5.6 Комплексная система безопасности в системе управления охраной труда и промышленной безопасностью АО «Воркутауголь»



## 6. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

### 6.1. Общие требования к техническим подсистемам и средствам интегрированных систем безопасности

Современные комплексные и интегрированные системы безопасности (ИСБ) находят свое развитие в связи с совершенствованием аппаратной и программной оснащенности систем безопасности объектов. Повышающийся уровень обеспечения безопасности и устойчивости к угрозам (см. главу 1 и 2) требует использования автоматизированных систем управления, применения новых, в том числе и с удаленным доступом, информационных технологий, которые более удобны заказчику.

ИСБ представляют собой многофункциональные многокомпонентные изделия, использующие современные программные средства, которые удовлетворяют требованиям государственных стандартов. Предлагаемые на рынке ИСБ изготавливаются по техническим условиям (ТУ) или по стандарту организации (СТО), которые утверждены в установленном порядке [51].

Важным для ИСБ является то, что они функционируют в непрерывном режиме [52]. В силу этого они должны быть ремонтпригодными и восстанавливаемыми изделиями. Последнее требует, чтобы ИСБ состояли из универсальных функциональных модулей, позволяющих формировать технические подсистемы с заданной конфигурацией под конкретные условия практического применения на объекте.

ИСБ делятся на две группы:

- системы, включающие в себя технический персонал, а также определенный КСА его работы и реализующие информационную технологию выполнения определенных задач;

- ИСБ автоматизированного типа включают в себя комбинацию двух или сразу нескольких взаимосвязанных между собой автоматизированных систем безопасности, в которых работа каждой подсистемы непосредственно зависит от работы других подсистем. Однако, в целом, такая совокупность может рассматриваться как единое устройство.

ИСБ могут включать в себя совместно функционирующие системы [53]: охранной и тревожной сигнализации, пожарной сигнализации и по-

жаротушения, контроля и управления доступом, видеонаблюдения, а также ряд других подсистем, усиливающих степень защиты объекта. Область применения сложных ИСБ, в первую очередь, обеспечение комплексной безопасности критически важных и потенциально опасных объектов, технически особо сложных и опасных производственных объектов (ОПО).

В ИСБ, как правило, используется единая программно-техническая платформа, имеющая многоуровневую структуру с автоматизированным управлением. Она имеет центр управления и локальную компьютерную сеть, специализированные вычислительные устройства, линии коммутации, контроллеры и устройства приема информации и ряд периферийных устройств. ИСБ должна осуществлять сбор и обработку данных с различных датчиков и осуществлять контроль над средствами автоматизации. Следовательно, проектирование ИСБ является достаточно сложным процессом. Разработанное и изготовленное ИСБ должна обеспечить защиту объекта одновременно от нескольких типов угроз.

Использование современных ИСБ в охранных системах значительно повышает эффективность их работы. Однако всегда существует необходимость контроля работы ИСБ со стороны человека.

Проектирование систем безопасности интегрированного типа предусматривает создание четырех уровней. Обобщенная структура ИСБ приведена на рис.6.1.

Первый уровень [54] является компьютерной сетью формата "клиент-сервер", основанной на сети Ethernet с использованием протокола обмена данными ТСР/ІР и с применением специализированных сетевых операционных систем (ОС). На этом уровне обеспечивается полноценная связь между основным сервером и несколькими рабочими операторскими станциями. Управление ИСБ предусматривает контроль над всеми устройствами (система контроля и управления доступом (СКУД), охранные и противопожарные системы и другие). Для небольших объектов предусматривается возможность использования для управления ИСБ одного компьютера. Использование удаленного доступа, позволяющего передавать данные и управлять параллельно по разным каналам связи, позволяет создать на базе ИСБ комплексы системы безопасности удаленных объектов.

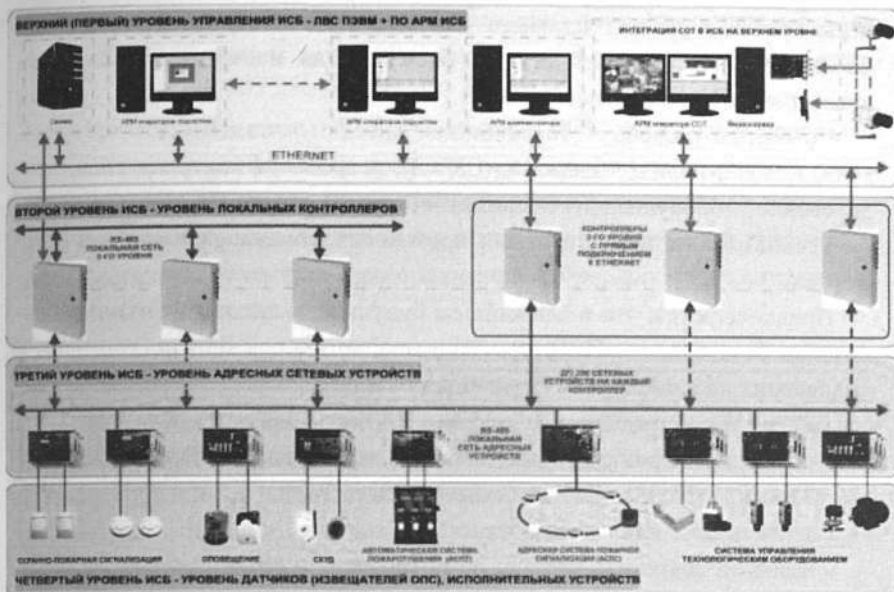


Рис. 6.1. Обобщенная структура ИСБ

Второй уровень состоит из базовых однородных локальных контроллеров, с помощью которых контролируется работа датчиков охранной, тревожной и пожарной сигнализации, видеонаблюдения и т.д. Каждый контроллер обеспечивает выполнение наиболее важной функции в отдельной зоне, даже если будет нарушена связь с верхним уровнем. Для связи между однородными устройствами применяется, как правило, интерфейс RS485 или другие интерфейсы, поддерживающие локальные сети промышленного уровня, с необходимой скоростью обмена информацией и защитой от помех. Первый и второй уровни могут быть связаны сетевым контроллером через его подключение к серверу.

Третий уровень состоит из адресных сетевых устройств, число которых может достигать 256, подключенных к отдельному контроллеру. Здесь также используется интерфейс RS485 или CAN. Номенклатура подключаемых адресных сетевых устройств является разнообразной. Это могут быть, например, стандартные расширители или сложные контрол-

леры третьего уровня, применяемые в качестве устройств управления блоками пожаротушения или же блоками для подключения адресно-аналоговые пожарные извещателей.

Четвертый уровень – это различные датчики, извещатели и оповещатели, исполнительные элементы СКУД), устройства контроля специализированного оборудования и множество других устройств. Здесь возможно использование нестандартных протоколов обмена данными и интерфейсов.

Предполагается, что в ближайшем будущем, выполняя функцию обеспечения безопасности ИСБ, при подключении к ней блоков контроля и управления инженерными сетями зданий и сооружений, позволят эффективно решать следующие задачи [53]:

- оперативно принимать решения при аварийных и нештатных ситуациях (пожар, утечки воды и затопление помещений и т.д.);
- снизить количество технического персонала;
- позволит сократить затраты по потреблению потребляемых ресурсов (электроэнергия, тепло, вода, природный газ, воздуха и т.д.);
- контролировать работу систем жизнеобеспечения.

## 6.2. Технические требования к ИСБ

В состав ИСБ, как правило, входят технические средства (ТС), предназначенные для выполнения необходимых функций по обеспечению работоспособности следующих систем:

- охранной сигнализации;
- контроля и управления доступом;
- дежурно-диспетчерской;
- связи и оповещения;
- охранной телевизионной;
- автоматического пожаротушения.

В ИСБ также предусматриваются ТС сбора и обработки информации. Перечень ТС, блоков и устройств может с целью повышения уровня безопасности дополняться другими ТС. В случае невозможности интеграции отдельных подсистем в ИСБ допускается самостоятельное их функциони-

## 6.2. Технические требования к ИСБ

---

рование. В этом случае интеграция обеспечивается нормативными документами, увеличением количества персонала и организационными мерами.

Подсистемы (системы) ИСБ, так же как и КСБ, должны обеспечивать:

- непрерывное функционирование всех подсистем (с учетом регламентных работ), включая электропитание всех ТС, подсистем и т.д.;
- появление тревожных сигналов техническому персоналу при несанкционированных попытках проникновения кого-либо на территорию (с территории) объекта;
- управление режимами работы подсистем ИСБ;
- выполнение установленного режима доступа на объект;
- дистанционное наблюдение за объектом и контроль работоспособности ТС четвертого уровня;
- регистрацию и документирование сигналов от ТС обнаружения, распорядков и команд, отдаваемых руководством службы безопасности, докладов технического персонала;
- связь и управление действиями персонала службы безопасности;
- защиту программных и аппаратных средств ИСБ от несанкционированного доступа.

На рис. 6.2 представлен пример обобщенной структуры взаимодействия компонентов ИСБ.



Рис. 6.2. Обобщенная структура взаимодействия компонентов ИСБ тоннельно-транспортной развязки

### 6.3. Общие требования к аппаратным средствам и программному обеспечению ИСБ

Подсистемы (системы) ИСБ должны быть надежными и помехо- и пожароустойчивыми. В ИСБ, как правило, применяют сертифицированные по требованиям безопасности и основным техническим характеристикам аппаратные и технические средства.

В ИСБ совместно действующие подсистемы не должны оказывать взаимного влияния на работоспособность друг друга. При этом должны обеспечиваться совместимость и раздельная регистрация всех служебных и тревожных сигналов. Условия совместного применения подсистем должны быть оговорены в ТЗ на проектирование и в эксплуатационной документации на ИСБ. Приоритетными требованиями являются требования обеспечения безопасности жизни людей и противопожарная безопасность объекта.

ТС управления и контроля функционирования подсистем должны иметь защиту от ошибочных действий операторов. Протоколы обмена информацией и интерфейсы подсистем ИСБ, указанные в ТЗ, должны быть стандартных типов с учетом обеспечения помехоустойчивости и скорости обмена.

Программное обеспечение должно использоваться всеми подсистемами и ТС ИСБ и поддерживать работу в локальной вычислительной сети. Программное обеспечение (ПО), согласно ГОСТ 28195-89, должно быть устойчиво к воздействиям следующего вида [55]:

- 1) отключение питания аппаратных средств;
- 2) программный сброс аппаратных средств;
- 3) аппаратный сброс технических средств и подсистем;
- 4) случайное нажатие клавиш на клавиатуре;
- 5) случайный перебор пунктов меню.

Работоспособность ИСБ, включая сохранение и резервирование данных и исходных установок, должна обеспечиваться после перечисленных выше воздействий и перезапуска ПО. ПО также должно быть защищено от «взломов» системы, в том числе и несанкционированного копирования. ПО должно обеспечивать возможность подключения нескольких операторов в случае получения ими соответствующих прав доступа.

### **6.3.1. Электромагнитная совместимость ИСБ**

ТС ИСБ должны удовлетворять требованиям устойчивости к воздействию электромагнитных помех согласно ГОСТ Р 50009: При этом устанавливаются следующие степени жесткости:

- для нормальной устойчивости (жилые и офисные помещения) определяется первая или вторая степень;
- при повышенной устойчивости (для производственных помещений) - третья степень;
- при высокой устойчивости (ИСБ расположены в помещениях с высоким уровнем электромагнитных помех) - четвертая степень.

Уровень допустимых помех при работе ТС ИСБ должен соответствовать нормам, указанным в [56].

### 6.3.2. Показатели надежности ИСБ

Для ТС, отдельных подсистем и ИСБ, в целом, устанавливают показатели надежности, указанные ниже:

- средняя наработка на отказ, ч;
- среднее время восстановления работоспособного состояния, ч;
- средний срок службы, лет.

Перечисленные показатели надежности определяются действующими нормативными документами и ТУ на изготовление каждого ТС.

### 6.3.3. Электропитание ИСБ

В большинстве случаев электропитание подсистем и ИСБ должно осуществляться от сети переменного тока частотой  $50 \pm 1$  Гц с номинальным напряжением 220 В. При этом работоспособность должна быть обеспечена при допустимых отклонениях напряжения сети от -180 до 242 В.

Подсистемы (системы) ИСБ должны иметь резервное электропитание, для чего может быть использованы резервные сети переменного тока или источники питания постоянного тока напряжением 12 или 24 В. Необходимо предусматривать автоматический переход на резервное питание без нарушения режимов работы и функционального состояния подсистем ИСБ. В качестве источника резервного питания возможно использование аккумуляторных батарей при условии их автоматического заряда.

Для устройств, использующих большие электрические мощности приводных механизмов преграждающих устройств, такие как полотна дверей, турникеты, распашные створки, резервирование электропитания, можно не применять. Однако такие устройства должны иметь аварийные механические средства открывания.

### 6.3.4. Общие требования безопасности

Общие требования безопасности и требования пожарной безопасности, устанавливаемые ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р МЭК 60065, ГОСТ 12.2.003 – 91 и ГОСТ 12.1.004 – 91, относятся также к ТС, подсистемам и ИСБ, в целом [57-60]. Используемые для изготовления ТС ИСБ материа-



лы и комплектующие изделия должны быть экологически безопасны. ГОСТ 12997 – 84 устанавливает общие требования на электрическую прочность изоляции. Электрическое сопротивление изоляции ТС ИСБ между цепями сетевого питания и корпусом, а также между цепями сетевого питания и входными/выходными цепями должно быть не менее значений, указанных в табл. 6.1. Конкретные значения сопротивления изоляции и электрическая прочность изоляции должны быть указаны в ТУ и эксплуатационных документах. В случае эксплуатации ТС ИСБ в зонах с взрывоопасной средой, их конструкция должна удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51330.0-99 [61].

Таблица 6.1

**Требуемые значения сопротивления изоляции**

| Климатические условия эксплуатации              | Сопротивление изоляции, МОм, не менее |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Нормальные                                      | 20,0                                  |
| При наибольшем значении рабочей температуры     | 5,0                                   |
| При наибольшем значении относительной влажности | 1,0                                   |

#### **6.4. Общие технические и организационные меры по защите информации ИСБ**

В ИСБ и ее подсистемах должны быть приняты соответствующие меры по защите информации, а именно аппаратура подсистем ИСБ, а также информация о ее функционировании должны быть защищены от несанкционированного доступа. Для этого необходимо применить следующие технические меры по защите информации:

- ограничить доступ в помещения всех пультов управления ИСБ;
- идентифицировать пользователей ИСБ;
- разграничить права пользователей, в том числе и по доступу к информации ИСБ;
- производить обязательную регистрацию и учет работы пользователей;

- использовать современную антивирусную защиту;
- разработать протокол защиты информации от аварийных ситуаций;
- производить кодировку информации;
- производить контроль вскрытия аппаратуры.

Кроме технических меры по защите информации, необходимо использовать организационные мероприятия:

- ограничить число должностных лиц, имеющих допуск к ИСБ;
- разместить ТС ИСБ в помещениях, использующих пропускной режим;
- отделить от основных функций работы в системе от функции техобслуживания и ремонта;
- производить регулярную смену паролей для входа в ПО ИСБ.

Перечисленные выше мероприятия могут дополняться и усиливаться другими мерами.

## 6.5. Функциональные требования к техническим системам ИСБ

### 6.5.1. Требования к дежурно-диспетчерским подсистемам

В зависимости от особенностей объекта, для которого проектируется ИСБ, так же как и для проектирования КСБ (см. п.2.2), дежурно-диспетчерские системы (ДДС) могут быть либо централизованными, либо строиться по зонально-кустовому принципу, образуя сеть локальных пунктов, передающих информацию в центральный пункт, согласно [19, 62]. Для обеспечения безопасности объекта в контрольных зонах ДДС должна:

- обеспечивать с постоянной периодичностью технический контроль обстановки;
- регистрировать и производить анализ информации о состоянии ИСБ;
- обеспечивать непрерывную связь по контролю обстановки на объекте;
- докладывать необходимую информацию о нештатной, угрожающей или чрезвычайной ситуации на объекте или вблизи объекта до профильных служб объекта, а при необходимости, до ЕДДС, с регистрацией даты

и времени передачи и получения подтверждения о поступлении информации;

- получение из ЕДДС управляющих команд по обстановке и последующим действиям на объекте.

В ДДС должны обязательно находиться планы взаимодействия с ОИВ, правоохранительными органами и МЧС, перечни потенциальных и реальных угроз и опасностей объекту, ситуационные планы действий согласно обстановке на объекте.

### **6.5.2. Требования к подсистемам охранной и тревожной сигнализации**

Подсистема охранной и тревожной сигнализации должна обеспечивать технический контроль состояния территориально рассредоточенных контрольных зон объекта и передачу полученной информации в ДДС объекта [60, 62]. Обобщенная структура охранно-тревожной сигнализации приведена на рис. 6.3. Подсистема охранной и тревожной сигнализации (охранные извещатели) должна обнаружить несанкционированное проникновение и выдать извещение об этом. При обнаружении извещатель выдает сигнал тревоги, который по проводному или беспроводному каналу связи достигает персонала, который, в свою очередь, оперативно подает сигнал тревоги при возникновении опасной ситуации. Подсистема также должна выдавать извещение о неисправности при отказе ТС охранной сигнализации. Охранные извещатели в зависимости от назначения должны иметь следующие функциональные характеристики:

- вид зоны обнаружения (точечная, линейная, поверхностная, объемная, комбинированная);
- размеры зоны обнаружения;
- чувствительность;
- помехоустойчивость;
- вероятность обнаружения.

Средства сбора и обработки информации должны характеризоваться информационной емкостью (количеством контролируемых зон охраны), информативностью (количеством передаваемых (принимаемых) извещений на системы передачи извещений), максимально допустимым време-

нем приема извещения от всех извещателей, временем обнаружения нарушений канала связи, уровнем степени защиты от несанкционированного доступа, параметрами помехозащищенности линии связи прибора с извещателями.

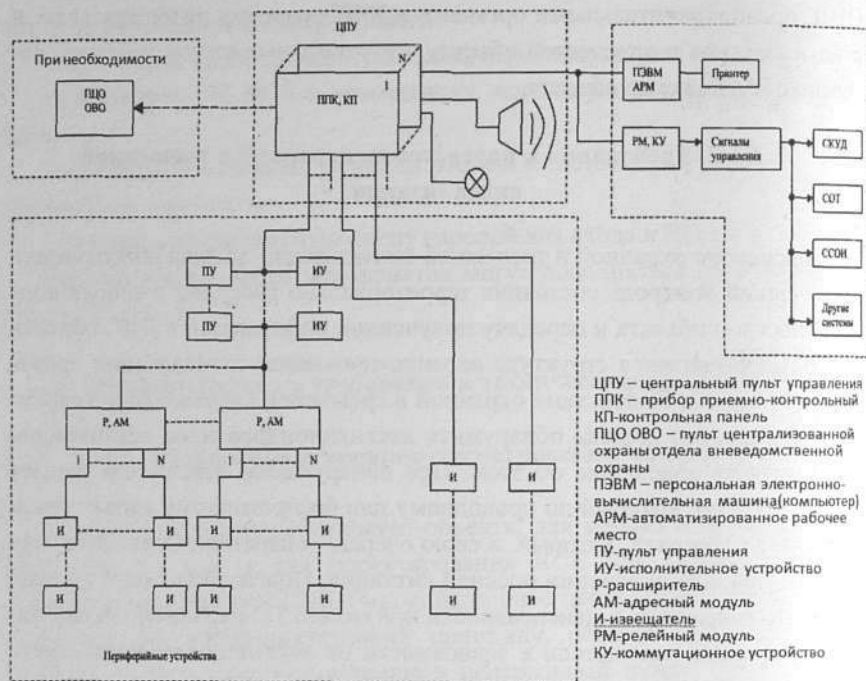


Рис. 6.3. Обобщенная структура охранно-тревожной сигнализации

В связи со сказанным должен быть канал связи ИСБ с системой передачи информации (СПИ).

СПИ должна обеспечивать передачу тревожных, служебных, информационных извещений от средств сбора и обработки информации объекта до пункта централизованного наблюдения (ПЦН), входящего в состав СПИ. СПИ должна иметь следующие функциональные характеристики:

- вид канала передачи данных от объекта до ПЦН;

- вид и количество передаваемых извещений (извещение о проникновении, извещение о пожаре, служебные и контрольно-диагностические сообщения и другие, если они имеются в системе);

- вид и количество команд для передачи и приема телеуправления (для систем с обратным каналом передачи данных от ПЦН до охраняемого объекта);

- время доставки тревожного извещения;

- приоритеты в передаче тревожных извещений;

- время доставки других видов извещений.

По виду канала передачи данных от объекта до ПЦН могут быть использованы следующие каналы связи:

1) выделенные каналы (проводные, оптоволоконные или другие);

2) каналы по линиям телефонной сети общего пользования, в том числе переключаемые, занятые телефонной связью, с использованием частотного выделения служебных сигналов, с использованием аппаратуры автоматического набора номера (информаторные);

3) радиоканал;

4) другие каналы передачи.

Время доставки тревожного извещения для системы передачи извещений должно быть: не более 60 с.

Время обнаружения неисправности канала для СПИ, в зависимости от используемого канала связи, должно быть: не более 120 секунд. СПИ, при необходимости, должна иметь возможность резервирования канала передачи тревожного извещения. В СПИ должны быть приняты меры по защите передачи данных в канале передачи от несанкционированного доступа. Вид и методы проверки защиты должны быть указаны в стандартах или технических условиях на СПИ.

Сигналы тревожной сигнализации должны отличаться от других сигналов. В качестве вызывных устройств тревожной сигнализации используются неавтоматические (с ручным, или ножным, управлением) охранные извещатели – электромеханические кнопки, радиокнопки, радиобрелки, педали и другие средства аналогичного назначения.

Подсистема тревожной сигнализации должна работать по принципу «без права отключения», во время нахождения людей на объекте. Время реагирования службы охраны на сигнал тревожной сигнализации должно

быть минимально возможным. Вызывные устройства тревожной сигнализации должны устанавливаться ручные и ножные устройства тревожной сигнализации должны размещаться в местах, по возможности незаметных для посторонних.

Руководителей объекта, сотрудников службы безопасности и охраны следует оснащать мобильными беспроводными устройствами тревожной сигнализации (радиокнопками или радиобрелоками).

### 6.5.3. Требования к подсистемам пожарной сигнализации

Наряду с указанными системами, обязательными к применению, являются системы пожарной сигнализации, обобщенная схема которой представлена на рис. 6.4.

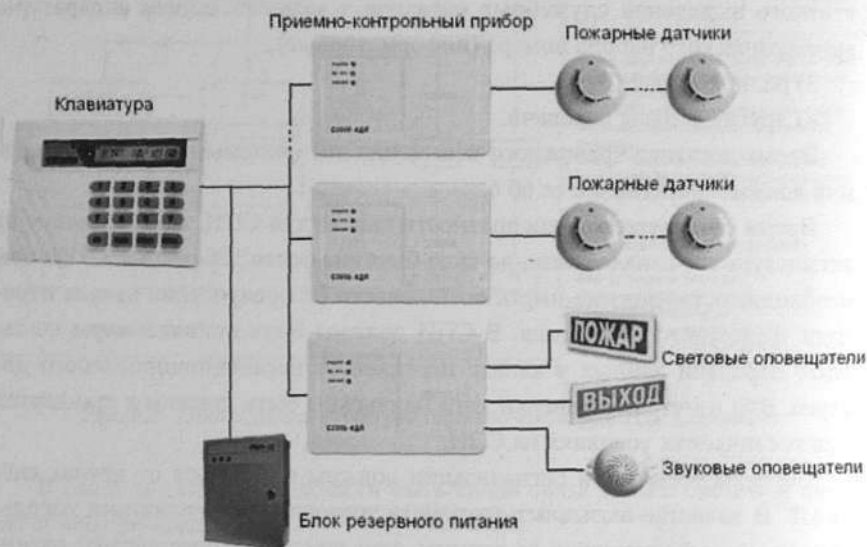


Рис.6.4. Обобщенная схема системы пожарной сигнализации

Как правило, пожарная сигнализация состоит из следующих составных частей:

- пожарные извещатели адресные и неадресные;
- прибор приёмно-контрольный;
- оповещатели – световые (проблесковые лампы) и звуковые (сирены), табло и т.д.;
- исполнительные устройства – системы пожаротушения, устройства автоматики и т.д.;
- блок бесперебойного питания.

Перечисленные выше устройства способны обнаружить пожар; провести обработку и протоколирование информации, сформировать управляющий сигнал тревоги, сформировать команду на включение систем оповещения о пожаре, выключение технологического, электротехнического и другого инженерного оборудования объектов, а также автоматических установок пожаротушения и дымоудаления (при наличии).

Требования к конструкции, типоразмерам, техническим характеристикам, методам испытаний элементов и устройств пожарной сигнализации определены в стандартах, нормах и руководящих документах [19, 63–67].

Как известно, всякий пожар сопровождается изменением параметров окружающей среды, в результате тления, затем горения и дальнейшего возникновения конвективного теплового потока над его очагом. Такими параметрами являются:

- увеличение концентрации продуктов тления и горения, в первую очередь,  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $C_xH_y$  и их распространением по помещению;
- образование дыма и его распространением по помещению;
- резкое повышение температуры в месте возникновения пожара вначале и над ним в помещении в помещении;
- появление светового излучения (ИК- и УФ-длины волн) пламени.

Чувствительным элементом системы пожарной сигнализации являются извещатели. Основная функция пожарного извещателя – преобразование контролируемого параметра окружающей среды при возникновении пожара в электрический сигнал для передачи по каналу связи на контрольно-прямный прибор. В зависимости от вида контролируемого параметра извещатели подразделяются на тепловые, дымовые, пламени (световые), газовые и комбинированные. Основные технические характеристики пожарных извещателей:

- чувствительность или порог срабатывания – минимальное значение величины контролируемого параметра, при которой происходит срабатывание пожарного извещателя.

- инерционность срабатывания – это время с момента воздействия контролируемого параметра на чувствительный элемент пожарного извещателя, величина которого равна или превышает порог срабатывания и до момента выдачи сигнала.

- контролируемая площадь – максимальная дальность действия или контролируемый объем.

Для извещателей пламени в некоторых случаях определяется также угол обзора.

На рис. 6.5 схематично представлено расположение извещателей в помещении, в котором возник пожар.

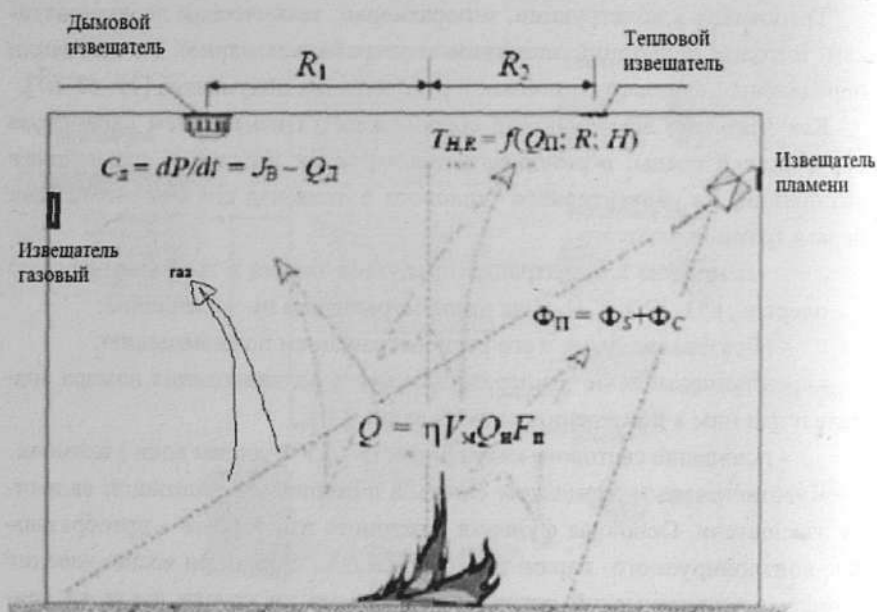


Рис. 6.5. Расположение извещателей в помещении, в котором возник пожар и его информационные характеристики ( $C_d$  – концентрация дыма;  $T_{H,R}$  – температура;  $Q_{\Pi}$  – теплопроизводительность очага пожара;  $\Phi_{\Pi}$  – поток излучения очага пожара)



Основным параметром, который является критическим, с точки зрения момента обнаружения пожара в помещении, является время обнаружения пожара, которое складывается из времени достижения в месте, где расположен извещатель величины контролируемого параметра равной порога срабатывания извещателя (заданной температуры, концентрации дыма или газа, плотности светового потока) и инерционности срабатывания пожарного извещателя. В табл. 6.2 представлены современные типы извещателей, их технические характеристики, особенности их установки и работы.

Основным недостатком извещателей является достаточно большое время реакции на возникновение пожара [68].

Таблица 6.2

#### Основные типы современных пожарных извещателей

| Название             | Место установки                                                                                                         | Принцип работы                                                                                                                                                                                                                                  | Чувствительность, радиус действия, пороговая температура срабатывания | Особенности                                                                              |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Дымовые</b>       |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       |                                                                                          |
| ИПД 3.1М             | Потолок помещений:<br>- жилых (дома, гостиницы, больницы и т.п.),<br>- нежилых (учреждения, офисы, поликлиники и т.п.). | Импульсы ИК излучения, отражаясь от дымовых частиц, попадают на фотоприемник, усиленный сигнал которого сравнивается с пороговым уровнем, и, если превышение над порогом повторяется несколько раз подряд, схема регистрирует состояние "Пожар" | от 0,05 до 0,2 дБ/м                                                   | Могут срабатывать на пыль.<br>После трёх-четырёх ложных срабатываний датчик нужно менять |
| ДИП-41М (ИП-212-41М) | Не менее двух штук на комнату                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                 | от 0,05 до 0,2 дБ/м                                                   |                                                                                          |
| ДИП-45 (ИП-212-45)   |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                 | от 0,05 до 0,2 дБ/м                                                   |                                                                                          |

| Название                 | Место установки                                                                                                                                                                            | Принцип работы                                                                                                                              | Чувствительность, радиус действия, пороговая температура срабатывания | Особенности                                                                                                         |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тепловые</b>          |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                                                                       |                                                                                                                     |
| ИП-101-1А-А3             | Потолок помещений с возможным опасным повышением температуры (кухни, котельные)                                                                                                            | Сигнал формируется при достижении температуры окружающей среды порогового значения                                                          | от +64 до +76 °С                                                      | Для каждого помещения подбираются определённые модели датчиков в зависимости от температурного предела срабатывания |
| ИП-103-4/1               |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             | от +54 до +70 °С                                                      |                                                                                                                     |
| ИП 103-5/2-А0            |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             | от +47 до +52 °С                                                      |                                                                                                                     |
| ИП 103-5/1-Е             |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             | от +114 до +130 °С                                                    |                                                                                                                     |
| <b>Открытого пламени</b> |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                                                                       |                                                                                                                     |
| Спектрон-204 ик          | На открытых площадках, складах, в производственных и торговых помещениях, гаражах. В пожароопасных зонах. Для промышленных и взрывоопасных объектов.<br>Для промышленных и уличных условий | Происходит преобразование ИК излучения в диапазоне 0,8–1,1 мкм, находящегося в поле зрения чувствительного элемента, в электрический сигнал | до 30 метров                                                          | Стоимость датчиков начинается от 3 т.р., что в разы больше, чем предыдущие экземпляры                               |
| ИП329 ИОЛИТ УФ           |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             | не менее 50 метров                                                    |                                                                                                                     |
| Пульсар 1-011 ПНК        |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             | до 30 метров                                                          |                                                                                                                     |

| Название                               | Место установки                                                                                                                                                                         | Принцип работы                                                                                                                                                                                                      | Чувствительность, радиус действия, пороговая температура срабатывания | Особенности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Линейные                               |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ИПДЛ-52М (ИП 212-52М) однопозиционный  | Устанавливаются на стенах друг напротив друга для обнаружения загораний, сопровождающихся появлением дыма в закрытых помещениях                                                         | Принцип действия извещателей построен на свойстве уменьшения мощности оптического луча, прошедшего через задымленную среду. Передатчик извещателя формирует периодически повторяющиеся пачки инфракрасных импульсов | 8–100 м                                                               | Отличием в работе двухпозиционных и однопозиционных извещателей является то, что в первом случае оптический луч один раз преодолевает контролируемое пространство, а во втором случае дважды. Ослабление принимаемого сигнала для второго случая будет больше, что позволяет устанавливать гарантированно-различные пороги срабатывания с меньшим интервалом |
| ИПДЛ-Д-П/4Р двухпозиционный            | больших размеров (спортызалы, коридоры), в помещениях с оригинальной конструкцией потолков (музеи, культовые сооружения), и передачи сигнала «ПОЖАР» приёмно-контрольным приборам (ППК) |                                                                                                                                                                                                                     | 8–150 м                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ИП212-152ЛМД на 5–60 м однопозиционный |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                     | 5–60 м                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Название                     | Место установки                                                                                              | Принцип работы                                                                                                                        | Чувствительность, радиус действия, пороговая температура срабатывания | Особенности                                                                                                                                                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ручные</b>                |                                                                                                              |                                                                                                                                       |                                                                       |                                                                                                                                                                 |
| ИПР-ЗСУ<br>ИР -1<br>ИП 535-7 | Стены. Около 1,5 м от пола.<br>В коридорах перед выходами, входы и выходы из помещения.<br>По пути эвакуации | Формирования сигнала "ПОЖАР" путем нажатия защищенной кнопки с фиксацией обеспечивает возможность многократного использования прибора | Длина руки                                                            | В общественных местах извещатели пломбируются. По этому что бы нажать кнопку нужно сорвать пломбу. В некоторых моделях нужно выдавить стекло или открыть крышку |

#### 6.5.4. Требования к подсистемам производственно-технологического контроля

Переход к управлению промышленной безопасностью по критериям приемлемого риска и законодательное требование «постоянно осуществлять прогнозирование вероятности возникновения аварий и катастроф» в отношении каждого опасного производственного объекта стимулируют разработку технических систем с целью снижения рисков возникновения аварийных ситуаций. Составляющей частью промышленной безопасности является существование на технически сложных объектах системы противоаварийной защиты технологических процессов или систем сигнализации нарушений технологического процесса, которые могут привести к авариям, и систем сигнализации возникновения пожара. Как правило, датчики систем сигнализации нарушений технологического процесса на современных производствах уже встроены в технологические аппараты и

установки. Изменение определенных значений, уровней, показателей и т.д. в сторону выше (ниже) критических значений приводит к включению звуковой и световой сигнализации, а также к формированию соответствующих сигналов на пульте ДДС объекта.

Надежная и безаварийная работа механизмов и агрегатов, объединенных в едином технологическом процессе, в значительной мере определяется безотказной работой систем защиты и блокировки, которые предотвращают повреждение оборудования.

Система противоаварийной защиты должна соответствовать следующим требованиям:

- предотвращать развитие предаварийной ситуации в аварийную;
- локализовать аварию в случае ее возникновения;
- не допустить повреждения оборудования;
- в случае необходимости перевести технологический процесс на альтернативный режим, гарантирующий непрерывность технологического процесса после локализации аварийной ситуации.

Различают технологические защиты и блокировки. Под технологической защитой следует понимать устройства, контролирующие ход и состояние технологического процесса, и автоматически вступающие в действие при возникновении аварийной ситуации. Под технологической блокировкой подразумевается связь между устройствами защиты, которая при срабатывании одного или нескольких механизмов автоматически включает (отключает) в заданной последовательности в заданном временном интервале другие механизмы без вмешательства обслуживающего персонала.

Таким образом, схемы противоаварийных защит предназначены для своевременного обнаружения аварийных ситуаций и проведения, оперативных мер по предотвращению аварий. Схемы технологических блокировок предотвращают технологически недопустимые действия оперативного персонала, определяют заданную последовательность операций по отключению аппаратов основного и вспомогательного технологического оборудования, обеспечивают технологическую взаимозависимость отдельных механизмов и аппаратов.

Как правило, установка датчиков и устройств, способствующих предотвращению аварийных ситуаций, определяется нормативными до-

кументами. В частности, использование противоаварийных защит при использовании неорганических жидких кислот и щелочей определено Постановлением Госгортехнадзора РФ от 22.05.2003 № 35 "Об утверждении правил безопасности при использовании неорганических жидких кислот и щелочей". В главе III Правил сказано:

«Контроль и управление технологическими процессами, в которых используются кислоты и (или) щелочи, должны осуществляться с рабочего места оператора, расположенного в помещении управления, с дублированием средств контроля технологических параметров, определяющих безопасность процесса, и управления ими и сигнализации предаварийных и аварийных ситуаций по месту расположения оборудования.

Емкости для хранения кислот и щелочей должны быть оснащены средствами измерения, контроля и регулирования уровня этих жидкостей с сигнализацией предельных значений уровня и средствами автоматического отключения их подачи в емкости при достижении заданного предельного уровня или другими средствами, исключающими возможность перелива.

В помещениях, где ведутся работы с использованием кислот и щелочей, должен быть организован регулярный контроль за состоянием воздушной среды. В помещениях, где в условиях эксплуатации возможно выделение паров кислот и щелочей остронаправленного механизма действия, должен быть обеспечен автоматический контроль за их содержанием в воздухе с сигнализацией превышения предельно допустимой концентрации (ПДК). При превышении ПДК в указанных помещениях должны включаться:

- а) световой и звуковой сигналы в помещении управления и по месту;
- б) аварийная вентиляция, заблокированная при необходимости с системой аварийного поглощения выбросов вредных веществ в атмосферу.

На складах, пунктах слива-налива, расположенных на открытых площадках, где в условиях эксплуатации возможно поступление в воздух рабочей зоны паров кислот и щелочей с остронаправленным механизмом действия, необходимо предусматривать автоматический контроль с сигнализацией превышения ПДК. При превышении ПДК в указанных местах должны включаться световой и звуковой сигналы в помещении управления и по месту...

Производственные помещения, места, где используются кислоты и (или) щелочи, должны быть обеспечены двухсторонней громкоговорящей и (или) телефонной связью» [69].

В качестве примера также можно привести схему сигнализации установки электрохимического получения кислорода и водорода (рис. 6.6). При работе высокопроизводительной установки электрохимического получения этих газов необходима сигнализация предаварийной и аварийной концентрации компонентов «гремучей смеси». Основные элементы системы управления сигнализацией и аварийным отключением расположены в шкафу, в состав которого входят контроллер и панель управления оператора компании Mitsubishi Electric [70].

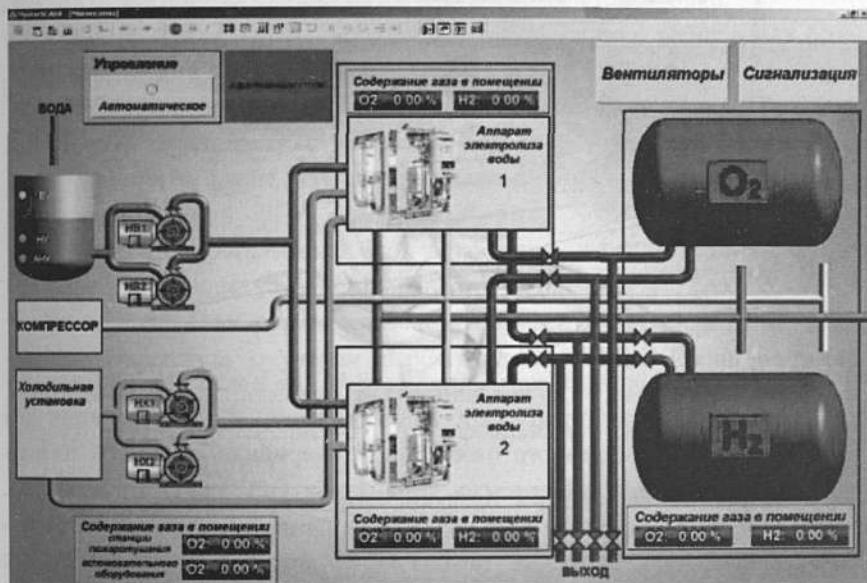


Рис. 6.6. Система управления сигнализацией и аварийным отключением генераторов водорода и кислорода

Как видно из мнемосхемы, на экране оператора всегда есть информация о концентрациях кислорода и водорода, а в случае превышения критических значений, будет задействована аварийная сигнализация и включены вентиляторы.

Разрабатываются автоматизированные устройства аварийной сигнализации, например УАС-16 (рис. 6.7) – функциональный прибор технологической сигнализации, выполненный по ГОСТ 15150 и предназначенный для эксплуатации в температурных условиях от  $-40$  до  $+70^{\circ}\text{C}$  [71].

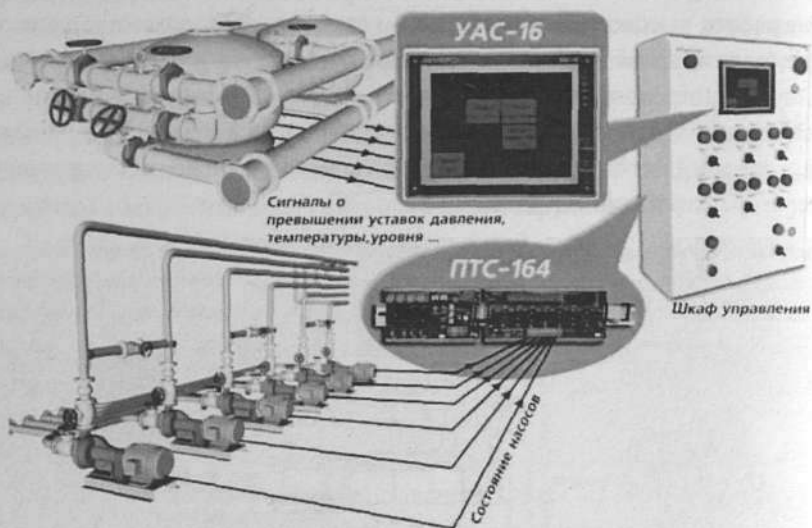


Рис. 6.7. Устройство сигнализации УАС-16

Устройство аварийной сигнализации УАС-16 предназначено для использования в схемах технологической или аварийной сигнализации для поканального и обобщенного отображения аварийных сигналов, информирующих о выходе измеряемых параметров (температуры, давления, уровня и т.п.) технологического процесса за рамки установленных значений/ограничений [72]. Кроме того, УАС-16 может использоваться для демонстрации состояния работы (включено/выключено) различного насосного или двигательного оборудования, положения задвижек и прочих механизмов. Технологическая многоканальная сигнализация УАС-16 применяется на предприятиях химической и нефтехимической промышленности, а также в иных сферах производства, требующих в рамках технологического процесса осуществления постоянного мониторинга состояния работы двигателей, насосов, задвижек и т.д.



### 6.5.5. Подсистема контроля и управления доступом

Согласно ГОСТ Р 51241-98, функции подсистем контроля и управления доступом должны обеспечивать:

- санкционированный доступ людей, транспорта и других объектов в (из) помещения, здания, зоны и территории, путем идентификации личности по комбинации различных признаков: вещественный код (ключи, карты, брелоки), запоминаемый код (клавиатуры, кодонаборные панели и другие аналогичные устройства), биометрический (отпечатки пальцев, сетчатка глаз и другие);

- предотвращение несанкционированного доступа людей, транспорта и других объектов в (из) помещения, здания, зоны и территории;

- выдачу информации на пульт централизованного наблюдения о попытках несанкционированного доступа на объект [73].

Обобщенная структура СКУД представлена на рис. 6.8. В состав СКУД обязательно должны входить:

- устройства ввода идентификационных признаков (считыватели и идентификаторы);

- аппаратно-программный блок управления;

- преграждающие устройства и конструкции.

Более подробная функциональная нагрузка СКУД определяется ТЗ на ее проектирование с учетом особенностей объекта. Очень подробно функции СКУД определены в Рекомендациях по охране особо важных объектов с применением интегрированных систем безопасности (Р 78.36.018 – 2011) [74].

СКУД может быть построена зонально, в зависимости от степени важности производств (отделов) на объекте. Соответственно, зонально будет обеспечиваться пропускной режим на объектах. Например, возможно разделение объекта на три зоны:

- зона 1 предполагает, что на ее территорию (здания, помещения и т.д.) доступ не ограничен;

- в помещения зоны 2 доступ разрешен ограниченному составу персонала, а всем остальным – по разовым или временным пропускам;

- в специальные помещения зоны 3 доступ возможен только определенному кругу сотрудников предприятия.



Рис. 6.8. Обобщенная структура СКУД

В связи с таким разграничением прав доступа СКУД осуществляет пропуск персонала в зону 2 и 3 не менее чем по двум признакам идентификации работника.

СКУД, как правило, проектируется с использованием модульных (и универсальных) комплектующих, которые обеспечивают взаимозаменяемость однотипных ТС и удобство технического обслуживания и ремонтпригодность.

СКУД может содержать несколько автоматизированных рабочих мест (АРМ). Например, АРМ администратора, АРМ дежурного оператора охраны, АРМ оператора на проходной и т.д.

Пример структуры интегрированной системы СКУД [75, 76] приведен на рис. 6.9.

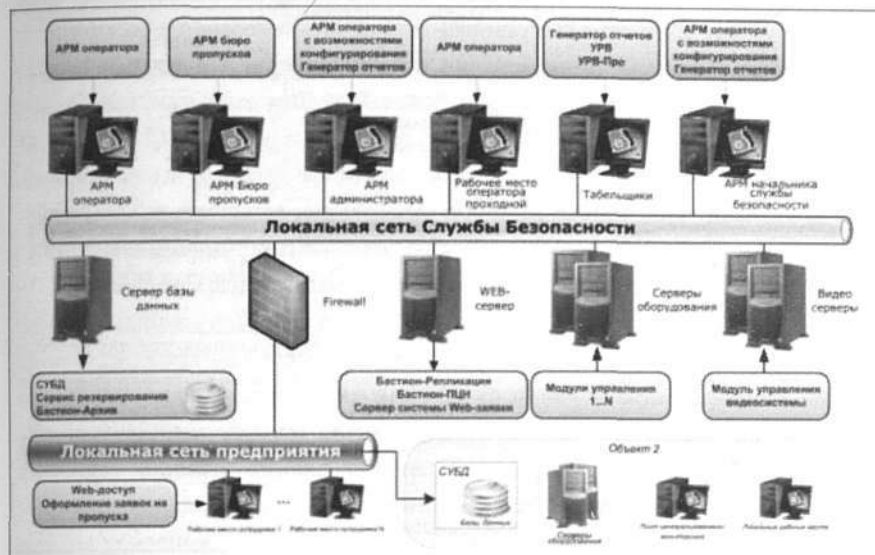


Рис. 6.9. Структура интегрированной системы "Бастин"

### 6.5.6. Системы охранные телевизионные

ГОСТ Р 51558-2000 устанавливает общие технические требования для систем охранных телевизионных (СОТ). В функции СОТ заложена возможность визуализации информации о состоянии объекта и его помещений, периметра и территории. Визуальная информация должна передаваться в ПЦН [77]. СОТ позволяет определить характер и место нарушения, направление движения нарушителя и определить оптимальные меры противодействия. Обобщенная структура СОТ приведена на рис. 6.10.

В ряде случаев СОТ используется в дополнение к системам охранной сигнализации. Для этого она должна функционировать в автоматизированном режиме и видеонаблюдение выводится на видеомонитор дежурного только в случае возникновения тревожного сигнала.

СОТ, функционирующая в неавтоматизированном режиме, используется для реального видеонаблюдения и контроля объекта. В этом случае организуют отдельный пост видеонаблюдения.



TK- телекамера  
ВМ-видеомонитор

Рис. 6.10. Обобщенная структура СОТ

Кроме визуального контроля объектов, СОТ должна обеспечивать архивирование видеoinформации, программирование режимов работы, производить контроль действий сотрудников предприятия (при необходимости).

Современные цифровые СОТ имеют преимущества перед аналоговыми видеосистемами, так как позволяют организовать более эффективную систему охраны объектов и обеспечить выполнение ряда важных дополнительных функций:

- управление элементами СОТ с персонального компьютера, с использованием разных уровней детализации;
- производить идентификацию лиц, предметов, номерных знаков автомобилей и т.д. с использованием цифрового (2/4/8/16-кратного) увеличения;
- иметь беспрепятственный доступ к любому записанному видеоматериалу и его распечатку.

Передача видеосигналов от видеокамер в ПЦН может производиться как по проводным каналам связи (коаксиальные кабели, витая пара, телефонные линии, волоконно-оптические линии и др.), так и по беспровод-

ным (радиоканал, лазерный или ИК-канал). Наиболее часто для передачи видеосигнала с высоким качеством используют коаксиальный кабель как для цветного, так и черно-белого видеосигнала. Однако максимальная длина коаксиального кабеля без использования специальных видеосушителей, как правило, не превышает 300 м. Для более дальней передачи видеосигнала (до 1,5 км) возможно использование линий передачи «витая пара». Для этого также необходимо дополнительное оборудование (передатчиком и приемником).

Основным ограничением систем передачи видеоизображений по телефонным линиям связи, включая GSM каналы, является скорость передачи данных, которая не превышает 9600 бод. Это позволяет передавать только отдельные видеокадры. Более высокая скорость передачи данных имеют оптоволоконные линии связи. Наряду с этим, оптоволоконные линии обладают хорошей помехозащищенностью, позволяют одновременно передавать большое числа независимых сигналов на значительные расстояния без усиления.

ПЦН цифровой СОТ включает в себя: видеосерверы, цифровые видеорегистраторы, серверы резервного копирования, пульты видеоконтроля, клавиатуры, мониторы, переключатели консольные, коммутаторы видеосигнала.

Видеосерверы предназначены для сбора, обработки, записи, хранения и передачи в цифровом виде видеoinформации, получаемой от подключенных к ним телекамер, расположенных на территории объекта.

Сервер резервного копирования, в первую очередь, предназначен для автоматической записи видеоизображений, сохраненных на видеосерверах, на цифровой носитель данных с целью их долговременного хранения.

На пультах видеоконтроля отображается видеoinформации и другие необходимые данные о событиях на контролируемой территории объекта.

Телекамеры, предназначенные для контроля территории объекта или ее периметра, должны работать при температуре окружающего воздуха от - 40 °С до +50°С. Размещение телекамер должно препятствовать их умышленному повреждению или краже. В темное время суток, если освещенность охраняемой зоны ниже чувствительности телекамер, должно включаться охранное освещение видимого или инфракрасного диапа-

зона света. Зоны охранного освещения должны совпадать с зоной обзора телекамер. Видеокамеры, расположенные на улице, рекомендуется комплектовать объективом с автоматической регулировкой диафрагмы. В видеокамерах, расположенных в помещениях, используется электронный затвор и объектив с ручной регулировкой диафрагмы. На видеокамерах возможно установление датчиков движения. Детектирование движения позволяет привлечь внимание оператора к перемещениям в охраняемой зоне. При обнаружении движения в охраняемой зоне система должна вывести дежурному видеоизображение с камеры в зоне срабатывания и выдает звуковое сообщение. Вся информация с видеокамер должна храниться в течение не менее чем 15 суток.

Конструкция СОТ также предполагает использование унифицированных комплектующих и блоков, что обеспечивает взаимозаменяемость и удобство технического обслуживания, ремонта и эксплуатации.

#### 6.5.7. Подсистемы связи и оповещения

Подсистема связи и подсистема оповещения предназначены для оперативного управления и координации действий персонала объекта, а при необходимости, для оповещения и руководства действиями всех сотрудников, санкционировано находящихся на объекте. Подсистемы оповещения на особо опасном объекте и его территории создаются для оперативного информирования людей о тревоге или чрезвычайном происшествии (аварии, пожаре, стихийном бедствии, нападении, террористическом акте) и координации их действий. Обобщенная структура подсистемы оповещения приведена на рис. 6.11.

На объекте должен быть разработан план оповещения, который в общем случае включает в себя:

- 1) схему вызова сотрудников, должностными обязанностями которых предусмотрено участие в мероприятиях по предотвращению или устранению последствий внештатных ситуаций;
- 2) инструкции, регламентирующие действия сотрудников при внештатных ситуациях;
- 3) планы эвакуации;
- 4) систему сигналов оповещения.

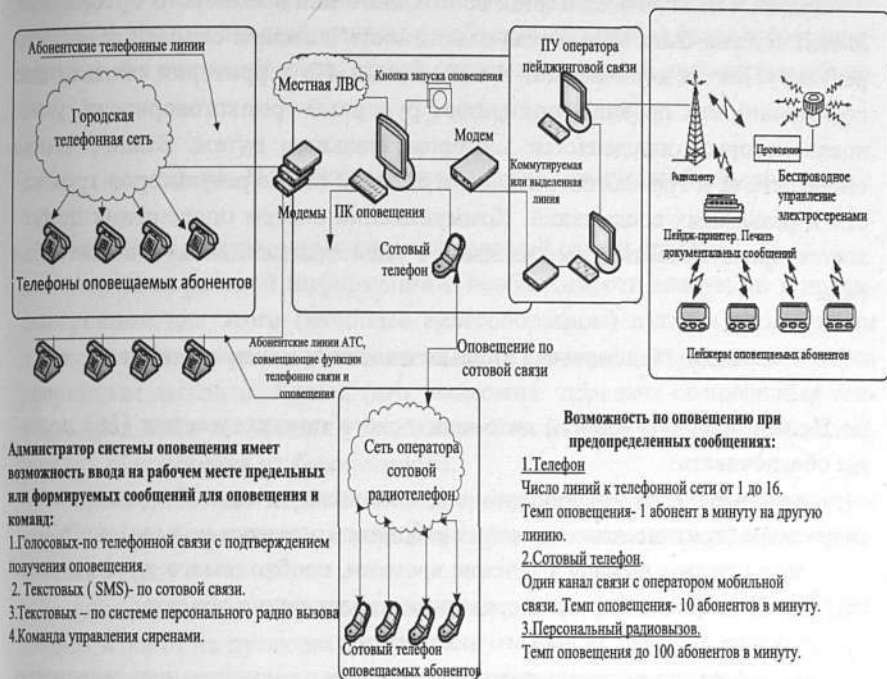


Рис. 6.11. Обобщенная структура подсистемы оповещения

Подсистемы оповещения должны обеспечивать возможность выполнения следующих функций:

- приоритетную подачу звуковых, речевых, световых (в зависимости от конкретного исполнения) сигналов операторам ИСБ, дежурным службам безопасности объекта;
- подачу сигналов в здания, помещения, на участки территории объекта с постоянным или временным пребыванием людей;
- трансляцию речевой информации о характере опасности, необходимости и путях эвакуации, других действиях, направленных на обеспечение безопасности людей.

Сигналы оповещения должны отличаться от сигналов другого назначения.

Важно, чтобы во всех местах постоянного или временного пребывания людей должна быть обеспечена слышимость сигналов оповещателей, что регулируется их количеством и мощностью. На территории объекта вне помещений, как правило, применяют рупорные громкоговорители, установка которых определяется экспериментальным путем. Важно, чтобы оповещатели и громкоговорители не должны иметь регуляторов громкости и разъемных соединений. Коммуникации систем оповещения допускается проектировать совмещенными с радиотрансляционной сетью объекта.

### 6.5.8. Подсистемы автоматического пожаротушения

Подсистемы (установки) автоматического пожаротушения [16] должны обеспечивать:

- срабатывание в течение времени, меньшего начальной стадии развития пожара (критического времени свободного развития пожара) по [60];
- локализацию пожара в течение времени, необходимого для введения в действие оперативных сил и средств пожаротушения объекта;
- тушение пожара с целью его ликвидации;
- необходимую интенсивность подачи и/или концентрацию тушащего вещества;
- надежность функционирования в реальных условиях эксплуатации на объекте.

### 6.5.9. Подсистемы противодымной защиты

Подсистема(ы) противодымной защиты должна(ы) обеспечивать:

- защиту людей и помещений объекта от повышенной концентрации дыма, токсичных летучих продуктов горения, нагретого до опасной для здоровья человека температуры воздуха (не более 60 °С в теплое время года);
- возможность своевременной эвакуации людей из помещений в начальной стадии возникшего пожара.

Подсистема(ы) противодымной защиты должна(ы) включаться автоматически (дистанционно) от подсистем(ы) пожарной сигнализации или



вручную - персоналом объекта. Автоматически включаемая(ые) подсистема(ы) противоподымной защиты на объекте должна(ы) быть спроектирована(ы) как составная часть общей системы пожарной автоматики объекта.

#### **6.5.10. Подсистемы управления эвакуацией людей**

Задачей подсистем управления эвакуацией людей является:

- передача речевой информации о необходимости эвакуации и предусмотренном для этого (наиболее целесообразном) пути) и направлении движения. Как правило, указывается направление к эвакуационным и/или аварийным выходам. Кроме того, возможна передача специальных текстов, предназначенных для управления поведенческой динамикой людей, в целях обеспечения их безопасности;

- включение или переключение световых указателей на рекомендуемом пути и направлении эвакуации, через эвакуационные и/или аварийные выходы;

- дистанционное открывание запирающих устройств и замков по [78], дверей и ворот на путях эвакуации;

- передача оперативных команд по действиям групп людей или отдельных людей на различных участках эвакуационных путей с использованием подсистем теле/видеонаблюдения.

#### **6.5.11. Подсистемы инженерно-технических средств физической защиты объекта**

Инженерно-технические средства физической защиты объекта должны препятствовать несанкционированному проникновению (проходу, проезду) в контрольные зоны объекта с ограниченным доступом. Инженерно-технические средства физической защиты объекта разделяют:

- на средства инженерной защиты территории или участков территории объекта (барьеры, ограждения, заграждения, противотаранные устройства защиты от удара колесным автотранспортом по [62], строительные сооружения, естественные природные препятствия);

- средства технической укрепленности (защитные конструкции) оконных и дверных проемов, а также строительных панелей и перекрытий

зданий, строений, сооружений на территории объекта, обладающие повышенными прочностными свойствами по [79].

Защитные конструкции могут быть металлическими, неметаллическими и комбинированными: ворота, двери, ставни, жалюзи, роллеты, экраны, шторы, решетки, сетки. Инженерно-технические средства физической защиты объекта должны выполнять предупредительные и предохранительные функции. При установке объектовых защитных конструкций должны учитываться условия своевременной и безопасной эвакуации людей с объекта в случае возникновения чрезвычайных обстоятельств.

### 6.5.12. Подсистемы инженерного обеспечения объекта

#### 6.5.12.1. ТС электроосвещения

На объекте, в зависимости от целей и задач, возможна установка нескольких видов электроосвещения: *рабочего, дежурного, аварийного, тревожного, эвакуационного*. Рабочее электроосвещение должно удовлетворять требованиям подсистем видеонаблюдения, оно не выполняет сигнальных функций. Дежурное электроосвещение является частью рабочего. Режим работы дежурного освещения должен быть скоординирован с режимом работы рабочего освещения. Дежурное освещение должно обеспечивать достаточный визуальный контроль ситуационной обстановки в контрольных зонах, на маршрутах передвижения дежурного персонала объекта. Дежурное освещение также не выполняет сигнальные функции.

Тревожное электроосвещение не должно иметь постоянного режима работы. Оно выполняет сигнальную функцию и предназначено для обеспечения дополнительных условий проверки нештатных или чрезвычайных событий. Сеть тревожного освещения должна выполняться отдельно от сетей рабочего и дежурного освещения и давать возможность выборочного включения в контрольных зонах объекта.

Аварийное электроосвещение объекта предназначено для работы при возникновении нештатной или чрезвычайной ситуации и отключении основного (рабочего) электроосвещения. Оно не должно иметь постоянного режима работы. Аварийное освещение выполняет сигнальную функцию и должно размещаться в контрольных зонах с повышенной опасностью воз-

никновения технологических аварий, повышенной опасностью возникновения чрезвычайной ситуации, в местах работы подсистем производственно-технологического контроля.

Осветительные приборы и/или устройства аварийного освещения должны конструктивно отличаться от всех иных осветительных приборов и/или устройств и обеспечивать минимально допустимую санитарными нормами освещенность относительно рабочего освещения. Переключение с рабочего освещения на аварийное и обратно должно быть автоматическим.

Эвакуационное электроосвещение по [60], строительным нормам и правилам, утвержденным Минстроем России [80, 81], предназначено для использования только в условиях чрезвычайной ситуации на объекте для своевременной и безопасной эвакуации людей. Эвакуационное электроосвещение должно работать автономно от всех других видов электроосвещения на объекте и иметь отличительные от рабочего освещения конструктивные решения. Для питания приборов и/или устройств эвакуационного электроосвещения допустимо применение резервных источников электроэнергии постоянного тока.

Средства электроосвещения по видам применения должны иметь в установленных местах пояснительные и предупреждающие знаки, мнемосхемы, пиктограммы, надписи.

Для сетей электроосвещения объекта допустимо применять любые электроосветительные приборы и/или устройства серийного производства, соответствующие требованиям [82, 83].

### 6.5.12.2. ТС электропитания

Технические подсистемы и средства, предназначенные для решения задач по безопасности объекта, относят к 1-й категории электроснабжения [82].

Устройства электропитания технических подсистем и средств устанавливают в специально оборудованных помещениях с ограниченным доступом людей. Помещения с устройствами электропитания должны иметь пояснительные и предупреждающие надписи, мнемосхемы, пиктограммы, знаки по электробезопасности. Условия размещения и хранения

устройств резервного электропитания для технических систем/подсистем и средств должны соответствовать [82, 83].

### **6.5.12.3. Сети и сооружения водо- и газоснабжения, канализации, поддержания микроклимата в помещениях**

При проектировании сетей и сооружений водо-, газоснабжения, канализации и поддержания микроклимата в помещениях (отопление, вентиляция, кондиционирование), а также для ТС их мониторинга состояния используются серийно изготавливаемые по ГОСТу или ТУ приборы, устройства, конструкции и изделия, сертифицированные на их электрическую, санитарно-гигиеническую и пожарную безопасность.

Для уникальных объектов, зданий повышенной этажности, с санкционированным длительным пребыванием большого количества людей, сооружений культурно-развлекательных, спортивно-зрелищных инфраструктур, в том числе имеющих системы вертикального транспорта, а также для объектов, расположенных в геологически опасных зонах территорий, следует применять автоматические и/или автоматизированные средства мониторинга технического состояния фундаментов, несущих строительных и металлических конструкций в соответствии с [13, 16, 79, 84, 85].

Средства контроля систем вертикального транспорта должны обеспечивать мониторинг их работоспособности, оперативную и достоверную регистрацию происшедших нарушений в работоспособности и в техническом состоянии, своевременное оповещение технического персонала объекта о нарушениях.

### **6.5.13. Подсистема защиты от краж отдельных предметов**

Подсистема защиты от краж должна обеспечивать возможность выполнение следующих функций:

- обеспечивать дистанционное обнаружение и распознавание предмета с установленным идентификатором-меткой при появлении ее в зоне контроля;

- выдавать специальный сигнал при входе или выходе идентификатора-метки из зоны контроля либо ее разрушении (неисправности) с учетом последнего сигнала обмена информацией с ней;

- обеспечивать мониторинг предметов повышенной опасности.

Подсистема защиты от краж отдельных предметов должна состоять из следующих компонентов:

1) идентификаторов-меток (включая электронные пломбы), выполненных с использованием любых технологий и закрепляемых на предметах, подлежащих охране;

2) системы обнаружения идентификаторов-меток, которые должны обеспечивать обнаружение метки при ее движении или нахождении в зоне действия системы обнаружения, а также выдавать специальный сигнал о входе либо при выходе метки из указанной зоны;

3) системы мониторинга предметов повышенной опасности.

Электронные идентификаторы-метки, устанавливаемые на упаковку (тару) с предметами повышенной опасности, также должны хранить информацию о количестве, виде, типе, моделях помещенных в нее таких предметах и их индивидуальных номерах.

### 6.6. Выбор и проектирование ИСБ

Перед выбором необходимого состава и комплектации ИСБ для конкретного объекта необходимо, в первую очередь, определить особенности, параметры объекта и принципы его охраны, а также учитывать возможный состав угроз.

Выбор состава оборудования ИСБ следует начинать с анализа предъявляемых к системе функциональных требований, проведения мероприятий по обследованию объекта и определения возможности и методов реализации выбранных технических решений [74].

При обследовании объекта необходимо определить:

- характеристики значимости его помещений;

- строительные и архитектурно-планировочные решения;

- материалы исполнения строительных конструкций объекта и отделки внутренних помещений;

- наличие и особенности работы штатных инженерно-технических коммуникаций;

- условия эксплуатации и режимы работы помещений;
- ограничения или расширения права доступа отдельных сотрудников;
- параметры установленных или предполагаемых к установке на данном объекте технических средств подсистем ИСБ.

По результатам обследования определяются тактико-технические характеристики и структура подсистем ИСБ и составляется техническое задание на оборудование объекта.

При наличии агрессивных условий эксплуатации: вне закрытых отапливаемых помещений, помещений с повышенным содержанием пыли, влажности воздуха, низкой температурой, следует ориентироваться на специализированные ТС подсистем ИСБ, предназначенные для работы в особых условиях.

При интеграции элементов ИСБ следует учитывать ряд факторов, в значительной мере влияющих на удобство эксплуатации при выполнении оперативной задачи, надежность их совместной работы, удобство и скорость проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту:

- возможность максимальной синхронизации всех составляющих ИСБ устройств;
- возможность интеграции на программном, аппаратном и релейных уровнях;
- возможность организации линий связи посредством стандартных интерфейсов;
- стремление к реализации схемотехнических решений с единым состоянием сигнальных выходов подсистем ИСБ во всех используемых режимах.

Проектирование ИСБ включает следующие этапы работ:

- проведение анализа уязвимости объекта;
- проведение обследования объекта и составление акта обследования;
- разработка и утверждение ТЗ на разработку проектной документации;
- разработка проектной документации.

Анализ уязвимости объекта и оценка эффективности существующей системы безопасности осуществляется путем проведения комиссионного обследования объекта комиссией, формируемой заказчиком.

В состав комиссии обследования объектов, принимаемых под охрану подразделениями вневедомственной охраны МВД России, включаются представители подразделений вневедомственной охраны МВД России.

Итоги комиссионного обследования оформляются актом. В акте обследования должны быть отражены:

1) генеральный план объекта с размещением производственных и административно-хозяйственных зданий, КПП, зданий караула, центрального пункта управления, размещения рубежей охраны объекта, отдельных локальных зон, расположения на территории объекта подземных и наземных коммуникаций;

2) схема дорог по территории объекта и прилегающих к нему; исходные данные для проектирования в составе:

3) архитектурно-строительные чертежи зданий и сооружений, подлежащих оснащению ИСБ (поэтажные планы, разрезы, фасады);

4) чертежи коммуникаций (наземных и подземных, пересекающих периметр объекта);

5) отчеты по геологическим изысканиям;

6) анализ возможных криминальных угроз;

7) классификация объекта по Р 78.36.031-2013 [86];

8) существующий перечень средств инженерной укрепленности и технических средств охраны;

9) указания по оборудованию средствами инженерной укрепленности и техническими средствами охраны, по разбитию на охранные и тревожные зоны, по определению рубежности охраны объекта.

При недостаточной инженерно-технической укрепленности зданий, сооружений, помещений, отдельных строительных конструкций должно оформляться задание по усилению инженерно-технической укрепленности объекта в виде приложения к акту.

Техническое задание на ИСБ объекта разрабатывается на основе акта обследования объекта и является обязательным документом для разработки проектной документации при реконструкции, оснащении ИСБ существующего объекта или при проектировании строительства (реконструкции) объекта в целом.

Техническое задание на проектирование ИСБ разрабатывается заказчиком или организацией, уполномоченной на проведение данного вида

работ в соответствии с действующим законодательством, и согласовывается с подразделением вневедомственной охраны при сдаче объекта под ее охрану.

К техническому заданию прилагается:

1) генеральный план объекта с размещением производственных и административно-хозяйственных зданий, КПП, зданий караула, центрального пункта управления, размещения рубежей охраны объекта, отдельных локальных зон, расположения на территории объекта подземных и наземных коммуникаций;

2) схема дорог для определения маршрутов движения наряда (пешего или автотранспортного) по территории объекта и прилегающих территорий;

3) при недостаточной инженерно-технической укрепленности зданий, сооружений, помещений, отдельных строительных конструкций должно оформляться задание по усилению инженерно-технической укрепленности объекта в виде приложения к техническому заданию;

исходные данные для проектирования в составе:

4) архитектурно-строительные чертежи зданий и сооружений, подлежащих оснащению проектируемой системой (поэтажные планы, разрезы, фасады);

5) чертежи коммуникаций (наземных и подземных, пересекающих периметр объекта);

6) технические условия на подключение электронагрузок проектируемой системы;

7) отчеты по геологическим изысканиям; комиссия проектной документации.

Проектная документация согласовывается с заказчиком. Обоснованные отступления (изменения, исправления) от проектной документации в процессе монтажа допускаются только при наличии разрешений (согласования) заказчика и соответствующих организаций, участвующих в утверждении и согласовании проектной документации.

Разработка документации, содержащей сведения конфиденциального характера, а также ее хранение и доступ к ней осуществляются в соответствии с действующим законодательством с учетом специфики объекта.



## 7. РАННЕЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИЯХ

Разработка новых систем пожарной сигнализации, способных более оперативно реагировать на факторы возникновения пожара, является актуальной. Особенно актуальным данный вопрос стоит для строительной отрасли [87, 88], так как разработка новых строительных материалов предполагает для них определение комплекса основных характеристик пожарной опасности, нормирование их пожаробезопасного применения, прогнозирование поведения в реальных пожарных ситуациях.

Для используемых в настоящий момент извещатели пожаров основаны на том, чтобы опасные факторы пожара (температура, дым, излучение) достигли самого извещателя, а уровень их значений превысил заданные предельные величины. Все это определяет инерционность противопожарной сигнализации, так как с момента начала возгорания в помещении до срабатывания системы проходит достаточно длительное время.

Как известно, динамика развития пожара предполагает, что в результате неконтролируемого выделения энергии начинает происходить тление различных материалов (пластмассы, дерево, древесно-стружечные материалы, вещества органического происхождения и т.д.). В офисных и бытовых помещениях начало пожара, как правило, связано с нагревом, тлением и пиролизом материалов электрической проводки, электрических удлинителей, материалов вилок и розеток, материалов, находящихся вблизи от электрической проводки – утеплители, деревянные конструкции и т.д.

Поэтому важной задачей обеспечения пожарной безопасности является разработка методов экспресс-анализа, позволяющих в режиме реального времени вести контроль состава воздуха на объекте с целью своевременного обнаружения токсических веществ, продуктов деструкции, горения.

Исследование выделения продуктов пиролиза материалов на начальной стадии показывает, что существует перечень газов – продуктов пиролиза – «пожарных маркеров». К ним относятся: угарный газ (CO) и диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), диоксид азота (NO<sub>2</sub>), цианистый водород (HCN), хлористый водород (HCl), аммиак (NH<sub>3</sub>), диоксид серы (SO<sub>2</sub>). Концентрации газов и паров от долей ppm до 100 ppm [89–92].

На рис. 7.1 представлена динамика выделения угарного газа и водорода при пиролизе бумаги, древесины и изоляции электропроводов, а на рис. 7.2 концентрация выделившихся  $\text{CO}_2$  и  $\text{CO}$  при пожаре. Концентрации этих газов в начальный период незначителен, но определение момента возникновения нештатной ситуации крайне важно.

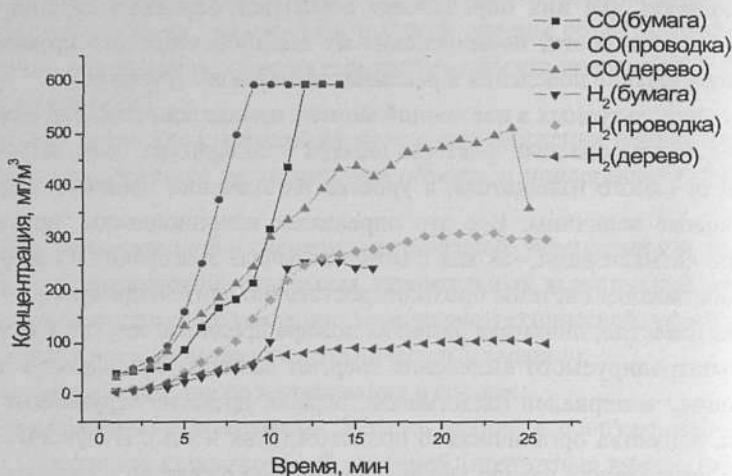


Рис. 7.1. Динамика выделения угарного газа и водорода при пиролизе бумаги, древесины и изоляции электропроводов [90]

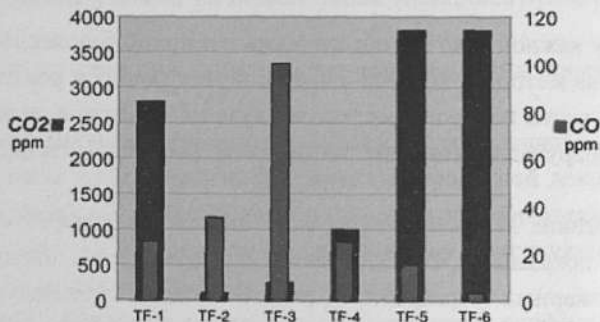


Рис. 7.2. Выделение  $\text{CO}_2$  и  $\text{CO}$  при тестовом пожаре: TF1 – горение древесины; TF2 – тление древесины; TF3 – тление хлопка; TF4 – горение пенополиуретана; TF5 – горение гептана; TF6 – горение спирта [90]

Кроме этого, выделяющиеся при тлении и пожаре газы являются токсичными. В работах сотрудников Белорусского госуниверситета [91, 92] исследовалась токсичность материалов, применяемых при строительстве и отделке жилых и административных зданий, спортивных сооружений, железнодорожных вагонов и вагонов метрополитена, аэропортов, учебных учреждений и других объектов массового пользования. Авторы использовали два методологических подхода к оценке токсичности продуктов горения: с использованием подопытных животных (биологический метод) и по составу газовой смеси, образующейся при термическом разложении материалов. В первом случае токсичность продуктов горения определяют по показателю  $N_{CL50}$  – это отношение массы материала к объему замкнутого пространства, в котором образующиеся при горении газообразные продукты вызывают гибель 50 % подопытных животных (погибших во время экспозиции и в течение последующих 2 недель). Чем выше значение показателя токсичности  $T$ , тем к менее опасным по токсичности продуктов горения могут быть отнесены испытываемые материалы. Так, к малоопасным (группа токсичности  $T1$ ) относятся материалы при показателе токсичности продуктов горения  $N_{CL50} > 120 \text{ г/м}^3$ , к умеренноопасным (группа токсичности  $T2$ ) – при  $40 \text{ г/м}^3 < N_{CL50} < 120 \text{ г/м}^3$ , к высокоопасным (группа токсичности  $T3$ ) – при  $13 \text{ г/м}^3 < N_{CL50} < 40 \text{ г/м}^3$ , к чрезвычайно опасным (группа токсичности  $T4$ ) – при  $N_{CL50} < 13 \text{ г/м}^3$ . Авторы показали, что при испытаниях удельные выходы оксида углерода ( $CO$ ), хлористого водорода, и оксидов азота достигают для изделий из ПВХ – 226,0; 18,0 и 1,0 мг/г. Удельные выходы акролеина и формальдегида были меньше и не превышали 0,3 мг/г. Наличия оксида серы ( $SO_2$ ), бромистого водорода, фтористого водорода, цианистого водорода среди продуктов горения исследованных материалов из ПВХ выявлено не было. В то же время, для изделий из целлюлозы, поликарбоната, полиэтилена, полистирола, полипропилена, поливинилацетата, полиуретана, полиамида, полиамидных и эпоксидных смол был обнаружен более сложный состав газовой среды.

При тлении и горении материалов необходимо учитывать эффекты сочетанного влияния выделяющихся газов. В частности, отмечается, что токсический эффект  $CO$  зависит от соотношения концентраций  $CO_2/CO$  в газовой смеси (чем больше это соотношение, тем менее токсичный

режим проведения испытаний). К такому же выводу пришли в работе [93], где показано, что на токсичность продуктов горения определяющее влияние оказывает не содержание наиболее токсичного компонента газовой смеси, например HCN, а сочетанное действие всех летучих продуктов термического разложения и горения твердых горючих материалов.

Таким образом, видно, что уже при тлении строительных и конструкционных и других материалов выделяется газы, которые необходимо оперативно детектировать с помощью газосигнализаторов не только для предотвращения возникновения пожаров, но и для снижения эффекта токсического воздействия этих газов на человека.

Следует отметить, что, согласно НПБ 71-98, извещатели должны реагировать, как минимум, на один из приведенных ниже газов при концентрации в пределах  $\text{CO}_2$  – 1000 – 1500 ppm, CO – 20 – 80 ppm,  $\text{C}_x\text{H}_y$  – 10 – 20 ppm. По чувствительности к CO извещатели подразделяют на два класса: более чувствительный 1-й класс (20–40 ppm) и 2-й класс (41–80 ppm). Однако в ГОСТе сделано примечание, что извещатели, в соответствии с ТУ на их изготовление могут быть настроены и на другие газы, появление в воздухе которых свидетельствуют о возникновении тления [95].

В то же время оценка характеристик отечественных и зарубежных газосигнализаторов показали [90, 95], что приборы импортного производства использовать нельзя, так как они не отвечают принятым нормам сигнализации, а также являются неремонтопригодными. Серийные газоанализаторы российского производства не обладают техническими характеристиками, полностью отвечающими требованиям современной безопасности зданий и сооружений, а более сложные и дорогостоящие приборы как отечественного, так и импортного производства недостаточно технологичны для массового производства. В связи с чем необходима разработка новых поколений "умных", высоконадежных и недорогих газоанализаторов.

Следует отметить, что оперативным способом раннего обнаружения пожара, на стадии тления материалов, является контроль состава воздуха, резко изменяющегося из-за пиролиза перегретых и начинающих тлеть материалов.

### 7.1. Мультисенсорные системы обнаружения пожара

Разработки систем для раннего обнаружения пожаров ведутся. В частности, под руководством д.т.н. Калача А.В. (г. Воронеж). Была разработана мультисенсорная система контроля и оценки уровня токсичности воздуха, которая была испытана в производстве и эксплуатации строительных полимерных композитов – рис 7.3 [96]. В мультисенсорной системе в качестве единичных сенсоров газа использовались пьезокварцевые сенсоры (ОАО «Пъезо», Москва), модифицированные пленками Ленгмюра-Блоджет на основе каликс [4] резорцинарен (КРА). Указанная модификация позволила с помощью пьезокварцевых сенсоров определять в воздухе содержание паров легколетучих органических растворителей (бензола, толуола, этилбензола, этилацетата, ацетона и др.). Были созданы матрицы из 8 сенсоров, с помощью которых были получены визуальные «отпечатки» исследуемых газов – рис.7.4 [97].

На основе проведенных исследований был разработан прототип (макет) интегрированного комплекса безопасности «КОДОС» совместно с мультисенсорной системой. Предложена методология экспресс-анализа летучих токсичных веществ с применением модифицированных пьезокварцевых сенсоров газов, которая позволяет оценить уровень пожарной и экологической опасности. Методология экспресс-анализа апробирована при контроле в воздухе помещения содержания на уровне ПДК формальдегида, фенола и другие токсикантов. Применение разработанного экспресс-анализа увеличивает вероятность обнаружения токсичных и взрывоопасных веществ в воздухе. Однако недостатком такой системы является сложная и маловоспроизводимая технология изготовления сенсоров газов.

Мультисенсорные системы могут быть в виде набора извещателей разных типов. На рис. 7.5 в мультисенсорном извещателе размещены тепловой и световой сенсоры и сенсор газа. То есть такой извещатель может отслеживать изменение температуры, задымленности и содержание выделяющихся газов одновременно.

Недостатком таких систем может быть более дорогая конструкция мультисенсорного извещателя, а также его сложность изготовления.

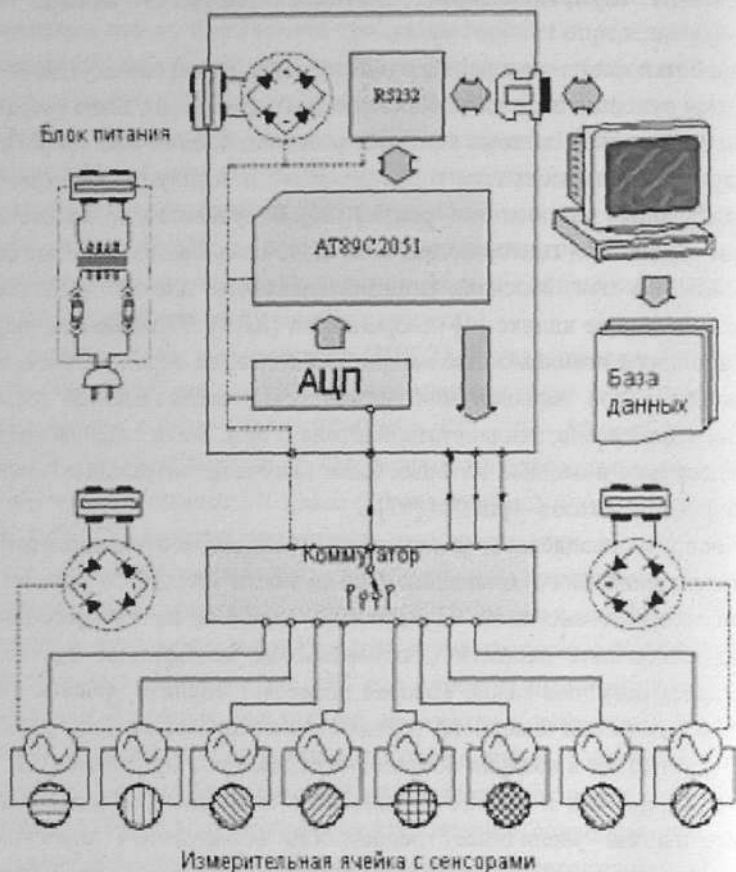


Рис. 7.3. Схема мультисенсорной системы типа «электронный нос»

Более технологичными являются разработки мультисенсорных систем на основе нанокompозитных полупроводниковых материалов неорганического и органического происхождения, которые ведутся под руководством д.т.н. Сысоев В. В. (Саратовский государственный технический университет), д.т.н. Аверин И. А. (Пензенский государственный университет), д.ф.-м.н. Мошников В. А. (СПбГЭТУ (ЛЭТИ)), д.т.н. Петров В. В. (ЮФУ, г. Таганрог) и др.

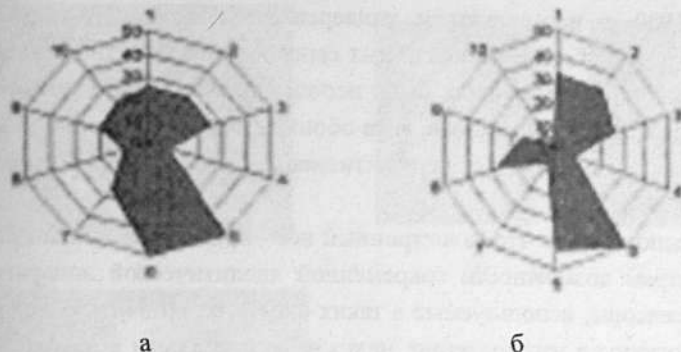


Рис. 7.4. Отклик матрицы сенсоров на воздействие формальдегида (а) и фенола (б) при их концентрации на уровне ПДК)

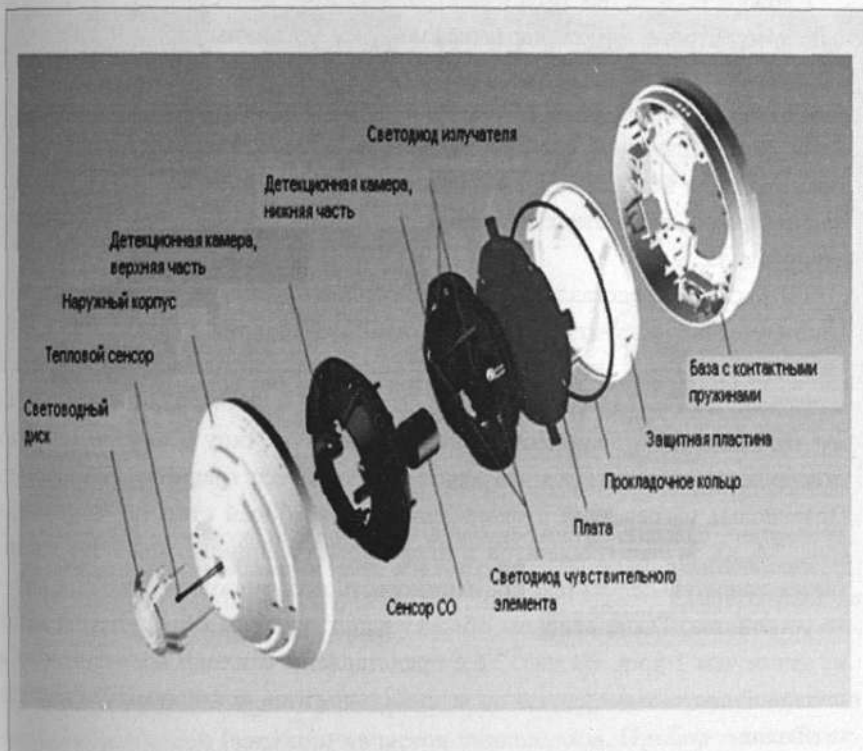


Рис. 7.5. Мультисенсорный извещатель

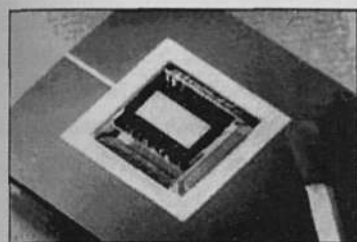
В 1980 г. исследователи университета Варвика (Англия) впервые предложили набор металлоксидных сенсоров для детектирования газов. В дальнейших исследованиях были использованы линейки сенсоров на основе проводящих полимеров, но в обоих случаях восприятие анализируемого газа осуществлялось через изменение проводимости чувствительного слоя сенсоров.

Предполагается что “электронный нос” может превосходить по своим параметрам возможности современной аналитической аппаратуры. Поэтому сенсоры, используемые в таких системах, во-первых, должны быть технологичны в изготовлении, надежны и стабильны в работе. Отмеченные свойства в настоящее время достижимы исключительно на базе современных микро- и нанозлектронных технологий.

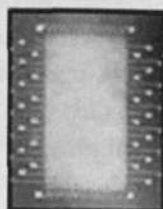
Сложностью систем типа «электронный нос» является то, что каждый сенсор в матрице может характеризоваться различными чувствительностями по отношению к пространству анализируемых газов. Каждый сенсор в сенсорной матрице имеет свой характерный профиль откликов в ответ на предъявление спектра тестируемых газов. Результирующая картина откликов всех сенсоров является достаточно сложной и требует дополнительной математической обработки для итоговой идентификации данного газа.

На рис. 7.6 представлена многосенсорная структура, разработанная в Институте микроструктурных технологий, г. Карлсруэ, Германия [98, 99]. Чип структуры состоит из массива 40 сенсоров, расположенных на одной подложке. Каждый из них обладает различной чувствительностью, потому что существует градиент толщины пленки по чипу и внутри массива сенсоров, за счет четырех нагревателей создается градиент температур. Платиновые нагреватели расположены на нерабочей стороне микрочипа (рис. 7.6, в). За счет градиентов температуры и толщины слоя ГЧМ достигается хорошую селективность, надежность и шумоподавление при работе устройства. Такие сенсоры обеспечивают пределы обнаружения газов не менее чем 1 ppm. На рис. 7.6,е представлены отклики всех сенсоров в полярной системе координат на воздействие газов органической природы и запахов.

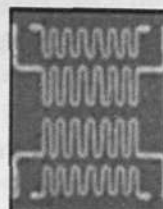




а



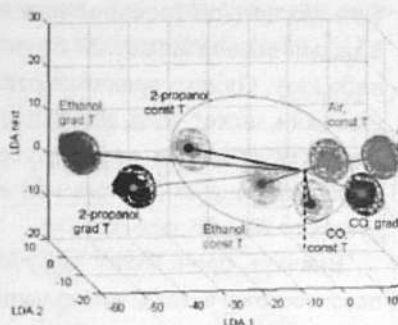
б



в



г)



д)



Бензин



Пропан



Пропанол

е)

Рис. 7.6. Конструкция сенсора (а – корпусированный сенсор; б – матрица из 40 сенсоров; в – нерабочая сторона сенсора с 4 нагревателями), внешний вид (г) системы «электронный нос» KAMINA (IMT, Karlsruhe Research Centre, Germany) и результаты анализа смеси различных газов (д, е)

Таким образом, суммарный результат воздействия отдельных газов и газовых смесей (запахов) является уникальным. Прибор типа «Электронный нос» состоит из следующих компонент:

- набора полупроводниковых сенсоров газов;
- системы прокачки газа;
- аналогово-цифровой преобразователь;
- цифровой контроллер для предварительной обработки сигнала сенсоров и организации стандартного интерфейса для связи с компьютером;
- компьютер с ПО для распознавания газов.

Принцип работы «Электронного носа» заключается в измерении отклика (изменение электропроводности, емкости, частоты, ЭДС и т.д.) каждого из сенсоров при их взаимодействии с молекулами газов. Каждый сенсор может не быть селективным по отношению к какому-либо газу. Однако величина отклика каждого сенсора из набора на разные газы может быть индивидуальна. Математическая обработка данных всех сенсоров позволяет сформировать уникальный химический образ анализируемого газа или смеси газов. Количество сенсоров варьируется от 8 до 40 элементов.

Вначале происходит «обучение» прибора при пропускании через него тестового газа, содержащего пары газа-аналита. При этом осуществляется сохранение записи отклика массива сенсоров. При последовательном пропускании через прибор паров или смесей разных газов-аналитов формируется информационная база откликов. Распознавание осуществляется путем сравнения отклика от неизвестного анализируемого газа или смеси газов с сохраненными в базе откликами. В случае совпадения откликов или комбинации откликов прибор выдает сигнал о наличии в анализируемом газе паров данного вещества или набора веществ.

Применение систем типа «Электронный нос» в сфере безопасности может занять до 15 % мирового рынка в ближайшие 3–10 лет.

В Южном федеральном университете в НОЦ «Микросистемной техники и мультисенсорных мониторинговых систем» ЮФУ ведется разработка мультисенсорной системы, способной определять концентрации газов и паров в атмосферном воздухе на основе сенсоров газов резистивного типа [100]. В таких системах используются слабоселективные сенсоры. По аналогии с обонятельной системой млекопитающих и насекомых, сенсоры генерируют сигнал в присутствии газовой смеси, а алгоритмы

### 7.1. Мультисенсорные системы обнаружения пожара

распознавания образов анализируют распределение этих сигналов в мультисенсорной системе. Сравнивая отклик системы к неизвестному газу (газовой смеси) с калибровочными данными, прибор определяет состав этого газа (газовой смеси) [101].

Нами были исследованы функциональные характеристики сенсоров газов, из которых сформированы массивы сенсоров на основе пленок газочувствительных материалов состава  $\text{SiO}_2\text{CuO}_x$ ,  $\text{SiO}_2\text{SnO}_x\text{CuO}_y$ ,  $\text{SiO}_2\text{ZrO}_x$ , а также пленок на основе серебросодержащего полиакрилонитрила (ПАН). Исследование газочувствительных свойств массивов сенсоров газов в мультисенсорной системе показало, что с помощью них можно распознавать газы в указанных диапазонах концентраций (табл. 7.1).

Таблица 7.1

| № п/п | Наименование газа (пара) | Формула                        | Концентрация, ppm |
|-------|--------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1     | Диоксид азота            | $\text{NO}_2$                  | 1–100             |
| 2     | Аммиак                   | $\text{NH}_3$                  | 5–200             |
| 3     | Метан                    | $\text{CH}_4$                  | 10–1000           |
| 4     | Сернистый газ            | $\text{SO}_2$                  | 10–1000           |
| 5     | Оксид углерода (II)      | $\text{CO}$                    | 10–1000           |
| 6     | Ацетон                   | $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ | 10–100            |
| 7     | Хлор                     | $\text{Cl}_2$                  | 0,1–100           |

Типичный отклик массива шести сенсоров газов на основе пленок состава  $\text{SiO}_2\text{ZrO}_x$  при воздействии диоксида азота приведен на рис.7.7. С помощью таких исследований проводилась калибровка мультисенсорной системы.

После калибровки мультисенсорной системы на газы, приведенные в табл. 7.1 проводились исследования с целью распознавания неизвестных газов в смеси с воздухом. Для этого также применялись математические методы обработки сигналов [101]. На рис. 7.8 приведен результат распознавания трех различных газов (аммиак, диоксид азота, ацетон), находящихся в воздухе. Оценка погрешности измерений при этом не превышала

11 %. Из рисунка видно, что разработанная система способна определить наличие невысоких концентраций того или иного газа в воздухе, который может выделиться при тлении материалов.

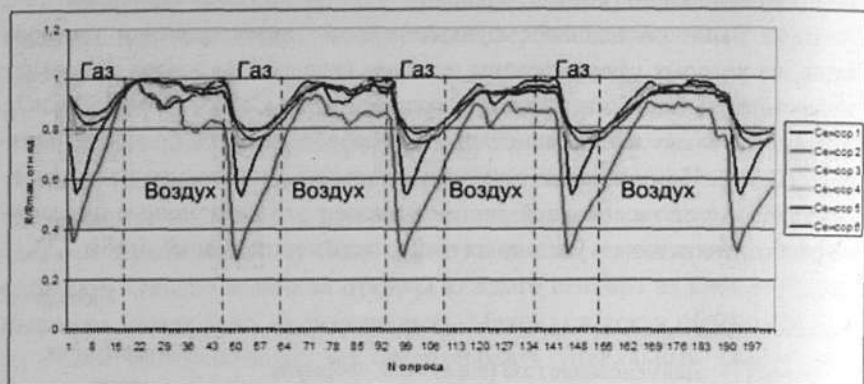
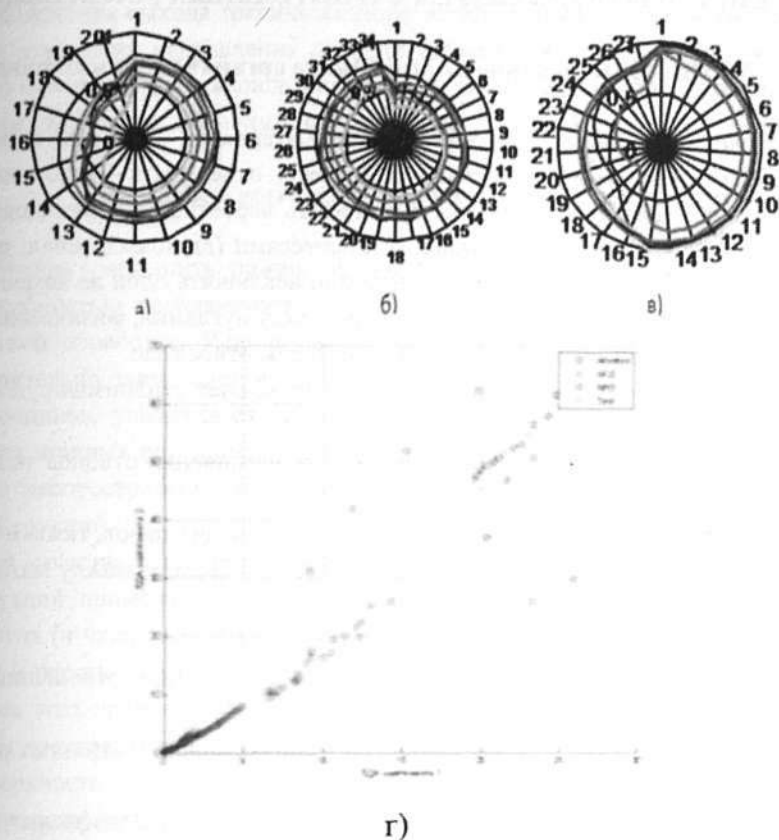


Рис. 7.7. Отклик массива шести сенсоров на основе пленок состава  $\text{SiO}_2\text{ZrO}_x$  при воздействии  $\text{NO}_2$

В результате проведенных исследований показана возможность распознавания невысоких концентраций газа в воздухе, возникающих в результате тления различных материалов в начальный момент возникновения пожаров, с помощью разработанной мультисенсорной системы.



**Рис. 7.8.** Отклики массива сенсоров на основе оксидов циркония, представленные в полярных координатах на: а) угарный газ, б) воздух, в) диоксид азота и массива сенсоров на основе пленок  $\text{SiO}_2\text{SnO}_x\text{CuO}_y$  (г) с распознаванием газов  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}_2$ , ацетон

## 8. СПОСОБЫ ОГНЕЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 8.1. Исходные сведения об огнезащите органических материалов

Концепции огнезащиты органических материалов основаны на классическом «треугольнике горения» (горючее – окислитель – источник зажигания). Чтобы предотвратить или снизить вероятность возникновения горения материала с последующими процессами (дымовыделения, образования токсичных газов), необходимо или исключить один из компонентов «треугольника», или разорвать связи между «углами», физическими и химическими методами. К физическим методам относятся:

- замедление подвода тепла к материалу за счет теплоизолирующего экранирования его поверхности;
- охлаждение зоны горения в результате увеличения отводов тепла в окружающую среду;
- ухудшение условий переноса реагентов (горючих паров, газов и кислорода) к фронту горения (создание физического барьера между материалом и окисляющей средой).

К химическим методам могут быть отнесены:

- целенаправленное изменение структуры материала, соотношения его компонентов и состава;
- воздействие химических реагентов – ингибиторов газофазных реакций горения;
- воздействие химических реагентов, влияющих на твердофазные процессы пиролиза.

В ряде случаев снижение горючести материала ведет к снижению его дымообразующей способности и уменьшению выхода токсичных продуктов, однако часто наблюдается увеличение дымообразования и токсичности продуктов горения при его торможении. Например, это характерно при введении в полимеры галогенсодержащих антипиренов. Способы подавления дымообразования и выхода токсичных продуктов базируются на знании механизма этих процессов. В частности, активное дымоподавление происходит при введении в состав полимеров гидратированных минералов. Разлагаясь при высокой температуре, гидроксиды выделяют большое количество влаги, которая адсорбирует частицы дыма.

Снижение выхода токсичных газов осуществляют за счет разбавления или изменения направления реакций пиролиза и горения, в результате чего увеличивается выход инертных веществ или путем поглощения и/или связывания токсичных компонентов.

### 8.2. Огнезащита древесины и изделий на ее основе

Чтобы уменьшить пожарную опасность древесины, связанную с ее способностью воспламеняться и гореть, древесину подвергают огнезащитной обработке. Использование огнезащитной обработки древесины значительно уменьшает вероятность ее воспламенения от маломощных источников, увеличивает время задержки воспламенения при действии более мощных источников и открытого пламени, а также замедляет процесс распространения пламени по поверхности деревянных изделий и конструкций.

В качестве огнезащитных средств для древесины и деревянных конструкций применяют: теплоизолирующие «одежды», огнезащитные покрытия (к числу которых относят краски, обмазки), растворы огнезащитных веществ – антипиренов. Физический механизм огнезащитного действия этих средств основан на разрушении одной из связей в классическом треугольнике горения. Так, теплоизолирующие одежды защищают поверхность древесины от действия источника тепла и тем самым препятствуют протеканию процессов терморазложения древесины и воспламенения ее продуктов разложения. В качестве теплоизолирующих (термоизолирующих) одежд используют: штукатурку (мокрую и сухую листовую), другие минеральные и листовые материалы, вспучивающиеся покрытия.

Краски и обмазки выполняют газоизолирующую функцию. Они препятствуют выходу продуктов разложения из древесины и проникновению к ним кислорода воздуха, чем затрудняют условия образования горючей смеси в газовой фазе. Антипирены, как правило, оказывают влияние на процессы термоокислительного разложения, воспламенения и горения древесины. В частности, фосфорсодержащие антипирены, которые наиболее широко используют для огнезащиты древесины, усиливают процесс

ее карбонизации, что приводит к уменьшению выхода горючих продуктов разложения.

Применяемые для огнезащиты древесины методы можно разделить на физические, химические и смешанные, а также на поверхностные, глубокие и комбинированные. К физическим методам следует отнести применение теплоизолирующих одежд, инертных красок и обмазок. К химическим методам относят пропитку антипиренами. Применение красок и обмазок, содержащих антипирены, можно отнести к смешанным методам.

Наименее эффективной, несмотря на дешевизну и технологичность, является поверхностная пропитка древесины. Однако она позволяет обрабатывать деревянные конструкции непосредственно на строительных объектах. Более глубокое проникновение огнезащитного раствора в поверхностные слои древесины обеспечивается при пропитке методом горячехолодных ванн, а также обработкой в промышленных аппаратах – автоклавах в режиме последовательного увеличения давления или чередования вакуума и повышенного давления.

В настоящее время разработано большое число огнезащитных пропиточных составов для древесины, которые отличаются друг от друга различным набором и количественным сочетанием низкомолекулярных неорганических и органических соединений со свойствами антипиренов [102]. В рецептуре огнезащитных пропиточных составов часто используют производные фосфорной и фосфоновых кислот: моно- и диаммонийфосфаты или их смеси (аммофос), мочевино-, меламино- и амидофосфаты или фосфонаты. Борная кислота, тетрабораты аммония и натрия, аммонийные соли серной и соляной кислот, хлориды щелочно-земельных металлов и металлов переменной валентности, карбонаты натрия и калия – это далеко не полный перечень неорганических веществ, применяемых в виде компонентов пропиточных огнезащитных составов для древесины. Многие из этих веществ обладают полифункциональным действием в механизме снижения пожарной опасности древесины [102, 103].

Вещества, обычно применяемые в пропиточных составах, гигроскопичны и растворимы в воде. Поэтому в атмосферной среде с влажностью более 70 % или при прямом контакте с водой огнезащитная эффективность пропиток древесины может быть частично или полностью потеряна. Для предотвращения этого явления рекомендуется после пропитки древе-



сины дополнительно применять водостойкие укрывные лаки и краски или использовать огнезащитные древесные материалы только во внутренних помещениях зданий.

### 8.3. Пропитка древесины антипиренами

Поверхностная пропитка антипиренами проводится с помощью кисти, краскопульты или методом окунания. При нанесении состава на поверхность древесины строго следуют требованиям технической инструкции по нанесению огнезащитного состава.

Глубокую пропитку древесины антипиренами под давлением производят в специальных заводских установках. Древесина, подвергаемая глубокой пропитке, должна быть с влажностью, как правило, не более 15 %. Древесные породы, значительно отличающиеся по объемной массе, следует пропитывать раздельно, так как при совместной пропитке все породы приходится выдерживать в растворе длительное время, а это ведет к ослаблению механических свойств легкопропитываемых пород. Изделия, значительно отличающиеся по размерам, по той же причине пропитывают раздельно.

Количество антипиренов впитавшихся в древесину подсчитывают по следующей формуле (в пересчете на сухое вещество):

$$K = C \frac{m_k - m_0}{V} \quad (1)$$

где  $K$  – количество антипиренов, впитавшихся в древесину,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $m_k$  – масса древесины после пропитки,  $\text{кг}$ ;  $m_0$  – масса древесины до пропитки,  $\text{кг}$ ;  $C$  – концентрация антипиренов в растворе;  $V$  – объем древесины,  $\text{м}^3$ .

Пропитка древесины антипиренами в горячехолодных ваннах проводится в специальных емкостях, на дне которых для нагрева и охлаждения прокладывают змеевики, соединенные с соответствующими паровыми или водяными трубопроводами.

Порядок пропитки: деревянные изделия загружают в бак, подают раствор с температурой 80–90 °С и деревянные детали выдерживают до 24 ч. При этом из пор древесины выходит воздух. Затем в бак снизу подают холодный раствор так, что он вытесняет горячий раствор, который сли-

вают через верх бака. Время выдержки в холодном растворе до 24 ч. По окончании пропитки раствор сливают, древесину выгружают, взвешивают и определяют количество антипиренов, впитавшихся в древесину. Достоинством способа являются простота и несложность оборудования, а недостатки – слабая пропитываемость середины изделий из древесины, ограниченная возможность регулирования количества вводимого пропиточного состава, значительная затрата времени на поглощение раствора.

Физическая сущность процесса пропитки состоит в следующем. При погружении в горячий раствор воздух в порах расширяется и выходит из них – в порах создается разрежение, поэтому в них затем проникает холодный пропиточный раствор. При выборе состава для конкретных условий учитывают их огнезащитную эффективность, а также технологические и эксплуатационные показатели.

Среди используемых в настоящее время огнезащитных средств для древесины особое место занимают покрытия вспучивающегося типа, защитные свойства которых проявляются при действии высоких температур и огня (рис.8.1).

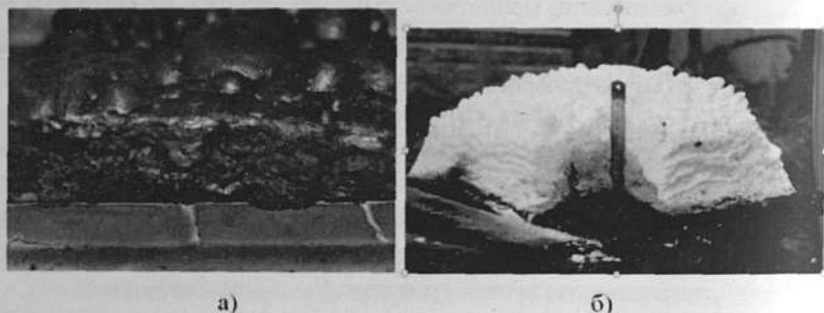


Рис. 8.1. Огнезащитные краски «Актерм» (а) и ПЛАМКОР (б)

Покрyтия вспучивающегося типа обязательно содержат важные компоненты: 1 – связывающие пленкообразующие вещества, являющиеся одновременно источником образования углеродного каркаса при разложении; 2 – катализаторы реакций образования углеродного скелета; 3 – вспенивающие (вспучивающие) агенты.

Для усиления общего огнезащитного действия вводят разные добавки, способные влиять на технологические, теплозащитные и другие эксплуатационные свойства покрытий. Это наполнители со свойствами антипиренов, загустители, пигменты, стабилизаторы и т.д.

Важным эффектом вспучивающихся покрытий является образование на защищаемой поверхности древесины вспученного теплоизолирующего слоя. Например, у вспучивающихся покрытий на основе терморасширяющихся графитов и органических связующих: мочевиноформальдегидных олигомеров или хлорсульфированного полиэтилена коэффициенты вспучивания при лучистом тепловом нагреве могут достигать 7 и 25-кратного увеличения толщины. У покрытий на основе ПВХ, терморасширяющегося графита и модифицированного растительного сырья в условиях стандартного температурного режима может наблюдаться вспучивание в 100 и более раз.

Важным условием эффективности и надежности любого метода огнезащитной обработки древесины является строгое соблюдение технологического регламента работ по огнезащите. Как правило, этот регламент изложен в нормативном документе на конкретный метод обработки, а также в технических требованиях и инструкциях. В регламенте указывают материалы и вещества, которые следует применять для обработки, а также их возможные заменители. Состав и способ приготовления огнезащитной композиции: способ ее применения – поверхностное нанесение или глубокая пропитка; оборудование для проведения огнезащитной обработки; нормы расхода состава на единицу поверхности или объема обрабатываемой древесины; количество наносимых слоев и условия сушки при поверхностной обработке; огнезащитную эффективность применяемого метода. Кроме того, в регламенте могут быть оговорены особые условия проведения и применения обработки: влажность обрабатываемой древесины, температура и влажность окружающего воздуха, химическая агрессивность среды и т.д. В частности, большинство огнезащитных красок и обмазок следует наносить при температуре окружающего воздуха не ниже +10 °С и влажности воздуха не более 70 %.

#### 8.4. Оценка огнезащитной эффективности покрытий и пропиток

Оценку эффективности проводят по методике национального стандарта ГОСТ Р 53592-2009 [104]. Суть оценки заключается в измерении потери массы образца обработанной древесины в результате огневого воздействия. Если среднее арифметическое значение потери массы образцов не превышало 9 %, то покрытие или пропиточный состав относят к I группе средств; если среднее арифметическое более 9, но менее 25 %, то состав относят ко II группе средств; если – 25 % и более, то состав не является огнезащитным.

Практика показала, что снижение группы горючести древесины до Г1 – Г2 возможно при использовании: глубокой пропитки антипиренами под давлением; глубокой пропитка антипиренами в горячехолодных ваннах; большинства видов термоизолирующих одежд; вспучивающихся и фосфатных покрытий.

Остальные методы, а именно, поверхностная пропитка антипиренами, метод окунания, инертные краски и обмазки, обеспечивают снижение горючести до группы горючести Г3 [102, 105].

#### 8.5. Способы снижения пожарной опасности полимерных строительных материалов

Так как горючесть полимерных материалов зависит от соотношения теплоты, выделяемой при сгорании продуктов пиролиза, и теплоты, необходимой для их образования и газификации, то снижение горючести можно обеспечить за счет уменьшения скорости газификации и снижения количества образующихся горючих продуктов следующими методами: введением инертных наполнителей; введением антипиренов; нанесением огнезащитных покрытий.

*Введение наполнителей.* Наполнители используют для получения материалов с заданными свойствами и для снижения их стоимости. Минеральные наполнители также снижают содержание горючих компонентов, влияют на процесс пиролиза полимеров и изменяют условия тепло- и массообмена при горении.

*Введение антипиренов.* Антипирены делят на два класса: механически совмещающиеся с полимерами и образующие с ними однородную смесь, и реакционноспособные соединения, включающиеся (в процессе синтеза или переработки полимерных материалов) в молекулярную структуру полимера.

К инертным антипиренам относятся следующие группы.

1. Неорганические вещества – элементарный фосфор, фосфат или полифосфат аммония, гидроокись алюминия, сульфиды фосфора, бура  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , борат цинка со слабой степенью гидратации  $2\text{ZnO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 3,3-3,7\text{H}_2\text{O}$ , фторобораты щелочных металлов, сульфаты, нитраты, хлориды алюминия, калия.

2. Низкомолекулярные галоидосодержащие органические соединения ациклического (хлорированные парафины, содержащие более 50 % хлора, пентабромэтан, тетрабромбутан), алициклического (гексабромциклогексан, производные гексахлорциклопентадиена) или ароматического (пентабром- и гексабромбензол, гексабром- и тетрабромбисфенол) строения.

3. Низкомолекулярные фосфорорганические соединения – эфиры фосфорной, фосфоновой или фосфиновой кислот (трикрелилфосфат, трихлорэтилфосфат, бис-(2-бромэтил)-фосфат, трис-(бромметил)-фосфинксид, соли и основания четвертичного фосфония.

4. Высокомолекулярные галоид- и фосфорсодержащие соединения.

5. Органические азотосодержащие вещества, соединения бора, сурьмы и олова.

К реакционноспособным антипиренам относятся низко- и высокомолекулярные соединения, которые содержат, наряду с пламегасящими группами атомов, различные функциональные группы, способные к реакциям полимеризации, поликонденсации и полиприсоединения (ненасыщенные двойные связи, гидроксильные, карбоксильные, изоцианатные группы). Такие антипирены используют в качестве сомономеров и сшивающих агентов при синтезе полимеров или модификаторов, это галоидосодержащие сомомеры (винилбромид, винилхлорид, монохлорстирол, дибромпропилакрилат или метакрилат), хлорэндиковый, тетрахлор- и тетрабромфталевый ангидрид; хлорэтил; Н-бромвинилфосфонат.

Деление антипиренов на реакционноспособные и инертные является условным, так как пламегасящие добавки, не входя в молекулярную

структуру полимеров, могут реагировать с другими компонентами и влиять на процесс образования полимера. В настоящее время существует несколько теорий, объясняющих снижение горючести полимерных материалов в присутствии антипиренов: химическая, ионная, газовая, тепловая и образования защитного покрытия.

Обуглившаяся после первоначального термического разложения поверхность полимерных материалов может продолжать тлеть в результате выделения большого количества тепла при экзотермической реакции, что приводит к дальнейшему разложению и горению нижележащих слоев материала. Фосфорсодержащие антипирены являются практически единственными веществами, способными предотвратить тление материалов после прекращения пламенного горения и уменьшить возможность вторичного их возгорания, поскольку карбонизированный слой, содержащий фосфор, весьма устойчив к длительному нагреванию. Аналогичное действие оказывают борсодержащие соединения.

В соответствии с общеизвестными гипотезами снижения горючести полимерных материалов антипирены можно условно разделить по механизму их действия на группы:

- разлагающиеся с выделением негорючих газов; горение замедляется из-за повышения нижнего концентрационного предела воспламенения и снижения температуры пламени вследствие разбавления горючих продуктов пиролиза негорючими;

- галоидосодержащие, действие которых основано на ингибировании радикальных цепных процессов в газовой фазе;

- образующие защитные пленки и способствующие повышению коксообразования – фосфор – и борсодержащие соединения; горючесть ПСМ снижается вследствие замедления тепло- и массообмена между пламенем и поверхностью полимерных материалов.

Особое положение занимают вещества, сами не являющиеся антипиренами, но усиливающие их действие. Это так называемые синергисты. Типичным представителем этой группы соединений является триоксид сурьмы.

Антипирены должны удовлетворять следующим требованиям: обладать высокой эффективностью пламегасящего действия, хорошо совмещаться с полимерами, оказывать минимальное влияние на физико-

механические свойства ПСМ, а также быть нетоксичными, достаточно доступными и относительно дешевыми. В настоящее время нет индивидуальных соединений, удовлетворяющих всем этим требованиям. Поэтому для снижения горючести полимерных материалов применяют комбинацию антипиренов перечисленных выше групп.

Применение реакционноспособных антипиренов в принципе можно рассматривать как химическое модифицирование полимеров, так как изменяются химическое строение и свойства макромолекул. Однако химическое модифицирование полимеров – более широкое понятие, под которым понимают модификацию полимеров с целью повышения их термической и термоокислительной стабильности. В этом аспекте проблема снижения горючести полимеров и материалов на их основе тесно связана с проблемой создания термостойких полимеров. Установлено, что при использовании более термостабильных полимеров для получения огнезащитных полиуретановых материалов требуется вводить антипирены в меньшей концентрации. Повышение термостабильности и соответственно снижение горючести полимеров достигается использованием в синтезе полимеров исходных компонентов, способствующих образованию ароматической сшитой молекулярной структуры. Так, горючесть пенополиуретанов (ППУ) снижается при введении в структуру макромолекул изоциануратных звеньев. Распад изоциануратных циклов протекает при более высоких температурах, чем деструкция уретановых связей. При термообработке ППУ с изоциануратными звеньями образуются стабильные фрагменты с системой сопряженных двойных связей. Поэтому ячеистая структура пенопластов с изоциануратными группами не разрушается при нагреве до 600 °С.

Огнезащитные покрытия, наносимые на полимерные материалы, имеют в настоящее время ограниченное применение. Чаще всего такие покрытия используют для снижения пожароопасности строительных материалов из древесины, древесно-стружечных и древесно-волоконистых плит, пенопластов и стеклопластиков. Принципиально новым направлением создания полимерных материалов пониженной горючести является синтез полимеров с минимальным содержанием органической части, а также термостойких полимеров, выделяющих при термическом разложении негорючие и нетоксичные летучие продукты.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В предлагаемом учебном пособии авторы постарались раскрыть современную тенденцию развития современных городов и муниципальных образований, заключающуюся в интеграции основных потоков информации. Этот непростой с точки зрения его организации процесс позволяет улучшить профилактику преступности, снизить криминальную составляющую жизни общества, создать для городского населения благоприятную и дружелюбную обстановку безопасного посещения больших праздников, зрелищных и спортивных мероприятий, а также в местах проживания.

Основой такой интеграции являются комплексные системы безопасности – автоматизированные иерархические сложные системы одновременно выполняющие несколько функций безопасности, снижающих риски, обусловленные несколькими видами или источниками опасностей.

Одной из таких систем является аппаратно-программный комплекс «Безопасный город». Целью создания АПК является внедрение на базе муниципальных образований комплексной информационной системы, обеспечивающей прогнозирование, мониторинг, предупреждение и ликвидацию возможных угроз, а также контроль устранения последствий кризисных ситуаций и правонарушений. При реализации АПК повысится общий уровень общественной безопасности, правопорядка и среды обитания за счет существенного улучшения координации деятельности сил и служб, ответственных за решение этих задач.

Отдельные элементы АПК «Безопасный город», прежде всего «служба 112», активно внедряются в ряде регионов. На базе «службы 112» в небольших городах создаются единые дежурно-диспетчерские службы. В крупных населенных пунктах ЕДДС имеют большой штат и представляют собой серьезную структуру с достаточно широкими полномочиями при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Важными системами безопасности являются также системы информирования и оповещения населения об экстренных и чрезвычайных ситуациях – ОКСИОН, СЗИОНТ, КСЭОН. Технические элементы оповещения указанных систем, прежде всего ОКСИОН и СЗИОНТ, располагаются в местах массового скопления людей – на площадях, в больших торговых центрах, на железнодорожных вокзалах, в метро и аэропортах.



В городах, имеющих развитую промышленную инфраструктуру, важной компонентой систем безопасности должна обязательно быть информация о системах производственной (промышленной) безопасности критически важных и опасных производственных объектов. В случае возникновения инцидентов или чрезвычайных ситуаций информация в обязательном порядке должна быть передана в систему безопасности АПК «Безопасный город».

Комплексные системы безопасности состоят из отдельных подсистем, которые получили название интегрированные системы безопасности. Это, прежде всего, технические, многокомпонентные, сложные программируемые многофункциональные изделия, изготавливаемые согласно нормативной документации. ИСБ являются отдельными составными техническими и программными компонентами КСБ. К ним предъявляются достаточно серьезные требования. Прежде всего, ИСБ должны быть рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу и быть восстанавливаемыми изделиями. Их блоки должны быть унифицированными как по размерам, так и программно и обеспечивать сбор и обработку данных с различных датчиков. Это, прежде всего, система охранной и тревожной сигнализации, система пожарной сигнализации и пожаротушения, система контроля и управления доступом, система видеообнаружения, а также ряд дополнительных подсистем, обеспечивающих защиту от различных видов угроз, возникающих в муниципальных образованиях и на промышленных объектах.

В учебном пособии также рассмотрены некоторые проблемы, которые необходимо решать с целью повышения эффективности систем безопасности. Это разработка пожарных извещателей и систем мониторинга, способных снизить время обнаружения возникновения пожара в помещениях, а также системы, позволяющие снизить пожарную опасность строительных материалов. Это актуально для небольших городов, имеющих большой процент частных домовладений. Применение современных технических средств позволит повысить огнезащиту жилых домов и небольших офисов и производств.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» от 31 декабря 2015 года № 683.
2. *Топольский, Н. Г., Качанов, С. А., Рыженко, А. А.* Анализ этапов развития концепции "Безопасный город" // Технологии техносферной безопасности. – 2016. – В. 1. – С. 178–186.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2014 г. №2446-р «Концепция построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город».
4. Методические рекомендации АПК «Безопасный город» построение (развитие), внедрение и эксплуатация. Утверждены МЧС России 22.02.2015 №2-4-87-12-14. – Москва : МЧС России, 2015. – 72 с.
5. Методическое пособие по разработке организационных документов по созданию и развитию аппаратно-программного комплекса «Безопасный город». Под общ. ред. д-ра техн. наук профессора С. А. Качанова. – Москва : ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015. – 219 с.
6. Постановление Правительства РФ от 14 ноября 2015 г. № 1235 «О федеральной государственной информационной системе координации информатизации».
7. ГОСТ ИСО/МЭК 15408–2002 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 1. Введение и общая модель.
8. ГОСТ 53195.1–2008 Безопасность функциональная связанных с безопасностью зданий и сооружений систем. Часть 1. Основные положения.
9. ГОСТ Р 53704–2009 Системы интегрированные комплексные и интегрированные. Общие технические требования. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 35 с.
10. ГОСТ Р 50739–95 Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования.
11. ГОСТ Р 22.0.07–95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров.

12. ГОСТ 22.1.01–95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Основные положения.
13. ГОСТ Р 22.1.12–2005 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования.
14. ГОСТ Р ИСО 9000–2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
15. Федеральный закон Российской Федерации от 5 марта 1992 г. № 2446-1 "О безопасности" (в ред. 07.03. 2005 г.).
16. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
17. Поручение Президента РФ от 28.09.2006 г. № Пр-1649 "Основы государственной политики в области обеспечения безопасности населения РФ и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз техногенного, природного характера и террористических актов".
18. Основы 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. – Москва : Администрация Президента РФ. – С. 9.
19. ГОСТ Р 50775–95 "Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 1. Общие положения".
20. ГОСТ Р 50776–95 Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 4. Руководство по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию.
21. ГОСТ Р МЭК 61160 Менеджмент риска. Формальный анализ проекта.
22. ГОСТ Р ИСО 10006 –2005 Системы менеджмента качества. Руководство по менеджменту качества при проектировании.
23. ГОСТ Р ИСО 9001–2015 Системы менеджмента качества. Требования.
24. ГОСТ 21.101–97 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации.

25. СНиП 3.05.07–85 Системы автоматизации.
26. ГОСТ Р 52551–2006 Системы охраны и безопасности. Термины и определения.
27. ГОСТ Р 12.2.143–2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля.
28. ГОСТ Р 12.4.026–2001 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.
29. СНиП 11-01-95 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.
30. ГОСТ Р МЭК 730-1–95 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Общие требования и методы испытаний.
31. ГОСТ Р МЭК 870-1-1–93 Устройства и системы телемеханики. Часть 1. Основные положения. Раздел 1. Общие принципы.
32. ГОСТ Р ИСО 14738–2007 Безопасность машин. Антропометрические требования при проектировании рабочих мест машин.
33. ГОСТ Р ИСО 15534-3–2007 Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 3. Антропометрические данные.
34. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288–2005. Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.
35. СП 5.13130–2009 Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения, автоматические нормы и правила проектирования.
36. СП 12.13130 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
37. ГОСТ Р 22.7.01–2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Единая дежурно-диспетчерская служба. Основные положения».
38. ЗАО НПО «Сенсор» (<http://sensor-m.ru/solutions/edds/>).
39. Федеральное автономное учреждение «Информационный центр Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения

- населения в местах массового пребывания людей» <http://www.icksion.ru/>.
40. Концепция создания комплексной системы информирования и оповещения населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций <http://www.mchs.gov.ru/document/3591452>.
  41. Распоряжение Правительства РФ от 30.07.2010 № 1285-р. Об утверждении Комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте (с изменениями от 11.12.2013 г.) <http://docs.cntd.ru/document/902229377>.
  42. Статистика. Сайт МЧС России <http://www.mchs.gov.ru/activities/stats>.
  43. Методические рекомендации по созданию комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций // Безопасность труда в промышленности. – 2013. – №4. – С. 31–43.
  44. Указ Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 г. № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций» <http://docs.cntd.ru/document/902379703>.
  45. Перечень потенциально опасных и технически особо сложных объектов. Письмо Министра строительства РФ № БЕ–19-9/24 от 20.04.1995 г.
  46. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» <http://enis.gosnadzor.ru/activity/expbopo/116-Ф.pdf> с изменениями от 01.07.2013 г.
  47. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» <https://giod.consultant.ru/>.
  48. *Фортон, В. Е., Михайлов, Ю. М., Махутов, Н. А.* Анализ рисков промышленной безопасности в структуре стратегических рисков национальной безопасности // Сборник докладов 14-го Международного форума по промышленной безопасности 24–27 мая 2016 г., Санкт-Петербург. Санкт-Петербург: ГК Городской центр экспертиз. – 2015. – С. 34–37.
  49. *Шатило, С. П., Садыков, А. А., Штенников, В. С.* Обеспечение надежности промысловых трубопроводов на месторождениях Запад-

- ной Сибири <http://www.oomzm.ru/articles/34/>. Дата посещения 2017.08.12 г.
50. Семенов, Д. М. Комплексная система управления промышленной безопасностью на основе оценки риска. Практика и опыт ОАО «Воркутауголь» // Сборник докладов XIII Международного Форума по промышленной безопасности Россия, 2–5 июня 2015 г. Санкт-Петербург. Санкт-Петербург: ГК Городской центр экспертиз. – 2015. – С. 112–126.
  51. Федеральный закон Российской Федерации от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ "О техническом регулировании".
  52. ГОСТ Р 53704-2009 Системы безопасности комплексные и интегрированные. Общие технические требования.
  53. Интегрированные системы безопасности <http://спарта-консультант.рф/upload/uroki/integr.htm>.
  54. Интегрированные системы безопасности: классификация, проектирование, оборудование <http://fb.ru/article/255232/integrirovannyye-sistemyi-bezopasnosti-klassifikatsiya-proektirovanie-oborudovanie>.
  55. ГОСТ 28195–89 Оценка качества программных средств. Общие положения. – Москва : Госстандарт СССР, 1989. – 32с.
  56. ГОСТ Р 50009–2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства охранной сигнализации. Требования и методы испытаний. – Москва: Госстандарт России, 2000. –12 с.
  57. ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. – Москва : Изд-во Стандартов, 1978. – 13 с.
  58. ГОСТ Р МЭК 60065 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности.
  59. ГОСТ 12.2.003–91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
  60. ГОСТ 12.1.004–91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.
  61. ГОСТ Р 51330.0–99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.
  62. ГОСТ Р 52551–2006 Системы охраны и безопасности. Термины и определения.

63. ГОСТ 26342–84 Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Типы, основные параметры и размеры.
64. ГОСТ Р 52436–2005 Приборы приемно-контрольные охранной и охранно-пожарной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний.
65. НПБ 58-97. Системы пожарной сигнализации адресные. Общие технические требования. Методы испытаний.
66. НПБ 75–98. Приборы приемно-контрольные пожарные. Приборы управления пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний.
67. РД 78.145–93. Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ.
68. Пахомов, А. А., Пахомова, О. А., Петров, В. В. Опыт установки и применения пожарных извещателей // В сб.матер 4-й науч. конф. «Системы обеспечения техносферной безопасности». Таганрог 11–15 сентября 2017 г. – Таганрог : Изд-во ЮФУ, 2017. – С. 134–136.
69. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 22.05.2003 г. № 35 "Об утверждении правил безопасности при использовании неорганических жидких кислот и щелочей".
70. Панели оператора. Mitsubishi Electric [http://www.esspb.ru/Documents/НМИ\\_broshura.pdf](http://www.esspb.ru/Documents/НМИ_broshura.pdf)
71. ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
72. Устройство сигнализации УАС-16 (УАС-16 МИ) <https://ross.com.ru/pribor-uas-16>
73. ГОСТ 51241–98 Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний. – Москва : Госстандарт России, 1998. – 26 с.
74. Р 78.36.018 – 2011. Рекомендации по охране особо важных объектов с применением интегрированных систем безопасности. – Москва : ФКУ НИЦ «Охрана» МВД России, 2011. – 83с. [http://www.sigma-iss.ru/file\\_archive/download/r-78.36.018-2011.pdf](http://www.sigma-iss.ru/file_archive/download/r-78.36.018-2011.pdf)

75. Интеграция СКУД [http://www.itv.ru/company/press\\_centre/articles/3485/](http://www.itv.ru/company/press_centre/articles/3485/)
76. Справочник продукции 2013. Аппаратные и программные средства для создания интегрированных систем безопасности <http://www.grand-prix.ru/upload/iblock/b2d/Bastion-Elsys.pdf>
77. ГОСТ Р 51558 – 2000 Системы охранные телевизионные. Общие технические требования и методы испытаний.
78. ГОСТ Р 52582–2006 Замки для защитных конструкций. Технические требования и методы испытаний на устойчивость к криминальному отмыканию и взлому.
79. ГОСТ Р 51242–98 Конструкции защитные механические и электро-механические для дверных и оконных проемов. Технические требования и методы испытаний на устойчивость к разрушающим воздействиям.
80. СП 112.13330.2011. СНиП 21-01–97 Пожарная безопасность зданий и сооружений.
81. СП 52.13330.2010. СНиП 23-05–95 Естественное и искусственное освещение.
82. ПУЭ. Правила устройства электроустановок, утвержденные приказом Минэнерго России от 08.07.2002 г., № 204.
83. ПТЭ. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные приказом Минэнерго России от 13.01.2006 г., № 6.
84. СП 20.13330.2010. СНиП 2.01.07–85. Нагрузки и воздействия.
85. СНиП 2.01.15–90 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования
86. О порядке обследования объектов, квартир и МХИГ, принимаемых под охрану: Методические рекомендации (Р 78.36.031–2013). – М. : НИЦ "Охрана", 2013. – 51 с.
87. Чуйков, А. М., Перегудов, А. Н., Калач, А. В. Разработка мультисенсорного газоанализатора для анализа горючих газов // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – № 1. – С. 54–56.
88. Чуйков, А. М., Перегудов, А. Н., Калач, А. В., Исаев, А. А. О возможности использования системы типа «Электронный нос» для оценки



- уровня токсичности газов и паров при эксплуатации строительных материалов // Технологии техносферной безопасности. – 2011. – № 2 (36). – С. 1–8.
89. *Исаева, Л. К.* Пожары и окружающая среда. – М. : Изд. дом «Калан», 2001. – 222 с.
90. *Лукьянченко, А. А.* Автоматизированные системы раннего обнаружения пожара и экологического мониторинга : монография. – Москва : Академия ГПС МЧС России, 2011. – 102 с.
91. *Соколик, Г. А., Лейнова, С. Л., Свирицевский, С. Ф., Рубинчик, С. Я., Иванова, Т. Г.* Состав и токсичность газовой фазы, образующейся при термическом разложении материалов, изготовленных на различной основе // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2009. – № 2 (26). – С. 447–454.
92. *Соколик, Г. А., Лейнова, С. Л., Свирицевский, С. Ф., Рубинчик, С. Я., Клевченя, Д. И., Гулевич, А. Л.* Метод оценки токсичности продуктов горения полимерных материалов по составу газовой смеси // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь, – 2012. – №1 (15). – С. 68–75.
93. *Singh, H.* Fire retardantrigid polyurethane foam – a fire safe insulation building material / H.Singh // National conference. Trends and challenges in structural engineering and construction technologies, February 11–12, 2009. – P. 196–206.
94. НПБ 71–98 Извещатели пожарные газовые. Общие технические требования. Методы испытаний. – Москва : МВД РФ, 1998.
95. *Лукьянченко, А. А.* Аналитический обзор газосигнализаторов // Технологии техносферной безопасности. – 2010. – №5. – С. 77–85.
96. *Чуйков, А. М.* Мультисенсорная система контроля пожарной безопасности летучих компонентов строительных материалов // Автореф. дис. ... к.т.н. Воронеж : Изд-во ВГАСУ, 2012. – 19 с.
97. *Мецзяков, А. В., Ганеев, А. А., Чуйков, А. М., Калач, А. В.* Использование интеллектуального газоанализатора для анализа пожаровзрывоопасности строительных полимерных композитов // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2013. – №1. – С. 22.

98. *Arnold, C., Haeringer, D., Kiselev, I., Goschnick, J.* Sub-surface probe module equipped with the Karlsruhe Micronose KAMINA using a hierarchical LDA for the recognition of volatile soil pollutants // *Sensors and Actuators B* 116 (2006) 90–94
99. *Sysoev, V. V., Goschnick, J., Schneider, T., Strelcov, E., Kolmakov, A. A.*, gradient microarray electronic nose based on percolating  $\text{SnO}_2$  nanowire sensing elements // *Nano Lett.* – 2007. Vol. 7. No. 10, p. 3182–3188.
100. *Кравченко, Е. И., Петров, В. В., Варезников, А. С.* Разработка методики распознавания образцов газовых смесей с помощью мультисенсорной системы мониторинга // *Инженерный вестник Дона.* – 2012. – №4. – Ч.2 (<http://ivdon.ru/>).
101. *Kravchenko, E. I., Petrov, V. V.* Air monitoring by means of electronic nose // *Advanced Materials Research.* – 2013, v. 864–867, p. 908–912 <http://www.scientific.net/AMR.864-867.908>
102. *Асеева, Р. М., Серков, Б. Б., Сивенков, А. Б.* Горение древесины и ее пожароопасные свойства : монография. – Москва : Академия ГПС МЧС России, 2010. – 262 с.
103. *Леонович, А. А.* Снижение пожарной опасности древесных материалов, изделий и строительных конструкций // Санкт-Петербург : Издательство С-ПбГПУ, 2002. – 59 с.
104. ГОСТ Р 53292–2009 Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний.
105. ГОСТ 12.1.044–89 (ИСО 4589–84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения // *НСИС ПБ.* – 2010. – №2 (42).

## Перечень наиболее известных информационных систем

| Информационная система и использующий ее ФОИВ                                             | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Информационно-аналитическая система, Минздрав России                                      | Данные мониторинга реализации госзадания по оказанию высокотехнологичной медицинской помощи за счет средств федерального бюджета                                                                                                                              |
| Комплекс программных средств по ведению паспортов медицинских учреждений, Минздрав России | Данные паспортов медицинских учреждений                                                                                                                                                                                                                       |
| Единая межведомственная информационно-статистическая система, Минкомсвязь России          | Данные официальной статистической информации, включая метаданные, формируемые в соответствии с федеральным планом статистических работ                                                                                                                        |
| Информатизация госорганов, Минкомсвязь России                                             | Данные о программно-технических средствах и информационных ресурсах инфраструктуры общественного доступа к информации о деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления и к их услугам, предоставляемым с помощью сети Интернет |
| Единый портал государственных услуг, Минкомсвязь России                                   | Данные мониторинга хода предоставления государственных услуг или исполнения государственных функций                                                                                                                                                           |
| Единая система идентификации и аутентификации, Минкомсвязь России                         | Протоколы идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг                                           |
| Система межведомственного электронного взаимодействия, Минкомсвязь России                 | Протоколы Системы межведомственного электронного взаимодействия                                                                                                                                                                                               |
| ГИС ЖКХ, Минкомсвязь России, Минстрой России                                              | Данные государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства о жилищном фонде и работах по содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирных домах                                                                                     |

| Информационная система и использующий ее ФОИВ                       | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИС Россвязи, Минкомсвязь России                                     | Данные реестра сетей связи. Данные реестра почтовых индексов. Данные реестра российской системы и плана нумерации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ИС образовательных учреждений, Минобрнауки России                   | Данные электронных досье образовательных учреждений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Система обеспечения оперативной информацией, Минприроды России      | Данные оперативной информации о состоянии природных ресурсов и окружающей среды, включая данные о чрезвычайных ситуациях и их последствиях. Данные о состоянии природных ресурсов и окружающей среды. Результаты прогнозирования развития ситуаций и событий на основе пространственного моделирования по комплексу разнородных данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| АИС Государственный Водный Реестр, Минприроды России, Росводресурсы | Сведения о водных объектах, о водопользователях и инфраструктуре на водных объектах. Ретроспективная документированная информация о водных объектах, о водопользователях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ИС оперативных данныхД, Минприроды России, Росводресурсы            | Информация о чрезвычайных ситуациях и происшествиях в сфере деятельности Росводресурсов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ГИС Росводресурсов, Минприроды России                               | Пространственные данные, необходимые по водным ресурсам, включая противопаводковые мероприятия, мероприятия по проектированию и установлению водоохранных зон водных объектов и их прибрежных защитных полос, мероприятия по предотвращению и ликвидации вредного воздействия вод. Картографический материал для информационной поддержки стратегического управления водными ресурсами. Результаты моделирования и прогнозирования последствий аварий, зон затопления и подтопления при строительстве гидротехнических сооружений, при разрушении гидротехнических сооружений и в паводковых ситуациях, распространения опасных загрязнений в водных объектах и при угрозе попадания в водные объекты |

| Информационная система и использующий ее ФОИВ                                                                                             | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИАС 2-ти (водхоз), Минприроды России, Росводресурсы                                                                                       | Данные официальной статистической информации об использовании вод в Российской Федерации по уровням и группировкам, определенным Федеральным планом статистических работ и в соответствии с водохозяйственным районированием Российской Федерации. Данные по изменению показателей водопотребления и водоотведения, в том числе сброса загрязняющих веществ            |
| АИС государственного мониторинга водных объектов, Минприроды России, Росводресурсы                                                        | Данные о водном объекте, об общей оценке и результатам прогнозирования изменения состояния водных объектов, дна, берегов водных объектов, их морфометрических особенностей, водоохраных зон водных объектов, данные о количественных и качественных показателях состояния водных ресурсов, состояния водохозяйственных систем, в том числе гидротехнических сооружений |
| ИС ресурсов морских информационных систем и комплексного информационного обеспечения морской деятельности, Минприроды России, Росгидромет | Данные о состоянии морской среды и морской деятельности, полученной в результате наблюдений                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| АС предоставления госуслуг и межведомственного электронного взаимодействия Росгидромета, Минприроды России                                | Информация о состоянии атмосферного воздуха и его загрязнений. Информация о состоянии поверхностных водных объектов и их загрязнении                                                                                                                                                                                                                                   |
| ИС дистанционного мониторинга, Рослесхоз, Минприроды России                                                                               | Данные наземных, авиационных и космических наблюдений (топоосновы, ДЗЗ и атрибутивных данных). Данные по динамике изменений лесного фонда, не связанной с воздействием лесных пожаров                                                                                                                                                                                  |

| Информационная система и использующий ее ФОИВ                                       | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИС "Учет и баланс подземных вод" Минприроды России, Роснедра                        | Данные результатов учета, оценки состояния и степени использования ресурсной базы подземных вод Российской Федерации в системе управления их воспроизводством и рациональным использованием. Данные государственного кадастра месторождений подземных вод, государственного учета и баланса их запасов, планирования использования ресурсов и запасов подземных вод                                                                                                                                                            |
| ПТК Госконтроль Минприроды России, Росприроднадзор                                  | Данные реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и вредное воздействие на атмосферный воздух. Информация о нормах воздействия на окружающую среду. Данные отчетности природопользователей об образовании, использовании, обезвреживании, о размещении отходов субъектами малого и среднего предпринимательства. Данные сводных отчетов по негативному воздействию на окружающую среду                                                                                                           |
| АИС Реестр федеральной собственности агропромышленного комплекса, Минсельхоз России | Сведения о подведомственных Минсельхозу России организациях, о переданном им федеральном имуществе. Данные реестра федеральной собственности агропромышленного комплекса, включая геопространственные данные о дислокации контуров земельных участков                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Система дистанционного мониторинга земель Минсельхоз России                         | Информация о состоянии земель сельскохозяйственного назначения и растительности на этих землях. Данные результатов тематической обработки данных дистанционного зондирования земель. Данные оценки состояния растительности и площади, занятой культурами в разрезе пяти циклов съемки на уровне федерального округа, субъекта РФ, района, хозяйства и отдельного поля; Данные влияния чрезвычайных ситуаций на сельскохозяйственные угодья и оценка ущерба, нанесенного чрезвычайными ситуациями сельскохозяйственным угодьям |

| Информационная система и использующий ее ФОИВ                                                                                                        | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| АИС нормативно-справочной информации, Минсельхоз России                                                                                              | Данные реестров, регистров, справочников, классификаторов объектов контролируемых Минсельхозом России                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ГИС "Деметра" Минсельхоз России, Россельхознадзор                                                                                                    | Информация о состоянии земель сельскохозяйственного назначения фитосанитарных и ветеринарных карантинных зонах и объектах                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Система сбора результатов технического мониторинга и контроля объектов транспортной инфраструктуры, Минтранс России                                  | Сведения поступающие из инженерно-технических средств обеспечения транспортной безопасности и иных автоматизированных систем технического мониторинга и контроля, используемых на объектах транспортной инфраструктуры                                                                                                                                                                                            |
| ЕГИС Обеспечение транспортной безопасности, Минтранс России                                                                                          | Сведения об опасных объектах транспортной инфраструктуры и транспортных средствах; Сведения об аварийных ситуациях и действиях диспетчерских, аварийных и технических служб объектов. Результаты расчетов прогнозов развития чрезвычайных ситуаций. Данные о категорировании транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Сведения мониторинга состояния защищенности объектов транспортной инфраструктуры |
| АС данных участия пожарно-спасательных подразделений в ликвидации последствий, Минтранс России, Росавтодор                                           | Данные автоматизированного банка дорожных данных об автомобильных дорогах, искусственных сооружениях, движении автотранспортных средств, ДТП, объектах сервиса и др. Данные диагностики технического состояния автомобильных дорог общего пользования Российской Федерации, о наличии аварийных участков и потребности в дорожных работах                                                                         |
| Единая автоматизированная вертикально-интегрированная информационно-аналитическая система по проведению медико-социальной экспертизы, Минтруд России | Данные статистической и аналитической отчетности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Информационная система и использующий ее ФОИВ                             | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| АИС Единая система учета инвалидов в Российской Федерации, Минтруд России | Данные единой системы учета инвалидов в Российской Федерации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| АИС "Миграпотоки" Минтруд России                                          | Данные о количественных показателях трудовых миграционных потоков граждан, осуществляющих трудовую деятельность вне места постоянного проживания                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ФГИС территориального планирования Минэкономразвития России               | Данные (слои) единой информационной системы территориального планирования Российской Федерации, информация о состоянии, использовании и планируемом развитии территорий                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК приёма и выдачи документов Минэкономразвития России, Росреестр         | Данные информационных систем государственного кадастра недвижимости и государственной регистрации прав для нужд Росреестра                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| АИС "Электронный инспектор" МЧС России                                    | Данные состояния пожарной безопасности объектов защиты и результатов надзорной деятельности на объектах защиты                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ИАС-ДТП МЧС России                                                        | Данные о реагировании пожарно-спасательных подразделений на ДТП. Результаты расчета компьютерных моделей типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий при перевозках опасных грузов. Доступ к Банку данных объектов инфраструктуры, связанных с оказанием помощи лицам, пострадавшим в ДТП. Данные мониторинга реализации региональных целевых программ в области безопасности дорожного движения |
| ФБД "ПОЖАРЫ" МЧС России                                                   | Данные единой государственной системы статистического учета пожаров и последствий от них в Российской Федерации                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Стрелец-Мониторинг (Аргус Спектр)                                         | Предназначена для обработки и передачи данных о параметрах возгорания, угрозах и рисках развития крупных пожаров в сложных зданиях и сооружениях, в высотных зданиях, а также на объектах с массовым пребыванием людей                                                                                                                                                                                   |



| Информационная система и использующий ее ФОИВ                                        | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Система «БРИЗ»<br>(МЧС России)                                                       | БРИЗ предназначена для создания систем, обеспечивающих мониторинг ситуаций в различных сферах деятельности, информационного обеспечения органов управления в различных режимах функционирования, а также выработки предложений (на основе типовых решений) для оперативного принятия решений по возникшим ситуациям. На базе платформы БРИЗ создаются территориально-распределенные системы, которые обеспечивают возможность работы в едином информационном пространстве органов управления и подчинённых организаций различного уровня иерархии |
| КСМ-ЗН (Комплексная система мониторинга за защиты населения)                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Осуществление непрерывного автоматизированного контроля радиационной обстановки и метеопараметров</li> <li>- Обработка, хранение и представление оперативных данных с использованием геоинформационных технологий</li> <li>- Оценка и прогноз радиационной обстановки, оценка доз облучения населения и выработка рекомендаций по мерам защиты населения в случаях ЧС с радиационным фактором</li> </ul>                                                                                                 |
| АС расчета времени достижения фронтом пожара населенных пунктов<br>(КосмоМониторинг) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет потенциальных угроз населенным пунктам по данным космического мониторинга (термоточкам)</li> <li>- Прогноз развития пожароопасной обстановки</li> <li>- Расчет времени достижения пожара до населенного пункта</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Система поиска и отображения космоснимков<br>«Космоплан»                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Получение космоснимков, карт различного масштаба</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| БСЧС - АС информационного обеспечения<br>СМПЧС и НЦУКС                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предоставление данных по параметрам биологосоциальных источников ЧС</li> <li>- Предоставление информации о различных заболеваниях животных, человека и растений</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Информационная система и использующий ее ФОИВ                                | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ГЛОНАСС                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Глобальная оперативная навигация приземных подвижных объектов: наземных (сухопутных, морских, воздушных) и низкоорбитальных космических)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| СЗИОНТ – система защиты, информирования и оповещения населения на транспорте | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Повышение защищенности пассажиров и персонала на транспорте от актов незаконного вмешательства, в том числе террористических, а также от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера</li> <li>- Подготовка населения в области гражданской обороны, защиты от ЧС</li> <li>- Обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка</li> <li>- Своевременное оповещение и оперативное информирование граждан о ЧС и угрозе террористических актов</li> <li>- Мониторинг обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей на территории транспортных узлов</li> </ul> |
| ОКСИОН                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций</li> <li>- Обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка</li> <li>- Своевременное оповещение и оперативное информирование граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических акций</li> <li>- Мониторинг обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей на основе использования современных технических средств и технологий</li> </ul>                                                                                                                                    |

| Информационная система и использующий ее ФОИВ                                                 | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ИС ЕДДС – информационная система Единой дежурнодиспетчерской службы (ЗАО «НПП ТЕЛ-ДА»)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Прием от населения и организаций сообщений о любых чрезвычайных происшествиях, несущих информацию об угрозе или факте возникновения ЧС</li> <li>- Анализ и оценка достоверности поступившей информации, доведение ее до ДДС, в компетенцию которых входит реагирование на принятое сообщение</li> <li>- Сбор от ДДС, служб контроля и наблюдения за окружающей средой (систем мониторинга) и распространение между ДДС города полученной информации об угрозе или факте возникновения ЧС, сложившейся обстановке и действиях сил и средств по ликвидации ЧС</li> <li>- Обработка и анализ данных о ЧС, определение ее масштаба и уточнение состава ДДС, привлекаемых для реагирования на ЧС, их оповещение о переводе в высшие режимы функционирования ОСОДУ</li> <li>- Обобщение, оценка и контроль данных обстановки, принятых мер по ликвидации чрезвычайной ситуации, подготовка и коррекция заранее разработанных и согласованных с городскими службами вариантов управленческих решений по ликвидации ЧС, принятие необходимых решений (в пределах установленных вышестоящими органами полномочий)</li> <li>- Информирование ДДС, привлекаемых к ликвидации ЧС, подчиненных сил постоянной готовности об обстановке, принятых и рекомендуемых мерах</li> </ul> |
| <p>Систему мониторинга «Навигатор-С» («ЕНДС-Астрахань»)</p>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обеспечение эффективности использования автотранспорта</li> <li>- Обеспечение защиты и безопасности</li> </ul> <p>Достигается это применением технологий глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS, мобильной связи и оригинального программного обеспечения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Информационная система и использующий ее ФОИВ                                           | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Система -112                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ускорение реагирования и улучшения взаимодействия экстренных оперативных служб при вызовах населения</li> <li>- Организация удобного вызова экстренных оперативных служб по принципу «одного окна»</li> <li>- Уменьшение социально-экономического ущерба вследствие происшествий и чрезвычайных ситуаций</li> <li>- Гармонизация способа вызова экстренных оперативных служб с законодательством Европейского союза</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               |
| СМИС (ООО «Базис»)                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Снижение людских и материальных потерь в случае развития аварийной ситуации, пожара</li> <li>- Автоматизированный мониторинг в режиме реального времени критически важных для безопасности персонала, населения и окружающей среды состояний технологических систем, систем жизнеобеспечения, систем безопасности, систем противопожарной защиты и систем связи</li> <li>- Информирование в режиме реального времени ЕДДС (ЕСОДУ) муниципального образования о предаварийном, аварийном состоянии технологических систем, систем жизнеобеспечения, систем безопасности, систем противопожарной защиты, систем связи, террористических проявлениях</li> </ul> |
| КТСО-Р – комплекс технических средств оповещения населения по радиоканалам (МЧС России) | <p>Предназначен для создания региональных, местных (муниципальных образований) и локальных автоматизированных систем централизованного оповещения (АСЦО) в районах со слаборазвитой инфраструктурой связи с целью обеспечения доведения сигналов и информации оповещения до населения с использованием сетей проводного вещания и телевидения, выходных акустических устройств (П-166 ВАУ), электросирен и радиовещательных приемников оповещения, а также до должностных лиц с использованием стационарных и носимых приемников персонального радиовызова (пейджеров)</p>                                                                                                                            |

| Информационная система и использующий ее ФОИВ                                          | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Комплексная система экстренного оповещения населения (КСЭОН)                           | КСЭОН предназначена для своевременного и гарантированного оповещения населения в зонах экстренного оповещения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и программно-технических комплексов (технических средств и оконечных средств), тип и вид которых определяется в зависимости от характеристики (паспорта) зоны экстренного оповещения, присутствующих данной территории опасных природных и техногенных процессов, а также групп населения, которые могут находиться в данной зоне |
| Региональная автоматизированная система централизованного оповещения населения (РАСЦО) | Предназначена для обеспечения своевременного доведения информации и сигналов оповещения до органов управления, сил и средств гражданской обороны, территориальных подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий, а также угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера                                                                             |
| Федеральная информационная адресная система (ФИАС)                                     | Федеральная информационная адресная система (ФИАС) содержит достоверную единообразную и структурированную адресную информацию по территории Российской Федерации, доступную для использования органами государственной власти, органами местного самоуправления, физическими и юридическими лицами                                                                                                                                                                                                                     |
| Автоматизированная информационная система "Государственный водный реестр"              | Сбор, хранение и анализ документированных сведений о водных объектах, о водопользователях и инфраструктуре на водных объектах.; Ретроспективное хранение документированной информации о водных объектах, о водопользователях                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Информационная система и использующий ее ФОИВ                                                                                                                               | Назначение системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Автоматизированная информационно-аналитическая система "Поиск" (ИАС-Поиск) Единой Системы авиационно-космического поиска и спасания</p>                                  | <p>Информационная поддержка и обеспечение решения аналитических задач и задач организации авиационно-космического поиска и спасания, поддержка проведения поисково-спасательных операций (работ); мониторинг состояния обстановки и состояния дежурных поисковоспасательных сил и средств</p>                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>АС по учету транспортных происшествий на морском и речном транспорте и выработке мер по их предупреждению в соответствии с функциями, возложенными на Ространснадзор</p> | <p>Автоматизация процесса сбора, обобщения и анализа данных об авариях и инцидентах на морском и речном транспорте; Обеспечение возможности ввода информации и доступа к данным для территориальных подразделений Ространснадзора; Оперативное формирование отчетности о транспортных происшествиях на морском и речном транспорте Российской Федерации; Повышение качества расследования аварий и инцидентов; Повышение оперативности принятия управленческих решений по вопросам предотвращения аварий и инцидентов</p> |

Учебное издание

**ПЕТРОВ Виктор Владимирович**  
**КОРОБКИН Владимир Владимирович**  
**СИВЕНКОВ Андрей Борисович**

**КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ  
СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА**

*Учебное пособие*

Редактор *Т. Ф. Кочергина*  
Корректор *З. И. Надточий*

Подписано в печать 29.12.2017.  
Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. л. 9,13. Уч.-изд. л. 8,88.  
Бумага офсетная. Тираж 40 экз. Заказ № 6194.

Издательство Южного федерального университета.

Отпечатано в отделе полиграфической, корпоративной и сувенирной продукции  
Издательско-полиграфического комплекса КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ  
344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 200/1. Тел. (863) 247-80-51.